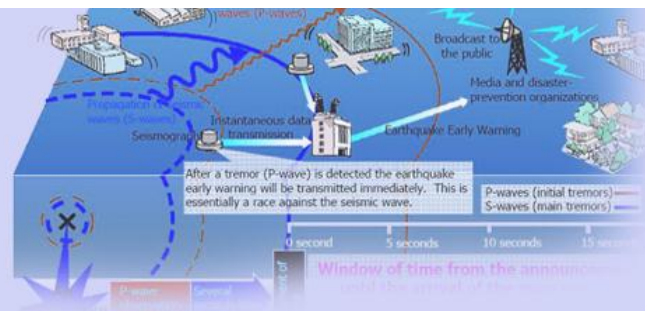


وب سایت رسمی شرکت ایمنی صنعت پوشان کیان

دائمه شده از وبسایت شرکت ایمنی صنعت پوشان کیان

www.SafeKiyani.com محصولات ایمنی

www.PersianSign.ir علائم ایمنی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کشور

ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی

گزارش نهایی فعالیت ششم پروژه:
ارائه راهکارهای اجرایی برای اصلاح و بهبود
نظام مدیریت بحران کشور مبتنی بر تجارب جهانی

به سفارش:
پروژه بازسازی و توانمندسازی مناطق زلزله زده استانهای شمالغرب کشور
وام: 4697-IRN بانک جهانی

تهیه و تنظیم:

بزهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله



زمستان ۱۳۸۸



بزهشگاه بین المللی
زلزله شناسی و مهندسی زلزله

ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی

گزارش نهایی فعالیت ششم پروژه: ارائه راهکارهای اجرایی برای اصلاح و بهبود نظام مدیریت بحران کشور مبتنی بر تجارب جهانی

Local Disaster Management Assessment and Implementation Strategy
Final Report of Task 6: Developing Guidelines for
Disaster Management System Reform and Improvement Involving Best Practices

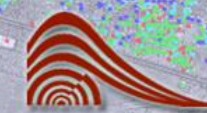
Islamic Republic of Iran
Ministry of Interior

Local Disaster Management Assessment
and Implementation Strategy

Final Report of Task 6:
Developing Guidelines for Disaster Management
System Reform and Improvement
Involving Best Practices

Earthquake Emergency Reconstruction Project
Loan Number: 4697-IRN; The World Bank

Prepared by:



International Institute of Earthquake Engineering and Seismology

December 2009

3,000 4,000 m



جمهوری اسلامی ایران

وزارت کشور

ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی

گزارش نهایی فعالیت ششم پروژه:

**ارائه راهکارهای اجرایی برای اصلاح و بهبود
نظام مدیریت بحران کشور مبتنی بر تجارب جهانی**

به سفارش:

پروژه بازسازی و توانمندسازی مناطق زلزله زده استانهای شمالغرب کشور

وام : 4697-IRN بانک جهانی

تهیه و تنظیم:



پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

زمستان 1388

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله
وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران - ایران

International Institute of Earthquake Engineering and Seismology

Ministry of Science, Research and Technology, Tehran, Iran

ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی
گزارش نهایی فعالیت ششم پروژه: ارائه راهکارهای اجرایی برای اصلاح و بهبود نظام مدیریت بحران کشور مبتنی بر
تجارب جهانی

Local Disaster Management Assessment and Implementation Strategy

Final Report of Task 6: Developing Guidelines for Disaster Management System Reform and
Improvement Involving Best Practices

Earthquake Emergency Reconstruction Project

Loan Number: 4697-IRN; The World Bank

مؤلفان:

مدیر پروژه: دکتر کامبد امینی حسینی
همکاران اصلی: دکتر عباسعلی تسنیمی، دکتر محمدرضا قائمقامیان، دکتر مجید محمدی، دکتر محمدرضا مهدویفر، دکتر
بابک منصوری، دکتر ابراهیم حق شناس، دکتر ژیل پویان، دکتر یاسمین ایزدخواه.
سایر همکاران: دکتر مازیار حسینی، دکتر محمد کاظم جعفری، دکتر محمدرضا ذوالفقاری، دکتر محمد حسن بیرجندی،
دکتر نغمه صادقی، مهندس سولماز حسینیون، مهندس معصومه حسن زاده، مهندس مهدی حیدری، مهندس علی هادی
مقدم، مهندس تورج صدیقیان، مهندس رضا نورجو، مهندس علیرضا غفوری زرندی، مهندس بیژن احسان زاده، آقای
احسان سیف، آقای یوسف زنگانه، آقای سید امید روانفر.

ویرایش نهایی: زمستان 1388

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

پیشگفتار

کشور ایران به واسطه موقعیت تکتونیکی، وجود گسل‌های فعال، رخداد زلزله‌های بزرگ در طول تاریخ و نیز ثبت پیوسته خردزمین لرزه‌ها، از پتانسیل لرزه خیزی بالایی برخوردار است. کلیه مطالعات انجام شده در این راستا نیز مؤید احتمال بالای وقوع زلزله‌های ویرانگر در نقاط مختلف کشور می‌باشد. از طرفی رشد ناهماهنگ و غیراصولی اغلب شهرها در طول تاریخ و به خصوص طی یک قرن اخیر، باعث شده است که آسیب‌پذیری کشور در برابر زلزله‌های احتمالی بیش از پیش افزایش یابد. ساخت‌وساز در حریم گسل‌ها، عدم توجه به مقاومت لرزه‌ای بناها و تأسیسات حیاتی، گسترش ناهمگون و آسیب‌پذیر بافت و ساختار شهر، ضعف آمادگی مردم و نهادهای ذیربط و بسیاری از موارد دیگر، همگی نشان می‌دهند که در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ در نقاط شهری یا روستایی، تلفات و صدمات زیادی به کل کشور وارد خواهد شد که جبران آن نیاز به صرف زمان و هزینه هنگفتی دارد.

به منظور کاهش اثرات زلزله‌های ویرانگر در کشور و بعد از وقوع چند زلزله بزرگ در سال 1381 که صدمات زیادی را در استانهای کرمانشاه، قزوین، زنجان و همدان برجای گذاشت، دولت جمهوری اسلامی ایران درخواستی را جهت دریافت وامی اضطراری جهت اجرای طرح بازسازی و توانمندسازی مناطق آسیب‌دیده تسلیم بانک جهانی نمود. این وام در سال 1382 جهت کاهش مصائب اجتماعی و اقتصادی ناشی از این زلزله‌ها و همچنین توانمندسازی دولت جهت انجام اقدامات پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی به تصویب رسید. یکی از زیرمجموعه‌های این برنامه در بخش توانمندسازی، انجام پروژه "ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و راهکارهای اجرایی" می‌باشد که برعهده پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله قرار داده شده است. این پروژه مشتمل بر دو بخش اصلی است که عبارتند از شناسایی وضعیت موجود مدیریت بحران کشور (با توجه به اثرات زلزله‌های گذشته) و ارائه پیشنهاد اصلاح ساختار مدیریت بحران با استفاده از تجارب جهانی.

در گزارش حاضر که مرتبط با بخش دوم پروژه می‌باشد، تلاش شده است تا نظامهای پیشرفته و موفق جهان در زمینه کاهش ریسک و مدیریت بحران مورد مطالعه قرار گیرد و بهترین برنامه‌ها برای بهبود نظام فعلی مدیریت ریسک و بحران برای کشور ارائه شود. در این رابطه با توجه به توسعه طرحهای جامع مدیریت ریسک و بحران در دهه اخیر در اغلب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، این مدل بعنوان الگوی ارائه پیشنهادات اصلاحی برگزیده شده است. در این مدل کلیه ارکان مدیریت بحران شامل پیشگیری، آمادگی، واکنش اضطراری و بازسازی مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی اجرایی به منظور بهبود وضعیت مولفه‌های موجود در هر بخش براساس تجارب جهانی ارائه شده است.

اقداماتی که برای اجرایی نمودن نتایج این مطالعات بایستی انجام پذیرند در قالب فهرستی از پروژه‌های مختلف تهیه شده است. در نهایت از بین این پروژه‌ها می‌بایست طرحهای دارای اولویت‌دار از دیدگاه اهمیت، ضرورت و فوریت انتخاب و در بازه‌های زمانی مشخص اجرایی گردند. لازم به ذکر است که اغلب این اقدامات می‌بایست توسط وزارتخانه‌ها، نهادها، سازمان‌ها و شرکتهای مختلف با همکاری دولت و طی دوره مشخصی انجام پذیرند و سازمان مدیریت بحران کشور بعنوان متولی این اقدامات می‌بایست بر انجام امور نظارت نماید و دستگاهها را ملزم به انجام اقدامات لازم گرداند.



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	فصل اول چارچوب برنامه توانمند سازی و اصلاح نظام مدیریت بحران کشور
2	1-1- مقدمه
3	2-1- اهداف طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله
4	3-1- کاربردهای طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران
6	4-1- مبانی نظری و اجرایی طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران
6	5-1- پیش‌بینی شرایط برای تدوین طرح جامع
6	1-5-1- زلزله سناریو
7	2-5-1- ارزیابی سود منفعت اجرای مولفه‌های مختلف طرح جامع
8	6-1- اجزای طرح جامع مدیریت بحران در بخش پیشگیری و آمادگی
8	1-6-1- بخش پیشگیری
8	1-1-6-1- شناخت پتانسیل وقوع سوانح
9	2-1-6-1- تحلیل خطر پذیری
10	3-1-6-1- تحلیل اقتصادی
10	4-1-6-1- تدوین معیارهای توسعه شهری – منطقه‌ای
10	5-1-6-1- ارتقای کیفیت ساخت و ساز و ترویج مقاوم‌سازی
10	2-6-1- برنامه‌های بخش آمادگی
11	1-2-6-1- ترویج بیمه سوانح
11	2-2-6-1- افزایش اطلاع رسانی و آموزشهای مرتبط با سوانح
11	3-2-6-1- ترویج فرهنگ خود امدادی در سطح واحدهای همسایگی
12	4-2-6-1- اجرای برنامه‌های تمرینی و مانورهای عمومی – تخصصی
12	3-6-1- برنامه‌های بخش واکنش اضطراری
12	1-3-6-1- بهبود ساختار مدیریت بحران کشور
12	2-3-6-1- شناسایی و تجهیز فضاهای تخلیه امن و راههای اضطراری
13	3-3-6-1- تدوین طرح واکنش اضطراری
14	4-6-1- بازسازی، بازتوانی و بهسازی
15	7-1- تدوین برنامه‌های اجرایی
15	8-1- اولویت‌بندی برنامه‌های اجرایی
16	9-1- فهرست منابع



عنوان

صفحه

17	فصل دوم برنامه‌های مرتبط با بخش پیشگیری و کاهش اثرات زلزله
18	1-2- شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله و اثرات ساختگاه
18	1-1-2- خطر زمین‌لغزش و سنگ‌ریزش
18	1-1-1-2- مرور تجارب موفق جهانی در سطوح ملی تا محلی
24	2-1-1-2- مرور تجارب ایران در سطوح ملی تا محلی
26	3-1-1-2- مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها
29	2-1-2- خطر روانگرایی
30	1-2-1-2- مرور برخی تجارب جهانی در سطوح ملی تا محلی
34	2-2-1-2- مرور تجارب ایران در سطوح ملی تا محلی
38	3-2-1-2- مقایسه تجارب ایران با برخی کشورها در حوزه مطالعات روانگرایی
39	3-1-2- خطر گسلش سطحی
39	1-3-1-2- مرور تجارب جهانی در سطوح ملی تا محلی در جهان
45	2-3-1-2- مرور تجارب ایران
47	3-3-1-2- مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها
49	4-1-2- خطر فرونشست زمین
49	1-4-1-2- مرور تجارب جهانی در سطوح ملی تا محلی در جهان
52	2-4-1-2- مرور تجارب ایران
56	3-4-1-2- مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها
57	5-1-2- پهنه‌بندی و ریز پهنه‌بندی خطر زلزله
58	1-5-1-2- مثالهایی از تجارب جهانی در خصوص مطالعه اثرات ساختگاه
61	2-5-1-2- مروری بر تجارب ایران
64	3-5-1-2- مقایسه تجارب ایران و جهان
65	6-1-2- راهبردهای کاهش خطرات ناشی از مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ساختگاه
65	7-1-2- برنامه‌های کاهش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ساختگاه
65	1-7-1-2- تدوین طرح جامع و شرح خدمات برنامه کاهش مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله
66	2-7-1-2- تاسیس مرکز مدیریت کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با آن
66	3-7-1-2- تدوین و نظارت بر اجرای قوانین و آیین‌نامه‌های موردنیاز برای طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات
67	4-7-1-2- تشکیل بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای
68	5-7-1-2- تدوین برنامه و دستورالعمل‌های بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی (مانیتورینگ)



صفحه

عنوان

69	2-1-7-6- توسعه دانش تخصصی و بهبود آگاهی عمومی از مخاطرات مرتبط با زندگی در مناطق خطرناک از بعد زلزله و مخاطرات زمین شناختی مرتبط
70	2-1-7-7- سایر برنامه‌ها
77	2-8-1- فهرست منابع
78	2-2- کاهش آسیب‌پذیری مستحذات
78	2-2-1- مرور تجارب موفق جهانی در زمینه کاهش آسیب‌پذیری مستحذات
78	2-2-1-1- تجربه آمریکا در مدیریت کاهش آسیب‌پذیری
81	2-2-1-2- مرور تجربه اندونزی
88	2-2-1-3- بررسی تجربه ترکیه
90	2-2-1-4- تجربه ژاپن در کاهش آسیب‌پذیری و ارتقای ساخت و ساز
96	2-2-1-5- نگاهی به تجربه نپال
102	2-2-1-6- مرور برنامه‌های کشور هند برای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای
110	2-2-2- مرور تجارب داخلی در زمینه کاهش آسیب‌پذیری مستحذات و پیشگیری از اثرات زلزله
111	2-2-2-1- پهنه‌بندی آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهر تهران
116	2-2-2-2- مطالعات طرح جامع مدیریت بحران ناشی از زلزله در شهر تهران
118	2-2-2-3- سایر اقدامات انجام شده برای کاهش آسیب‌پذیری لرزه‌ای مستحذات در شهر تهران
120	2-2-3- مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه کاهش آسیب‌پذیری مستحذات
122	2-2-4- استراتژیهای مربوط به کاهش آسیب‌پذیری مستحذات
122	2-2-5- برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در زمینه کاهش آسیب‌پذیری مستحذات
122	2-2-5-1- تدقیق برآورد آسیب‌پذیری سازه‌ها، شریانهای حیاتی و تاسیسات مهم
124	2-2-5-2- تدوین و اجرای برنامه‌های مقاوم‌سازی و بهسازی نسبی ساختمان‌ها و زیرساختهای موجود در برابر زلزله
127	2-2-5-3- بهبود کیفیت ساخت و ساز
128	2-2-5-4- برنامه‌ریزی برای تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد
132	2-2-5-5- نهادینه سازی شناسنامه فنی ساختمان‌ها
133	2-2-5-6- برنامه‌ریزی برای توانمندسازی واحدهای نظارت و کنترل مضاعف در سطوح محلی
135	2-2-5-7- برنامه‌ریزی برای ارتقای آموزشهای تخصصی
137	2-2-5-8- ارتقای مکانیسم اجباری شدن بیمه کیفیت ساختمان
138	2-2-5-9- برنامه قیمت گذاری مسکن براساس کیفیت ساخت



صفحه

عنوان

139	2-2-5-10- برنامه شفاف سازی و رفع ابهامات استانداردها و آیین نامه های لرزه ای
140	2-2-5-11- برنامه کاهش اثرات متقابل شریانهای حیاتی در مدیریت بحران
156	2-2-6- فهرست منابع
159	فصل سوم برنامه های مرتبط با ارتقای آمادگی جوامع محلی
160	3-1- ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله
160	3-1-1- مرور تجارب موفق جهانی در بخش آموزش همگانی و ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله
160	3-1-1-1- نگاهی به تجارب آمریکا
165	3-1-1-2- بررسی تجارب ژاپن
169	3-1-1-3- مرور اقدامات ترکیه در زمینه ارتقای آمادگی
170	3-1-1-4- ایتالیا
170	3-1-1-5- تجارب سایر کشورها
171	3-1-1-6- اقدامات سایر نهادها و سازمانها
173	3-1-2- اقدامات انجام شده برای ارتقاء فرهنگ ایمنی در برابر زلزله در ایران
177	3-1-3- مقایسه تجارب ایران با دیگر کشورها در حوزه آموزش همگانی
179	3-1-4- استراتژیهای مربوط به آموزش همگانی
180	3-1-5- برنامه های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در زمینه آموزش همگانی
180	3-1-5-1- تدوین برنامه آموزش همگانی
181	3-1-5-2- برنامه بهبود فرایند اطلاع رسانی و ارائه آموزش های مرتبط با زلزله
182	3-1-5-3- برنامه هماهنگ سازی امور مرتبط با آموزش همگانی
	3-1-5-4- برنامه توسعه موزه های سوانح طبیعی و گسترش مانورهای آمادگی
186	همگانی در برابر سوانح
191	3-1-6- فهرست منابع
192	3-2- مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری لرزه ای برپایه توسعه اقدامات مردم محور در محله ها
193	3-2-1- نقش تشکلات محله ای در سطوح محلی
198	3-2-2- نحوه توسعه تشکلات محله ای بر مبنای تجارب بین المللی
198	3-2-2-1- روشهای سازماندهی و ناحیه بندی تشکلات محله در سطح مناطق شهری
200	3-2-2-2- هماهنگ سازی و سازماندهی فعالیتها
201	3-2-2-3- ساختار اقتصادی تشکلات محله ای
201	3-2-2-4- اطلاع رسانی
202	3-2-2-5- مکانیسم تصویب طرحها
203	3-2-3- بررسی برخی تجربیات جهانی در زمینه توسعه تشکلات محلی مدیریت بحران
204	3-2-3-1- توسعه تشکلات محله ای در کاتماندو، نپال



صفحه

عنوان

206	3-2-2-2- پروژه "تاثیر" یا ایجاد مشارکت جهت کاهش خسارات ناشی از سوانح
208	3-3-2-3- بررسی نقش مشارکت مردمی در برنامه بازسازی اندونزی پس از سونامی 2004
211	3-2-2-4- توسعه تشکلات محله‌ای برای مقابله با سوانح در استرالیا
212	3-2-4- مروری بر تجارب ایران در زمینه توسعه تشکلات محله‌ای
214	3-2-5- مقایسه وضعیت تشکلات محله‌ای در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی
215	3-2-6- راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران با استفاده از تشکلات محله‌ای
215	3-2-7- برنامه‌های اصلاح سیستم مدیریت بحران با استفاده از تشکلات محله‌ای
215	3-2-7-1- برنامه تقسیم‌بندی جوامع شهری به تشکلات محله‌ای
217	3-2-7-2- برنامه ارتقاء آمادگی تشکلهای محله‌ای موجود در جوامع شهری
219	3-2-7-3- استفاده از تشکلات محله‌ای به عنوان ابزاری جهت مدیریت بهتر شهری
225	3-2-8- فهرست منابع
	3-3- اصلاح نظام صنعت بیمه کشور در زمینه مدیریت ریسک زلزله با توجه به تجارب جهانی و چالشهای موجود
226	3-3-1- اثرات اقتصادی سوانح طبیعی
226	3-3-1-1- تحلیل و ارزیابی خسارات احتمالی سوانح
229	3-3-1-2- وضعیت آسیب‌پذیری
229	3-3-2- جبران خسارات اقتصادی زلزله با استفاده از بیمه
230	3-3-1-2- پیچیدگیهای مدیریت ریسک سوانح از طریق بیمه
234	3-3-2-2- ساختار کنونی نظام بیمه ساختمان در ایران
236	3-3-2-3- مشکلات ساختار کنونی نظام بیمه در ایران
237	3-3-3- جبران خسارات اقتصادی زلزله با استفاده از صندوق ملی سوانح طبیعی
238	3-3-3-1- طراحی صندوقهای ملی سوانح برای کشور
239	3-3-3-2- سیاستگذاران
241	3-3-3-3- منابع مالی پرداخت خسارت و انتقال ریسک
242	3-3-4- صندوق بیمه سوانح طبیعی ترکیه (TCIP)
244	3-3-4-1- ساختار سازمانی TCIP
244	3-3-4-2- وضعیت بیمه سوانح در ترکیه
245	3-3-4-3- دامنه نفوذ سیستم TCIP
245	3-3-4-4- نرخ حق بیمه‌های در نظر گرفته شده برای TCIP
246	3-3-4-5- منابع مالی لازم و ظرفیت صندوق TCIP
247	3-3-5- پیشنهاد صندوق ملی سوانح طبیعی ایران
248	3-3-5-1- اهداف اصلی ICIP
248	



صفحه

عنوان

249	2-5-3-3- موانع احتمالی در مسیر ICIP
250	3-5-3-3- عوامل و شرایط محلی برای موفقیت ICIP
252	4-5-3-3- مقدمات مورد نیاز برای تأسیس و تداوم ICIP
252	5-5-3-3- تامین منابع مالی و مکانیزمهای انتقال ریسک
256	6-3-3- فهرست منابع
257	فصل چهارم برنامه‌های بهبود عملیات واکنش اضطراری
	1-4- اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران و ارتقای آمادگی کشور
258	برای مواجهه با زلزله مبتنی بر تجارب بین‌المللی
	1-1-4-1- مروری بر تجارب جهانی در زمینه اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش
258	ریسک و مدیریت بحران
258	1-1-1-4- ساختار مدیریت بحران در کشور آمریکا
264	2-1-1-4- سیستم مدیریت سوانح در کشور هندوستان
268	3-1-1-4- سیستم مدیریت بحران در کشور ژاپن
270	4-1-1-4- سیستم مدیریت بحران در کشور ترکیه
273	5-1-1-4- سیستم مدیریت بحران در کشور اندونزی
275	6-1-1-4- سیستم مدیریت بحران در کشور نپال
276	2-1-4- ساختار مدیریت بحران ایران
278	3-1-4- مقایسه سیستم مدیریت بحران کشورهای مورد مطالعه با ایران
279	4-1-4- استراتژی اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور
280	5-1-4- برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور
280	1-5-1-4- تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور
	2-5-1-4- لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های
280	اجرایی برای کارگروه‌های مختلف
280	3-5-1-4- بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله
282	4-5-1-4- تدوین برنامه انجام اقدامات اولیه اضطراری
283	5-5-1-4- برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران
289	6-1-4- فهرست منابع
	2-4- بهره‌گیری از سیستمهای پیشرفته و فناوریهای نوین برای مدیریت واکنش
290	اضطراری و برآورد خطرپذیری
290	1-2-4-1- مروری بر تجارب موفق بین‌المللی
290	1-1-2-4- اقدامات کشور آمریکا
295	2-1-2-4- اقدامات کشور ژاپن



صفحه

عنوان

301	3-1-2-4- اقدامات کشور هندوستان
301	4-1-2-4- اقدامات کشور ایتالیا
302	5-1-2-4- سیستم هشدار سریع زلزله در مکزیک
302	6-1-2-4- سیستم ارسال اطلاعات لرزه‌ای تایوان یا تاییز
302	7-1-2-4- سیستم هشدار و ارزیابی سریع لرزه‌ای استانبول
303	2-2-4- سیستم‌های هشدار و پاسخ سریع زلزله در ایران
303	3-2-4- برآورد اثرات زلزله با استفاده تحلیل تصاویر سنجش از دور
304	1-3-2-4- استفاده از سیستم‌های اپتیکی
307	2-3-2-4- استفاده از فناوری لایدار
308	3-3-2-4- استفاده از تصاویر راداری SAR
	4-2-4- برخی تجارب موفق بین‌المللی در استفاده از داده‌ها و تصاویر
309	ماهواره‌ای در مدیریت ریسک و بحران
	1-4-2-4- پروژه توسعه سیستم فناوری سنجش از دور راداری در آمریکا
309	برای ارزیابی خسارات
310	2-4-2-4- پروژه سنجش از دور برای کاهش خسارات سوانح در آمریکا
	3-4-2-4- پروژه مقایسه روشهای تغییرسنجی و طبقه‌بندی اتوماتیک در
312	ارزیابی خسارت لرزه‌ای
	4-4-2-4- پروژه آشکارسازی صدمات پس از زلزله توسط تصاویر شدت
313	راداری SAR
314	5-2-4- مقایسه سیستم‌های هشدار و ارزیابی در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی
315	6-2-4- راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستمها و فناوریهای نوین
	7-2-4- برنامه‌های اصلاح سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستم‌های
315	هشدار و ارزیابی سریع زلزله
315	1-7-2-4- برنامه‌ریزی برای توسعه نرم افزار تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله
	2-7-2-4- توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله در شهرها با استفاده از GIS
317	و تصاویر ماهواره‌ای اپتیکی و راداری
	3-7-2-4- توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GPS، GIS و استفاده
318	از مخابرات بی‌سیم
	4-7-2-4- توسعه سیستم‌های پایش و هشدار سریع زلزله و ایجاد مرکز هشدار
319	سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور
325	8-2-4- فهرست مراجع
326	3-4- بهره‌گیری از تجارب بین‌المللی برای تدوین طرح مقابله با اثرات زلزله
326	1-3-4- مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری



عنوان

صفحه

326	1-1-3-4- مروری بر مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در برخی کشورها
331	2-1-3-4- مروری بر تجارب داخلی
	3-1-3-4- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری
331	با برخی کشورها
332	4-1-3-4- راهبردهای توسعه مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری
332	5-1-3-4- برنامه‌های لازم برای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری
337	2-3-4- سامانه اطلاع‌رسانی و ارتباطات اضطراری
337	1-2-3-4- مروری بر تجارب بین‌المللی بخش ارتباطات اضطراری
342	2-2-3-4- بررسی تجارب ایران
348	3-2-3-4- مقایسه سیستم‌های ارتباطات اضطراری در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی
349	4-2-3-4- راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران در زمینه مخابرات و ارتباطات اضطراری
	5-2-3-4- برنامه‌های بهبود سیستم مدیریت بحران در بخش شبکه مخابرات
349	و ارتباطات اضطراری
357	3-3-4- سامانه جستجو، نجات و امداد
358	1-3-3-4- مروری بر تجارب بین‌المللی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد
365	2-3-3-4- مروری بر تجارب داخلی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد
372	3-3-3-4- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه نجات و امداد با برخی کشورها
373	4-3-3-4- راهبردهای بهبود خدمات نجات و امداد
373	5-3-3-4- برنامه‌های لازم برای بهبود عملیات جستجو، نجات و امداد
384	4-3-4- خدمات درمانی و بهداشتی
	1-4-3-4- مروری بر تجارب جهانی در زمینه بهبود وضعیت بهداشت و درمان
384	در شرایط اضطراری
	2-4-3-4- مروری بر تجارب داخلی در زمینه وضعیت بهداشت و درمان در
395	شرایط اضطراری
	3-4-3-4- مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه مسائل بهداشت و درمان
402	مرتبط با زلزله
403	4-4-3-4- استراتژیهای بهبود خدمات درمان و بهداشت در شرایط اضطرار
404	5-4-3-4- برنامه‌های بهبود خدمات پزشکی - درمانی اضطراری
420	5-3-4- تخلیه امن و اسکان اضطراری
422	1-5-3-4- مرور تجارب موفق جهانی در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری
428	2-5-3-4- مروری بر تجارب ایران
432	3-5-3-4- مقایسه تجارب بین‌المللی با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری



صفحه

عنوان

433	4-5-3-4- استراتژیهای مربوط به کاهش تخلیه امن و اسکان اضطراری
434	5-5-3-4- برنامه‌های مورد نیاز برای اصلاح سیستم تخلیه امن و اسکان اضطراری
444	6-3-4- تدوین سناریوی زلزله جهت پیش‌بینی اثرات زلزله و اقدامات مورد نیاز در واکنش اضطراری
444	1-6-3-4- مروری بر تجارب جهانی در زمینه تدوین سناریوی بحران
448	2-6-3-4- مروری بر تجارب داخلی
448	3-6-3-4- مقایسه وضعیت فعلی ایران با سایر کشورها در موضوع سناریوی زلزله
449	4-6-3-4- استراتژیهای مرتبط با سناریوی زلزله براساس تجارب جهانی
449	5-6-3-4- برنامه‌ریزی برای تدوین سناریوی زلزله
461	7-3-4- فهرست منابع

فصل پنجم برنامه‌های اصلاح نظام مدیریت در بخش اسکان موقت

465	بازسازی، بازتوانی و بهسازی
466	1-5- راهکارهای اصلاح نظام مدیریت بحران در بخشهای اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی
466	1-1-5- جایگاه اسکان موقت و بازسازی در فرایند مدیریت بحران
467	1-1-1-5- اثرات بازسازی بر کاهش اثرات سوانح آینده
468	2-1-1-5- اثرات اقدامات دوره انتقالی بر بازسازی
469	2-1-5- بررسی تجارب بین‌المللی در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی
469	1-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی شهر کوبه (ژاپن)
479	2-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی منطقه آچه (اندونزی)
	3-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب‌دیده
480	از زلزله 1989 لوماپریتا (آمریکا)
	4-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب‌دیده
488	از زلزله 2001 گجرات (هندوستان)
490	5-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله 1999 چی چی
493	6-2-1-5- معیارهای ارائه شده در پروژه اسفر (SPHERE)
497	7-2-1-5- مروری بر تجارب جهانی در حوزه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح
498	3-1-5- مروری بر برخی تجارب ایران در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی
505	4-1-5- مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی
506	5-1-5- استراتژیهای مرتبط با اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی
507	6-1-5- برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در بخش اسکان موقت و بازسازی
507	1-6-1-5- تدوین برنامه بازسازی شهرهای در معرض آسیب زلزله
510	2-6-1-5- برنامه ارتباط میان بازسازی و توسعه پایدار
511	3-6-1-5- تبیین نقش سازمانها و عوامل دیگر در بازسازی



عنوان

صفحه

512	4-6-1-5- شناخت الگوی مسکن موقت در مناطق مختلف کشور
513	5-6-1-5- بررسی روند توسعه شهری در شهرهای زلزله زده از سال 1360 تاکنون
	6-6-1-5- مطالعه الگوی کاربری اراضی و کاهش خسارات ناشی از زمین لرزه
514	به منظور بازسازی نواحی آسیب دیده در ایران
	7-6-1-5- برنامه ریزی فضایی مناسب جهت پیشگیری از خسارات احتمالی
514	ناشی از سوانح آینده در ایران
	8-6-1-5- بررسی روشهای توسعه تشکلات محله‌ای در زمان پس از رخداد
515	زلزله به منظور جلب مشارکت مردم در بازسازی و بازتوانی
516	9-6-1-5- بررسی روشهای بهبود فرایند بازیابی زیرساختها در زمان بعد از رخداد سوانح
516	10-6-1-5- بررسی روشهای کاهش اثرات روانی زلزله در بازماندگان با علائم روحی مختلف
	11-6-1-5- تدوین معیارها و استانداردهای لازم برای رسیدگی به اوضاع روحی و روانی
518	بازماندگان سوانح
531	7-1-5- فهرست منابع
532	2-5- بهسازی و بازسازی بافتهای فرسوده و آسیب پذیر
532	1-2-5- مرور تجارب موفق جهانی در زمینه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر شهری
532	1-1-2-5- تجربه ژاپن
535	2-1-2-5- تجربه ترکیه در بهسازی بافتهای فرسوده محله زیتون بورنو شهر استانبول
	3-1-2-5- تجربه‌ای از اتحادیه اروپا در خصوص بهسازی بافتهای آسیب پذیر
537	جهت تضمین توسعه پایدار
	4-1-2-5- بررسی تجارب جهانی درخصوص اثرات ریسکهای صنعتی و تاسیسات
541	خطرناک بر آسیب پذیری محیط شهری
545	2-2-5- مرور تجارب موفق داخلی در زمینه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر شهری
545	1-2-2-5- معیارهای ارائه شده توسط شورای عالی معماری و شهرسازی
	2-2-2-5- مطالعات آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) و مرکز پیشگیری
546	و مدیریت بحران شهر تهران
549	3-2-2-5- مطالعات مشاورین مناطق شهرداری تهران
550	4-2-2-5- مطالعات مرکز برنامه ریزی شهر تهران
552	3-2-5- مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر
554	4-2-5- استراتژیهای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و آسیب پذیر
	5-2-5- برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در بخش بهسازی
554	و نوسازی بافتهای آسیب پذیر



صفحه

عنوان

554	1-5-2-5- تدوین روشهای مناسب برای شناسایی و اولویت بندی بهسازی بافتهای فرسوده در نواحی شهری
556	2-5-2-5- بررسی و تهیه الگوهای مناسب بازسازی یا نوسازی بافتهای فرسوده
557	3-5-2-5- تدوین معیارهای توسعه شهری در نواحی لرزه خیز
558	4-5-2-5- مطالعه معیارهای تعیین فرم و الگوی مناسب توسعه در مناطق لرزه خیز
559	5-5-2-5- پیشگیری از خطرات صنعتی در مناطق شهری
561	6-5-2-5- مطالعه و استفاده از متدهای کلاسیک تحلیل ریسک در تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی حاصل از زلزله در تأسیسات صنعتی خطرناک
565	7-5-2-5- مطالعه تأثیرات صنایع خطرناک در مناطق شهری به هنگام وقوع زلزله
574	6-2-5- فهرست منابع



فهرست اشکال

صفحه	عنوان
3	شکل (1-1): اهداف و برخی برنامه‌های طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران
4	شکل (2-1): نمونه‌ای از اهمیت جامع نگری در تدوین طرح‌های مدیریت بحران
9	شکل (3-1): حوزه مسئولیت‌ها برای پیشگیری از بحران در سطوح شهری تا محله‌ای
41	شکل (1-2): حریم ممنوعیت ساخت و ساز از گسل طبق آیین نامه آکوئیسیت
42	شکل (2-2): پهنه گسل ادج کومب (Edgecumbe) در نیوزیلند در زلزله 1987
43	شکل (3-2): حریم ممنوعیت ساخت و ساز در اطراف گسل در نیوزیلند
43	شکل (4-2): موقعیت قرارگیری گسل نسبت به املاک
44	شکل (5-2): تخریب آپارتمانی در زلزله از میت ترکیه به واسطه گسلش سطحی
45	شکل (6-2): آسیب سد شی کانگ (Shihkang) و تخریب پل بزرگراه شماره 13 به واسطه گسلش سطحی در زلزله چی چی
49	شکل (7-2): فرونشست زمین بر روی فضاهای انحلالی در آلاباما به واسطه وقوع زلزله
51	شکل (8-2): نقشه تراکم فروچاله‌های قدیمی در فارست سیتی
52	شکل (9-2): نمونه‌هایی از فرونشستهای ناشی از زلزله 1993 میاگی-هوکوبو در محل معادن لیگنیت
52	شکل (10-2): فرونشست زمین در ایستگاه متروی دایکایی ناشی از زلزله 1993 کوبه
54	شکل (11-2): روند برخی از قنات‌ها و فروچاله‌ها در زلزله بم در عکسهای هوایی منطقه
54	شکل (12-2): الف: فرونشست زمین در اثر ریزش لایه‌های فوقانی به داخل کوره قنات در اثر ارتعاشات ناشی از زلزله بم ب: تخریب بخشهایی از یک ساختمان مسکونی در اثر فرونشست زمین در بروات
55	شکل (13-2): نقشه توزیع فروچاله‌های ناشی از زلزله بم که در اثر تخریب قنات ایجاد شده‌اند
55	شکل (14-2): نقشه پهنه بندی خطر فرونشست زمین در پهنه استان لرستان
79	شکل (15-2): نمونه‌ای از مدارس آسیب‌دیده از زلزله لانگ بیچ (دبیرستان جفرسون)
90	شکل (16-2): تلفات ناشی از وقوع سوانح طبیعی در ژاپن
95	شکل (17-2): آمار خرابی ساختمان‌های بتنی ساخته شده در بازه‌های زمانی مختلف در زلزله کوبه
96	شکل (18-2): روند معمولی ساخت ساختمان در ژاپن
96	شکل (19-2): روند نظارت بر ساخت ساختمان در ژاپن
98	شکل (20-2): مقاوم‌سازی نسبی مدارس در نپال
99	شکل (21-2): نمونه‌ای از ساختمانهای قدیمی و آسیب پذیر در شهر کاتماندو
104	شکل (22-2): شش راهکار اصلی برای مدیریت بحران زلزله در هند
112	شکل (23-2): پراکندگی تعداد ساختمانهای ضعیف
113	شکل (24-2): پراکندگی تعداد ساختمانهای به شدت آسیب‌دیده و یا فرو ریخته در مدل گسل ری



صفحه

عنوان

114	شکل (25-2): نسبت آسیب های وارده به بیمارستانها - مدل گسل ری
114	شکل (26-2): درجه رویداد آتش سوزی ناشی از تاسیسات خطرناک - مدل گسل ری
115	شکل (27-2): آسیب های وارده به کابل های برق - مدل گسل ری
116	شکل (28-2): پراکندگی آسیب های وارده به خطوط لوله آبرسانی - مدل گسل ری
117	شکل (29-2): توزیع مخازن آب
140	شکل (30-2): اثرات سلسله ای یا دومینو در شبکه ها و زیرساختها
142	شکل (31-2): اندرکنش سیستمهای شهری و شبکه های مختلف
161	شکل (1-3): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله
162	شکل (2-3): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله
163	شکل (3-3): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله
166	شکل (4-3): نمونه متون آموزشی DRI در وب سایت مربوطه
167	شکل (5-3): برخی اقدامات شهرداری توکیو برای ارتقای آمادگی شهروندان
167	شکل (6-3): تصاویری از مانور مردمی آمادگی در برابر زلزله در توکیو که در اول سپتامبر هر سال برگزار می شود
168	شکل (7-3): نمایی از موزه آموزشی زلزله در شهرهای کوبه و جزیره آواجی
169	شکل (8-3): پارک زلزله در شهرداری پندیک (Pendik) و برخی تجهیزات شبیه سازی زلزله مستقر در آن
170	شکل (9-3): مجتمع آموزشی عمومی و نیمه تخصصی آمادگی در برابر زلزله در شهر آنکار
171	شکل (10-3): یکی از نمونه متون آموزشی در ایتالیا
172	شکل (11-3): طرح داوطلبان واکنش اضطراری محله (MAG) در استانبول با مشارکت SDC
172	شکل (12-3): نمونه ای از پوسترهای آموزشی تهیه شده در رومانی با همکاری جایکا
194	شکل (13-3): گروه های موثر در ساختار تشکلات محله ای و نقش هریک
196	شکل (14-3): تهیه نقشه ایمنی محله توسط ساکنان
197	شکل (15-3): ساختار تشکلات محله ای و وظایف آنها در زمانهای قبل و پس از وقوع زلزله
199	شکل (16-3): ایجاد تشکلهای محله ای بر مبنای وجود زیرساختهای شهری در بخشهایی از ژاپن
199	شکل (17-3): برخی وسایل و امکانات اضطراری در محله سومیدای ژاپن
202	شکل (18-3): ساز و کار و جریان امور تصویب طرحها در تشکلهای محله ای
203	شکل (19-3): درصد مشارکت بخشهای مختلف در نجات جان بازماندگان زلزله 1995 کوبه، ژاپن
204	شکل (20-3): آسیب پذیری بالای ساختمانها و بافتهای مسکونی در کاتماندو، نپال
204	شکل (21-3): نقشه ساده شده آسیب پذیری ساختمانها در یکی از مناطق نپال
205	(ب): کارگاه توجیهی برای آگاه سازی ساکنین از خطرات محتمل
205	شکل (22-3): برخی اقدامات تشکلات محله ای در نپال
206	شکل (23-3): آموزشهای تخصصی مخصوص داوطلبین مقابله با اثرات زلزله در کاتماندو، نپال
206	شکل (24-3): کانتینرهای مخصوص ذخیره سازی اقلام ضروری در مواقع اضطراری در کاتماندو، نپال



صفحه	عنوان
209	شکل (25-3): ساختار طرح توسعه جامعه محلی در پروژه نورانی دنیا
209	شکل (26-3): توسعه یکپارچه مشارکت جامعه
210	شکل (27-3): عناصر یک مدرسه ایده آل
213	شکل (28-3): نمودار سازمانی تشکلات محله‌ای پیشنهادی برای تهران
227	شکل (29-3): سیر افزایشی خسارات ناشی از سوانح طبیعی در چند دهه اخیر و سهم صنعت بیمه از مجموع این خسارات
228	شکل (30-3): خسارات ناشی از سوانح طبیعی اخیر و مقایسه آنها با تولید ناخالص ملی (GDP) و درآمدهای دولتها
231	شکل (31-3): عوامل اصلی سهمیم در مدیریت و انتقال ریسک سوانح طبیعی
244	شکل (32-3): تعدادی از مدل‌های ارائه شده برای پوشش فراگیر بیمه یا تأسیس صندوقهای ملی بیمه سوانح طبیعی
247	شکل (33-3): لایه‌بندی خسارات احتمالی صندوق سوانح TCIP و مکانیزم انتقال آنها به ارگانهای مسؤول
258	شکل (1-4): وضعیت خطر زلزله در ایالات متحده آمریکا
259	شکل (2-4): نمودار سازمانی وزارت امنیت داخلی آمریکا (بهداری و همکاران، 1386)
259	شکل (3-4): تقسیم بندی مناطق از دیدگاه مدیریت بحران در ایالات متحده
260	شکل (4-4): ساختار سازمانی آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا
261	شکل (5-4): نمونه‌هایی از نقشه‌های تهیه شده خطر در کالیفرنیا
263	شکل (6-4): ساختار سامانه فرماندهی حادثه (ICS)
269	شکل (7-4): ساختار شورای مدیریت بحران مرکزی ژاپن
271	شکل (8-4): ساختار مدیریت بحران ترکیه
274	شکل (9-4): ساختار مدیریت سانحه در اندونزی
276	شکل (10-4): ساختار مدیریت سانحه در کشور نپال
281	شکل (11-4): اجزای سامانه فرماندهی حادثه
282	شکل (12-4): نمونه‌ای از سطوح مختلف بحران براساس تقسیم بندی NDMS
292	شکل (13-4): نمونه‌ای از نقشه‌های جنبش زمین یا Shake Map زلزله‌ای در کالیفرنیا
293	شکل (14-4): استفاده از GIS موبایل توسط نیروهای آتش نشانی
294	شکل (15-4): سیستم VIEWS (Imagecat Inc.)، نمایشگری تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات مکانی GPS روی صفحه مانیتور رایانه همراه بکار گرفته شده در شهر بم
299	شکل (16-4): سیستم مخابراتی بی سیم کنترل و نظارت شریانهای حیاتی در هاماماتسو
300	شکل (17-4): اجزای مختلف سیستم هشدار سریع زلزله در ژاپن
300	شکل (18-4): سیستم Flight Viewer، نمایش و همبسته سازی تصاویر رقومی اخذ شده از صحنه حادثه (شناسائی زمینی و یا هوایی با هلیکوپتر) با تصاویر ماهواره‌ای مینا



صفحه

عنوان

304	شکل (19-4): نمونه‌ای از تصاویر هوایی و نقشه آسیب تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور در زلزله بم
305	شکل (20-4): مقایسه عکسهای ماهواره‌ای نقطه‌ای از شهر بم قبل و بعد از زلزله بم 1382
307	شکل (21-4): نمونه‌ای از نقشه میزان تخریب از شهر بم با استفاده از اطلاعات ماهواره اپتیکی Quickbird
308	شکل (22-4): تصویر لایدار سیستم آلمانی Hanza Luftbilt از قسمتی از شهر کلن
315	شکل (23-4): روشهای مختلف برای پایش و ارزیابی خسارات و تلفات ناشی از زلزله
316	شکل (24-4): مکانیسم ارزیابی اثرات زلزله با استفاده از شبکه‌های لرزه نگاری
318	شکل (25-4): تصویر ماهواره‌ای Quickbird از شهر بم و تولید لایه‌های برداری بر اساس بافت و زاویه سمت منازل بمنظور ایجاد نقشه کالیبراسیون
318	شکل (26-4): نقشه اندیس تخریب (براساس اطلاعات راداری) کالیبره شده در شهر بم
327	شکل (27-4): نمونه‌هایی از مراکز مدیریت واکنش اضطراری ژاپن
327	شکل (28-4): نمودار اجزای مختلف سامانه فونیکس در شهر کوبه
328	شکل (29-4): مرکز مدیریت سوانح استانبول (آکوم)
330	شکل (30-4): نحوه تعامل مرکز عملیات اضطراری پنسیلوانیا با نهادهای ذیربط
330	شکل (31-4): نمایی از یکی از مراکز عملیات اضطراری
331	شکل (32-4): مرکز مدیریت عملیات اضطراری سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران
338	شکل (33-4): سامانه ارتباطات اضطراری در توکیو
340	شکل (34-4): ساختار سازمانی سامانه ارتباطات ملی آمریکا
342	شکل (35-4): ساختار سازمانی شرکتهای مرتبط با ارتباطات در ایران
343	شکل (36-4): شبکه استاندارد تلفن
344	شکل (37-4): شبکه کابل مشترکین
345	شکل (38-4): آنتن GSM ثابت بر روی بام
345	شکل (39-4): آنتن GSM ثابت بر روی برج
346	شکل (40-4): پیکربندی رایج شبکه بحران
347	شکل (41-4): نحوه ارتباطات اضطراری در شبکه پیشنهادی بحران
348	شکل (42-4): اجزای شبکه اضطراری ارتباطات بحران
353	شکل (43-4): انواع سیستمهای مخابراتی ماهواره‌ای قابل استفاده در زمان بحران
359	شکل (44-4): برآورد اشتباه از تعداد تلفات زلزله کوبه (1995) در بعد از ظهر وقوع رویداد
362	شکل (45-4): سامانه پاسخ به سوانح ترکیه
363	شکل (46-4): نمونه‌ای از تجهیزات و مراکز آموزشی سازمان دفاع غیر نظامی ترکیه
364	شکل (47-4): دفاتر منطقه‌ای ستادهای جستجو و نجات شهری در آمریکا



صفحه

عنوان

367	شکل (48-4): نمونه‌ای از پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران در شهر تهران
368	شکل (49-4): نمونه‌ای از مانورهای نجات و امداد هلال احمر
369	شکل (50-4): ایستگاههای آتش نشانی موجود در سطح شهر تهران و میزان همپوشانی آنها
385	شکل (51-4): مرکز درمانی سوانح توکیو
386	شکل (52-4): قابلیت افزایش ظرفیت در بیمارستانهای سوانح ژاپن
386	شکل (53-4): نمونه‌هایی از مانورهای خدمات پزشکی اضطراری در ژاپن
390	شکل (54-4): ساختار امداد پزشکی در سوانح مطابق با سیستم مدیریت متمرکز مصدومان در آمریکا
395	شکل (55-4): توزیع تلفات ناشی از زلزله مدل گسل ری در هنگام شب و بدون امداد رسانی
397	شکل (56-4): توزیع بیمارستانها در سطح شهر تهران
400	شکل (57-4): ساختار اصلی امداد پزشکی پیشنهادی برای شهر تهران
407	شکل (58-4): مکانیزم هماهنگی و فرماندهی بخش بهداشت در تهران
421	شکل (59-4): سناریوهای تخلیه اضطراری
423	شکل (60-4): نمونه‌هایی از نقشه‌های تخلیه اضطراری در ژاپن
	شکل (61-4): برخی اطلاعات لازم در زمان بحران که در پشت نقشه‌های تخلیه
423	اضطراری در ژاپن منعکس می‌شوند
	شکل (62-4): نمونه‌ای از علائم شهری برای معرفی فضاهای تخلیه و اسکان اضطراری
424	که در معابر شهرهای ژاپن نصب شده
424	شکل (63-4): نمونه‌ای از انبارهای نگهداری اقلام مورد نیاز در اسکان اضطراری و تخلیه امن
	شکل (64-4): نمونه فضای باز در سطح محله که امکانات مورد نیاز در زمان اسکان
425	اضطراری و تخلیه امن در آن نگهداری می‌شود
425	شکل (65-4): نمونه‌ای از تمرینات تخلیه امن و اسکان اضطراری در ژاپن
	شکل (66-4): نمونه‌ای از علائم نشانگر فضاهای تخلیه امن و سیستمهای هشدار و پایش
428	خطر سونامی در هند
429	شکل (67-4): پهنای راههای تخلیه امن
430	شکل (68-4): مکانهای موجود و پیشنهادی تخلیه امن منطقه‌ای
431	شکل (69-4): نقشه شناسایی مناطق آسیب پذیر در محله امامزاده حسن (ع) منطقه 17 تهران
431	شکل (70-4): نقشه تخلیه اضطراری در محله گیشا منطقه 2 تهران
432	شکل (71-4): برگزاری مانورهای مردمی تخلیه امن در برخی مناطق شهر تهران
435	شکل (72-4): ساختار سازمانی مدیریت تخلیه و اسکان اضطراری
444	شکل (73-4): مولفه‌های اصلی سناریوی زلزله کالیفرنیا
446	شکل (74-4): نقشه خطرپذیری سه بعدی از شهر یوکوهاما، ژاپن
447	شکل (75-4): توزیع مصدومان بستری در سناریوی زلزله استانبول



صفحه

عنوان

509	شکل (1-5): سکونتگاههای جدید ساخته شده پس از زلزله 1999 از میت ترکیه که به دور از محیط کار بازماندگان بنا شده بودند
510	شکل (2-5): گسترش فضاهای باز و سبز در شهر کوبه پس از زلزله 1995
532	شکل (3-5): پارامترهای مهم از دیدگاه خطر زلزله برای شناسایی بافتهای فرسوده شهری براساس تجربه ژاپن
536	شکل (4-5): واحدهایی که در طرح نوسازی و بهسازی بافت آسیب پذیر محله زیتون برونو می بایست تخریب گردند
536	شکل (5-5): تغییر کاربری یا الگو در برخی قسمتهای محله زیتون برونو استانبول
537	شکل (6-5): جلوگیری از ساخت واحدهای آسیب پذیر در محله زیتون برونو استانبول
537	شکل (7-5): تعریض معابر به منظور جلوگیری از انسداد راهها در طرح بازسازی محله زیتون برونو استانبول
538	شکل (8-5): مدل مفهومی اصلاح ساختار آسیب پذیر
539	شکل (9-5): نمودار اجزای مدل مفهومی اصلاح ساختار آسیب پذیر
541	شکل (10-5): مدل اقتصادی طرح اصلاح ساختار آسیب پذیر
542	شکل (11-5): تصاویری از برخی حوادث صنعتی که تأثیرات مخربی بر محیطهای شهری مجاور داشته اند
543	شکل (12-5): صدمات وارده به بخشهایی از پالایشگاه توپراس در زلزله 1999 از میت ترکیه
544	شکل (13-5): زونهای هم خطر تعریف شده طبق ضوابط و مقررات آیین نامه COMAH در اطراف تاسیسات خطرناک
548	شکل (14-5): اندیس آسیب پذیری کلی در شهر تهران
549	شکل (15-5): پهنه بندی محدوده های بهسازی
550	شکل (16-5): نمونه ای از نقشه های تهیه شده توسط مشاوران مناطق شهر تهران برای تفکیک بافتهای فرسوده
551	شکل (17-5): پهنه بندی محلات شهر تهران براساس نسبت ساختمانهای کم دوام
551	شکل (18-5): بلوکهای با بیش از 50 درصد معابر کمتر از 6 متر



فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (1-1): مدل‌های مختلف زلزله سناریو براساس مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای	7
جدول (2-1): نتایج برآورد اولیه هزینه - فایده اقدامات پیشگیری	8
جدول (3-1): پارامترها و شاخص‌های تعیین پروژه‌های اولویت‌دار	16
جدول (1-2): مقایسه اثرات زمین لغزش در کشورهای مختلف و اقدامات برنامه‌ریزی شده برای کنترل و کاهش ریسک	26
جدول (2-2): استفاده از انواع اطلاعات جهت پهنه بندی روانگرایی در درجات مختلف	30
جدول (3-2): راهنماها و استانداردهای طراحی لرزه‌ای برای ارزیابی پتانسیل روانگرایی در ژاپن	31
جدول (4-2): فهرستی از مطالعات انجام شده در رابطه با خطر روانگرایی در ایران	37
جدول (5-2): برخی از زلزله‌های مهم ایران در سالهای 1900 تا 1980 که همراه با گسلش قابل توجه بوده‌اند	45
جدول (6-2): مقایسه اقدامات کشورهای مختلف برای کنترل و کاهش ریسک گسلش سطحی	48
جدول (7-2): تخمین تعداد و اندازه فرونشست ناشی از وجود فضا‌های انحلالی در تابعی از شدت زلزله	50
جدول (8-2): اثر زلزله‌های تاریخی و سده بیستم روی قنات‌های ایران تا سال 1980	53
جدول (9-2): مقایسه اقدامات مرتبط با کاهش ریسک فرونشست زمین در برخی از کشورها و مقایسه آن با ایران	56
جدول (10-2): فهرستی از مطالعات انجام شده در رابطه با پهنه بندی و اثرات ساختگاه	61
جدول (11-2): برخی قوانین و برنامه‌های اجرا شده در ژاپن برای کاهش آسیب‌پذیری	91
جدول (12-2): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه کاهش آسیب پذیری مستحذات	116
جدول (13-2): الگوی نتایج تدقیق مطالعات آسیب پذیری	123
جدول (14-2): مقایسه خسارات و هزینه‌ها در سه حالت مختلف	123
جدول (15-2): فهرست انواع خطراتی که می‌تواند بر روی شبکه الکتریسته اثر بگذارند	142
جدول (1-3): مقایسه اقدامات ایران با برخی کشورها در زمینه آموزش همگانی	178
جدول (2-3): اقدامات ساکنین قبل از زلزله و نتایج آن بعد از وقوع بحران	195
جدول (3-3): مقایسه تشکلات محله‌ای مدیریت بحران مبتنی بر مشارکت مردم در ایران با برخی کشورها	214
جدول (4-3): نرخ حق بیمه‌های در نظر گرفته شده برای پوشش زلزله طرح TCIP	246
جدول (1-4): اعضای کمیته مدیریت بحران ملی هند	264
جدول (2-4): برخی قوانین و تحولات انجام شده در زمینه مدیریت بحران در ژاپن	268
جدول (3-4): سیر تحولات قانونی مرتبط با مدیریت ریسک و بحران در ترکیه	270
جدول (4-4): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظام‌های مشابه برخی کشورها	278
جدول (5-4): تشریح اجزای سامانه مدیریت حادثه	281
جدول (6-4): برخی زمینه‌های مورد نیاز برای انعقاد قراردادهای همکاری با سایر سازمان‌ها	283



صفحه

عنوان

314	جدول (4-7): مقایسه روشهای مورد استفاده در کشورهای مختلف برای تعیین خطرپذیری و گستره، شدت و اثرات زلزله
332	جدول (4-8): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری
348	جدول (4-9): تجارب کشورهای مختلف در زمینه ارتباطات اضطراری و مخابرات بحران
369	جدول (4-10): منابع در اختیار جمعیت هلال احمر در سطح کشور و در تهران
370	جدول (4-11): تعداد تیمهای تخصصی و تجهیزات لازم به منظور انجام عملیات نجات و امداد
372	جدول (4-12): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه عملیات جستجو و نجات
374	جدول (4-13): احتمال زنده ماندن افراد در زیر آوار در زمانهای مختلف بعد از زلزله
391	جدول (4-14): نقش واحدها یا پستهای پزشکی پیشرفته طی چند روز اول پس از بحران
391	جدول (4-15): نقش مسئولان محلی و کارکنان بهداشت و درمان در نجات و امدادرسانی
396	جدول (4-16): نحوه توزیع تلفات ناشی از مدل گسل ری
397	جدول (4-17): محدوده مطالعات و مولفه‌های آنها
398	جدول (4-18): سازمانها و مولفه‌های مطالعه شده در محدوده مطالعات
398	جدول (4-19): تعداد و نوع پرسنل در استخدام وزارت بهداشت در سال 1378
398	جدول (4-20): تعداد مراکز بهداشتی - درمانی در سال 1379 برحسب نوع مالکیت و ساعات کار
402	جدول (4-21): تعداد کارکنان بهداشت محیط مورد نیاز در وضعیت اضطراری
403	جدول (4-22): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه درمان و بهداشت اضطراری
406	جدول (4-23): نقش بیمارستان‌ها طی دوره بحران بر اساس سطح بحران اعلام شده برای آنها
410	جدول (4-24): روند واکنش‌های مورد نیاز در بخش بهداشت و درمان اضطراری
411	جدول (4-25): فعالیت‌های حوزه بهداشت
412	جدول (4-26): نقش کارکنان بهداشت در فعالیت‌های امدادرسانی
432	جدول (4-27): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری
445	جدول (4-28): سناریوی واکنش اضطراری در بخش جستجو و نجات در مدل تهیه شده در کالیفرنیا
448	جدول (4-29): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظامهای مشابه برخی کشورها
450	جدول (4-30): اثرات زلزله سناریو در شهر مورد بررسی
451	جدول (4-31): نمونه‌ای از سناریوی واکنش اضطراری
499	جدول (5-1): اجزای طرح جامع مدیریت بحران تهران در بخش بازتوانی
501	جدول (5-2): خلاصه اطلاعات اماکن اسکان موقت مناطق شهرداری تهران
505	جدول (5-3): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه اسکان موقت و بازسازی
517	جدول (5-4): درصد فراوانی شیوع اختلالات روانی قبل و پس از وقوع حوادث
547	جدول (5-5): متغیرها و تحلیل آسیب‌پذیری
552	جدول (5-6): مساحت بلوکهای با بافت فرسوده در 22 منطقه تهران بر حسب مترمربع
553	جدول (5-7): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده



فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
71	نمودار (1-2): تدوین طرح جامع و شرح خدمات برنامه کاهش مخاطرات زمین شناختی و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله
72	نمودار (2-2): تاسیس مرکز مدیریت کاهش ریسک زلزله و مخاطرات زمین شناختی ناشی از آن
73	نمودار (3-2): تدوین و نظارت بر اجرای قوانین و آیین نامه های مورد نیاز برای طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات
74	نمودار (4-2): تشکیل بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین شناختی و تهیه نقشه های ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه ای
75	نمودار (5-2): تدوین برنامه و دستورالعملهای بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی (مانیتورینگ)
76	نمودار (6-2): توسعه دانش تخصصی و بهبود آگاهی عمومی از مخاطرات مرتبط با زندگی در مناطق خطرناک از بعد زلزله و مخاطرات زمین شناختی مرتبط
145	نمودار (7-2): تدقیق برآورد آسیب پذیری سازه ها و زیرساختها
146	نمودار (8-2): تدوین و اجرای برنامه های مقاوم سازی و بهسازی نسبی ساختمانها و زیرساختهای موجود در برابر زلزله
147	نمودار (9-2): بهبود کیفیت ساخت و ساز
148	نمودار (10-2): برنامه ریزی برای تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد
149	نمودار (11-2): نهادینه سازی تهیه و استفاده از شناسنامه فنی ساختمانها
150	نمودار (12-2): برنامه ریزی برای توانمندسازی واحدهای نظارت و کنترل مضاعف در سطوح محلی
151	نمودار (13-2): برنامه ریزی برای ارتقای آموزشهای تخصصی
152	نمودار (14-2): ارتقای مکانیسم اجباری شدن بیمه کیفیت ساختمان
153	نمودار (15-2): برنامه قیمت گذاری مسکن براساس کیفیت ساخت
154	نمودار (16-2): برنامه شفاف سازی و رفع ابهامات استانداردها و آیین نامه های لرزه ای
155	نمودار (17-2): برنامه کاهش اثرات متقابل زیرساختها در مدیریت بحران
187	نمودار (1-3): تدوین برنامه آموزش همگانی
188	نمودار (2-3): برنامه بهبود فرایند اطلاع رسانی و ارائه آموزش های مرتبط با زلزله
189	نمودار (3-3): برنامه هماهنگ سازی امور مرتبط با آموزش همگانی
190	نمودار (4-3): برنامه بهبود کیفیت و گسترش مانورهای آمادگی همگانی در برابر سوانح
222	نمودار (5-3): برنامه تقسیم بندی جوامع شهری به تشکلهای محله ای
223	نمودار (6-3): برنامه ارتقاء آمادگی تشکلهای محله ای موجود در جوامع شهری
224	نمودار (7-3): استفاده از تشکلهای محله ای به عنوان ابزاری جهت مدیریت بهتر شهری
254	نمودار (8-3): طراحی و توسعه نظام بیمه سوانح در کشور



صفحه

عنوان

255	نمودار (3-9): طراحی صندوقهای ملی سوانح برای کشور
284	نمودار (4-1): تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور
	نمودار (4-2): لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های اجرایی برای
285	کارگروه‌های مختلف
286	نمودار (4-3): بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله
287	نمودار (4-4): تدوین برنامه انجام اقدامات اولیه اضطراری
288	نمودار (4-5): برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران
321	نمودار (4-6): برنامه‌ریزی برای توسعه نرم افزار تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله
	نمودار (4-7): توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره‌ای
322	اپتیک و راداری
323	نمودار (4-8): توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GPS، GIS و استفاده از مخابرات بی‌سیم
	نمودار (4-9): توسعه سیستمهای پایش و هشدار سریع و ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان
324	مدیریت بحران کشور
	نمودار (4-10): تدوین استانداردها و معیارهای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در ابعاد
334	سخت افزاری و نرم‌افزاری
335	نمودار (4-11): تهیه برنامه عملیاتی در خصوص نحوه فعالیت اتاق فرماندهی واکنش اضطراری
336	نمودار (4-12): شناسایی و تامین نیازهای اتاق فرماندهی واکنش اضطراری
354	نمودار (4-13): برنامه‌ریزی برای ارزیابی خسارات وارده به شبکه مخابراتی و مقاوم‌سازی تاسیسات آسیب‌پذیر
355	نمودار (4-14): راه اندازی شبکه ارتباطی ویژه بحران
356	نمودار (4-15): بررسی کارایی سیستمهای مختلف ارتباطات در زمان بحران
379	نمودار (4-16): شناخت مولفه‌های حائز اهمیت در نجات و امداد و مدون نمودن اقدامات لازم در هر بخش
380	نمودار (4-17): برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران
	نمودار (4-18): تدوین طرح تریاژ و برنامه ریزی برای توسعه پایگاههای تریاژ و ایستگاههای خدمات
381	پزشکی اضطراری
382	نمودار (4-19): ظرفیت‌سازی در پایگاههای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی و تدوین معیارهای مربوطه
383	نمودار (4-20): توسعه پایگاههای نجات و امداد و تدوین معیارهای لازم برای مکانیابی و تجهیز این مراکز
413	نمودار (4-21): توسعه روشهای برآورد تلفات و مصدومین ناشی از زلزله احتمالی
414	نمودار (4-22): برنامه شناسایی وضعیت موجود آسیب‌پذیری مراکز درمانی و انجام بهسازی و مقاوم‌سازی
415	نمودار (4-23): برنامه‌ریزی برای توسعه بیمارستانهای تخصصی و مدیریت انتقال مصدومان حادثه
416	نمودار (4-24): بهبود فرماندهی و هماهنگی در عملیات بهداشت و درمان
417	نمودار (4-25): توسعه برنامه‌های آموزشی بهداشت و درمان در شرایط اضطرار
	نمودار (4-26): برنامه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی در بخش پزشکی اضطراری برای ارائه خدمات
418	بهداشتی و درمانی متناسب با زمان



صفحه

عنوان

419	نمودار (4-27): برنامه بهداشت محیط و پیشگیری از بیماریها
440	نمودار (4-28): تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری
	نمودار (4-29): تدوین ساختار و چارچوب طرح تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقاطع زمانی
441	مختلف بعد از زلزله
442	نمودار (4-30): تدوین معیارهای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های شناسایی و تخلیه امن
443	نمودار (4-31): تدوین معیارهای اطلاع‌رسانی
458	نمودار (4-32): تعیین زلزله سناریو در سطوح محلی تا منطقه‌ای
459	نمودار (4-33): تهیه سناریوی واکنش اضطراری و انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات آن
460	نمودار (4-34): تدوین سناریوی خسارت‌های اقتصادی
520	نمودار (5-1): تدوین برنامه بازسازی شهرهای در معرض آسیب زلزله
521	نمودار (5-2): برنامه بررسی ارتباط میان بازسازی و توسعه پایدار
522	نمودار (5-3): تبیین نقش سازمانها و عوامل دیگر در بازسازی
523	نمودار (5-4): شناخت الگوی مسکن موقت در مناطق مختلف کشور
524	نمودار (5-5): بررسی روند توسعه شهری در شهرهای زلزله‌زده از سال 1360 تاکنون
	نمودار (5-6): مطالعه الگوی کاربری اراضی و کاهش خسارات ناشی از زلزله به منظور بازسازی
525	نواحی آسیب دیده
526	نمودار (5-7): برنامه‌ریزی فضایی مناسب جهت پیشگیری از خسارات احتمالی ناشی از سوانح آینده در ایران
	نمودار (5-8): بررسی روشهای توسعه تشکلات محله‌ای در زمان پس از رخداد زلزله به منظور
527	جلب مشارکت مردم در بازسازی و بازتوانی
528	نمودار (5-9): بررسی روشهای بهبود فرایند بازیابی زیرساختها در زمان بعد از رخداد سوانح
529	نمودار (5-10): بررسی روشهای کاهش اثرات روانی زلزله در بازماندگان با علائم روحی مختلف
530	نمودار (5-11): تدوین معیارها و استانداردهای لازم برای رسیدگی به اوضاع روحی و روانی بازماندگان سوانح
	نمودار (5-12): تدوین روشهای مناسب برای شناسایی و اولویت بندی بهسازی بافتهای فرسوده
567	در نواحی شهری
568	نمودار (5-13): بررسی و تهیه الگوهای مناسب بازسازی یا نوسازی بافتهای فرسوده
569	نمودار (5-14): تدوین معیارهای توسعه شهری در نواحی لرزه‌خیز
570	نمودار (5-15): مطالعه معیارهای تعیین فرم و الگوی مناسب توسعه در مناطق لرزه‌خیز
571	نمودار (5-16): پیشگیری از خطرات صنعتی در مناطق شهری
	نمودار (5-17): مطالعه و استفاده از متدهای کلاسیک تحلیل ریسک در تجزیه و تحلیل ریسکهای
572	صنعتی حاصل از زلزله در تأسیسات صنعتی خطرناک
573	نمودار (5-18): مطالعه تأثیرات صنایع خطرناک در مناطق شهری به هنگام وقوع زلزله





فصل 1

چارچوب برنامه توانمند سازی و اصلاح نظام مدیریت بحران کشور



1-1 - مقدمه

اقدامات زیادی تاکنون جهت تدوین طرحهای مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک در کشور به صورت منفرد به انجام رسیده است که در هر یک بخشهای خاصی از موضوع مورد توجه قرار گرفته است. البته تجارب حاصل از زلزله‌های گذشته در ایران و نیز تجارب جهانی نشان می‌دهند که مدیریت بهینه بحران و کاهش خطرپذیری سوانح بدون داشتن برنامه‌ای مدون و جامع که در برگیرنده کلیه ارکان حاکم و مرتبط با مولفه‌های مختلف مدیریت ریسک و بحران باشد، امکان‌پذیر نیست. بدین ترتیب می‌توان اذعان نمود در حال حاضر برنامه جامعی برای مدیریت بحران کشور که در برگیرنده تمامی مولفه‌های مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران باشد به اجرا گذاشته نشده است. در این راستا و به منظور توانمندسازی نظام مدیریت بحران کشور، پروژه‌ای توسط پژوهشگاه در قالب طرح حاضر به اجرا گذاشته شده است که نیازمندیهای مختلف برای بهبود مدیریت ریسک و بحران در آن بصورت همه جانبه مورد توجه قرار داده شود و بتواند اولویتهای کاری سازمان مدیریت بحران کشور را در طی سالهای آتی در سطوح ملی تا محلی در قالب طرحی جامع مورد توجه قرار دهد. مباحثی که در این طرح جامع مورد مطالعه قرار داده شده است به اختصار عبارتند از:

الف - پیشگیری: برآورد پتانسیل خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با آن در سطح کشور (در سطوح محلی) مهمترین عامل در برنامه‌ریزی برای شناخت وضع موجود در برنامه‌ریزی کاهش ریسک محسوب می‌شود. همچنین شناخت آسیب‌پذیری ساختمان‌های خصوصی و دولتی و تأسیسات و شریان‌های حیاتی از جمله موضوعاتی است که در تحلیل ریسک زلزله از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند. از جمله دیگر موضوعاتی که در بخش پیشگیری بایستی مورد توجه قرار گیرند می‌توان به لزوم تدوین معیارهای توسعه در شهرها و روستاها، ارائه مشوقها و جریمه‌های مرتبط با ساخت و ساز، مقاوم‌سازی، و مواردی از این قبیل اشاره نمود؛

ب - آمادگی: آموزش و افزایش سطح آگاهی مردم و دست اندرکاران بخشهای مختلف مرتبط با مدیریت بحران در خصوص روشهای کاهش ریسک بلایای طبیعی، یکی از مهمترین ارکان مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای محسوب می‌شود. توسعه واحدهای همسایگی، خودامدادی، ایجاد بیمه متناسب با ساختارهای بومی، آموزش‌های عمومی و تخصصی، و ... از مهمترین مباحثی است که در این بخش می‌باید مورد توجه قرار گیرد؛

ج - واکنش اضطراری: سازماندهی مدیریت عملیات مقابله با سانحه و ایجاد سیستم فرماندهی حادثه، تدوین طرح واکنش اضطراری (شامل جستجو و نجات، امداد، پزشکی اضطراری، مخابرات بحران و اسکان اضطراری و ...)، و توسعه سامانه‌های مدیریت بحران با فناوریهای جدید از جمله موضوعاتی است که در این بخش مورد توجه قرار داده می‌شوند؛

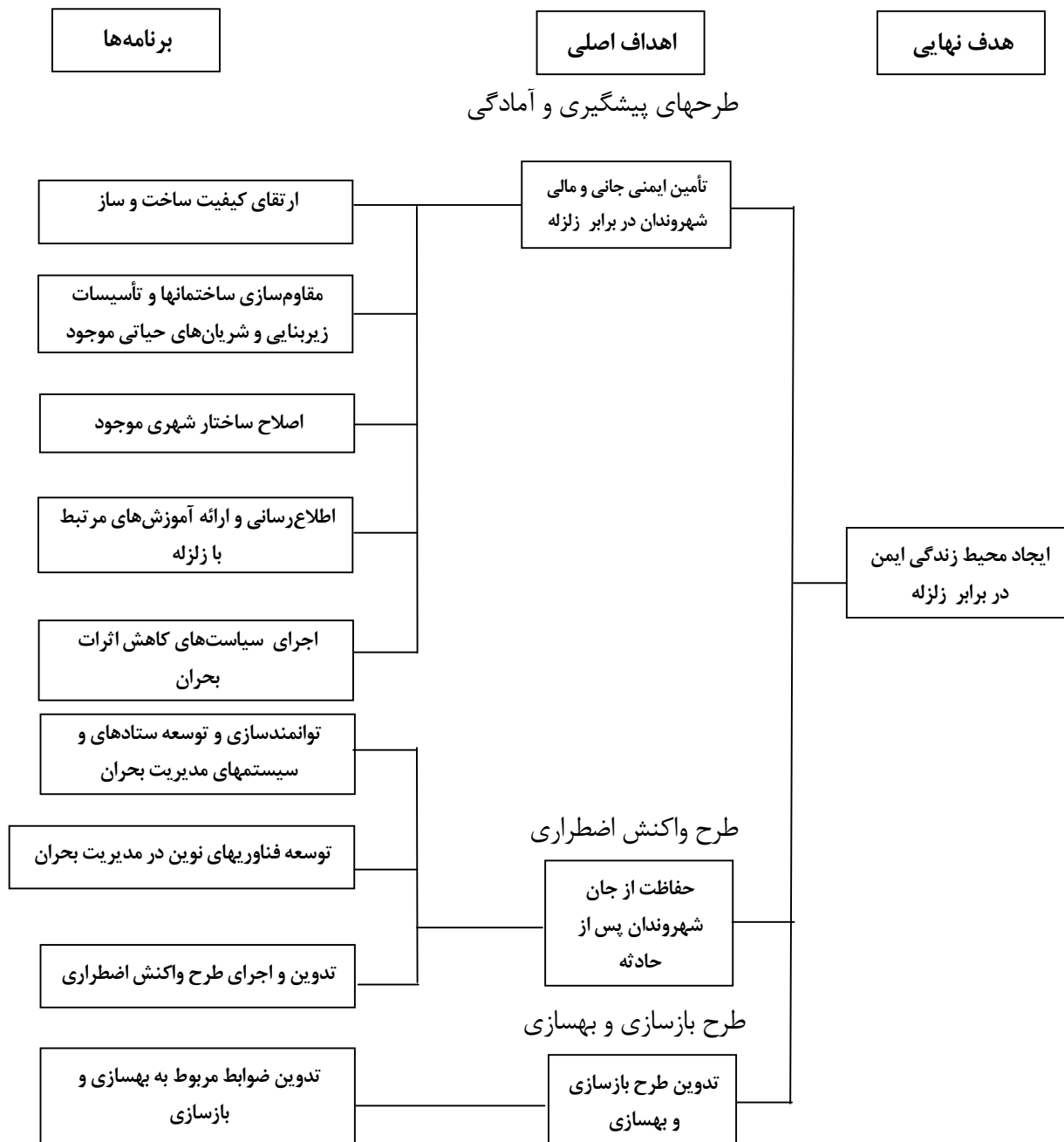
د: بازسازی: تدوین برنامه بازسازی ساختمان‌ها در فازهای مختلف بعد از بحران و توسعه برنامه‌های بازتوانی و همچنین برنامه‌ریزی بهسازی ساختارهای شهری - منطقه‌ای و بافت فرسوده از جمله موضوعاتی است که در طرح جامع می‌بایست مورد توجه قرار گیرند.

در این بخش از گزارش به اهمیت توسعه طرحهای جامع مدیریت بحران و مولفه‌های مرتبط با آن بصورت اجمالی پرداخته می‌شود.



1-2 - اهداف طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله

هدف اصلی تدوین و اجرای طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله، حفاظت از جان و مال شهروندان در برابر زلزله‌های ویرانگر و ایجاد محیط زندگی ایمن در برابر زلزله‌های قدرتمند می‌باشد. طرحهای جامع معمولاً به شکلی تدوین و اجرا می‌شوند که بتوان با زمانبندی مناسب (بین 10 تا 15 سال) و با بسیج کلیه سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط، خطرپذیری ناشی از زلزله را به میزان قابل توجهی کاهش داد. چارچوب کلی طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در نمودار زیر نشان داده شده است:

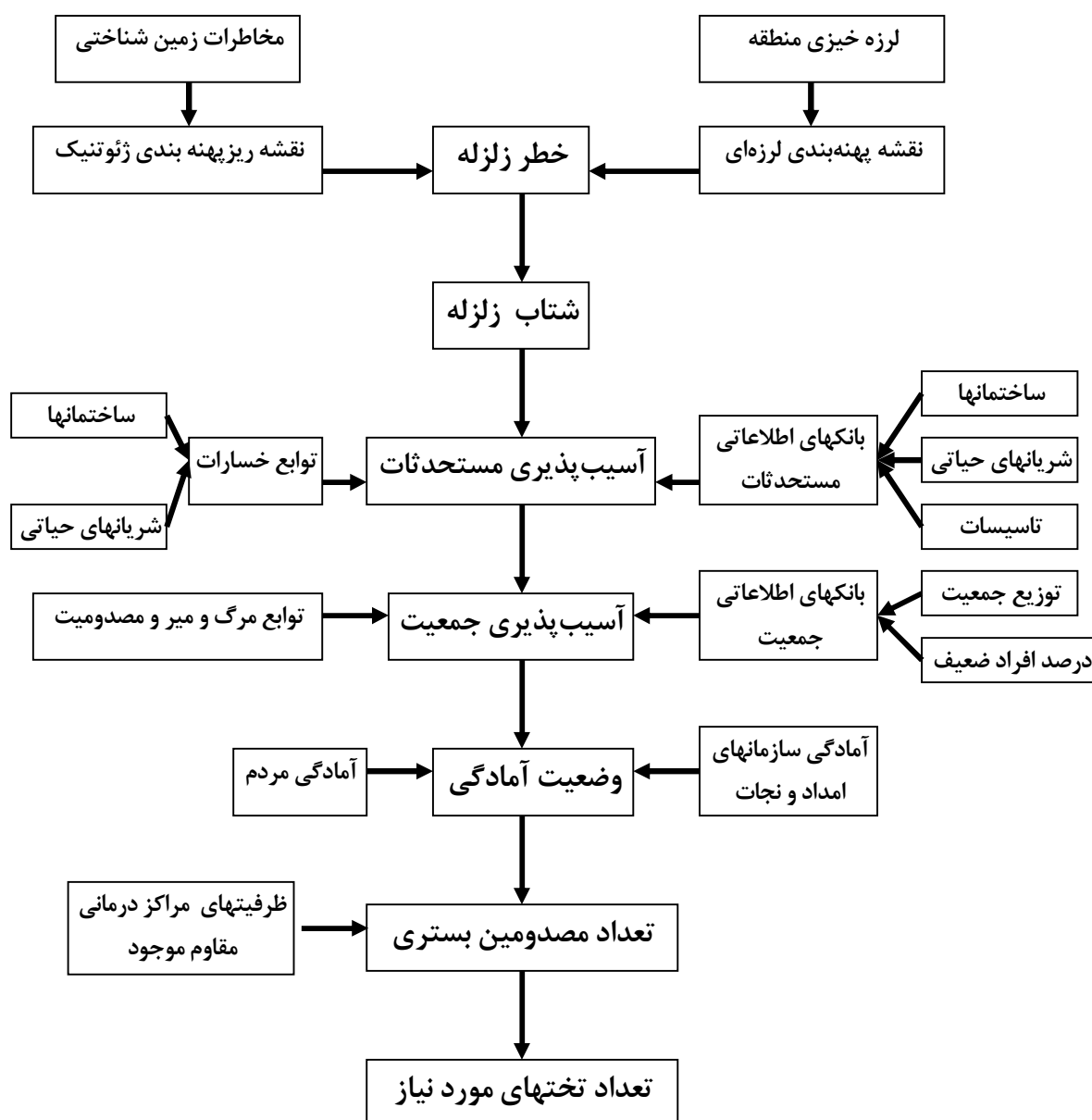


شکل (1-1): اهداف و برخی برنامه‌های طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران



1-3 - کاربردهای طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران

اثرات ناشی از زلزله در جوامع بشری تابع پارامترهای مختلفی است که می‌بایست در تعامل با یکدیگر سنجیده شوند تا امکان ارائه راه حل مناسب برای کاهش جنبه‌های زیانبار سوانح فراهم شود. این پارامترها را می‌توان بعنوان دانه‌های یک پازل تشبیه نمود که هر یک به خودی خود هویت واحدی دارند، لیکن چیدمان صحیح آنها در کنار یکدیگر است که می‌تواند معنای واقعی و ماهوی فعالیتها را آشکار نماید. بعنوان مثال در صورتیکه در یک شهر تصمیم به توسعه یک بیمارستان ویژه سوانح گرفته شود، برای برآورد تعداد تختها پارامترهای مختلفی می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. برخی از این پارامترها در شکل (1-2) نشان داده شده است.



شکل (1-2): نمونه‌ای از اندرکنش مولفه‌های مختلف و اهمیت جامع‌نگری در تدوین طرحهای مدیریت بحران



همانطور که در این شکل دیده می‌شود، تعداد تخته‌های بیمارستان مورد نیاز در مراکز درمانی سوانح می‌تواند به تعداد مصدومین ناشی از زلزله بستگی داشته باشد که این خود نیز به تعداد تخته‌های موجود در بیمارستانهایی که بعد از زلزله توان سرویس‌دهی لازم را دارند مرتبط خواهد بود. از طرفی به منظور برآورد تعداد مصدومین می‌بایست وضعیت آمادگی در بین مردم و مسئولان بررسی شود، چنانچه مردم با روشهای پناه‌گیری در زلزله آشنا باشند، می‌توانند از جان خود در هنگام وقوع زلزله تا حدودی محافظت نمایند. همچنین عملیات جستجو و نجات به موقع و دقیق نیز می‌تواند در کاهش تعداد مصدومین تاثیرگذار باشد.

به همین ترتیب تعداد مصدومین تابعی از جمعیت موجود در منطقه است که نیاز به بانکهای اطلاعاتی دقیق و به روز شده دارد. این آمار می‌بایست توزیع جمعیت، تعداد افراد ضعیف در برابر زلزله (نظیر اطفال، معلولین، سالمندان و ...) را نشان دهد. همچنین لازم است توابی برای برآورد تعداد تلفات و مصدومان توسعه داده شده باشد که این خود بستگی به وضعیت ساخت و ساز و بانکهای اطلاعاتی مستحدثات و همچنین توابی خسارات دارد. چنین توابی نیز در صورتی قابل استفاده خواهند بود که اطلاعات لازم از شدت احتمالی زلزله در منطقه وجود داشته باشد و به همین دلیل لازم است نقشه ریزپهنه بندی زلزله در منطقه تهیه شده باشد.

همانطور که ملاحظه می‌گردد، برای بررسی یک جزء کوچک از اقدامات واکنش اضطراری، لایه‌های اطلاعاتی مختلفی می‌بایست در نظر گرفته شوند که اینکار بدون استفاده از طرحهای جامع و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی کاری مشکل و پیچیده است. علاوه بر این طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران دارای محاسن مختلف دیگری نیز هستند که برخی از آنها به شرح زیر می‌باشند:

- این طرحها بصورت تفصیلی و مشخص، اقداماتی را که می‌توانند منجر به کاهش ریسک و بهبود مدیریت بحران در سطوح محلی تا منطقه‌ای شوند را آشکار می‌نمایند؛
- چنین طرحهایی مطابق با سایر طرحهای متداول در برنامه‌ریزی شهری تدوین می‌گردند و لذا کاربرد آنها برای دست اندرکاران سطوح محلی ساده و عملی است؛
- امکان سنجش نحوه پیشرفت کارها در حوزه‌های مختلف مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران و روند اجرای برنامه‌های اصلاحات در این طرحها قابل ارزیابی کمی است؛
- این طرحها بستر مناسبی برای پشتیبانی از توسعه علوم مرتبط را فراهم می‌نمایند؛
- اجرای این طرحها باعث می‌شود تا ارتباطات و تعاملات بین مسئولان ذیربط در حوزه‌های مختلف بهبود یابد و در نتیجه عملکردهای مورد نیاز در زمانهای مختلف قبل و بعد از بحران بطور صحیح اجرایی شود؛
- سازمانها و موسسات دولتی و خصوصی با اجرای این طرحها، بصورت اصولی مساله کاهش ریسک و مدیریت بحران را در پروژه‌های خود جاری و نهادینه می‌کنند؛
- با اجرای این طرحها امکان توانمندسازی حوزه‌های مختلف مرتبط با مدیریت بحران و کاهش ریسک بصورت موازی میسر خواهد بود؛
- اجرای طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران می‌تواند تضمین کننده توسعه پایدار در سطوح محلی تا منطقه‌ای باشد.



1-4 - مبانی نظری و اجرایی طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران

از لحاظ نظری و اجرایی، در تدوین طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران کشور لازم است به نکات زیر توجه نمود:

- مدیریت ریسک و بحران زلزله مساله شهر یا گروه خاصی از مردم یا مسئولان نیست، بلکه موضوعی است که کلیه اقشار جامعه را تحت تاثیر قرار می دهد. در نتیجه در تدوین این طرحها باید به نقش و اهمیت کلیه سطوح از مردم عادی تا مسئولان بلندمرتبه (در سطوح محلی تا ملی) و نحوه مشارکت و تعامل این اقشار با یکدیگر توجه نمود؛
- در تدوین طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله لازم است موضوعات مختلف نه بعنوان محصول بلکه بعنوان عامل مورد توجه قرار داده شوند. عبارت دیگر حتی المقدور نباید به چاره اندیشی درخصوص اثرات یک بحران پرداخته شود و می بایست از ابتدا اساسا مانع از ایجاد بحران شد؛
- کاهش ریسک و مدیریت بحران یک موضوع یک بعدی نیست و می بایست با آن به صورت یک مساله چند بعدی حاصل تعامل عوامل مختلف، برخورد شود؛
- در تدوین طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران اجرای سیستماتیک اقدامات، پایداری اقدامات، استمرار فعالیتهای و اثربخشی تجمعی اقدامات می بایست مورد توجه قرار گیرد؛
- وقتی تصمیم گیری و منابع متمرکز در دولت مرکزی است، سطوح محلی نمی توانند بصورت موثر اقدامات مورد نیاز خود در زمینه کاهش ریسک و مدیریت بحران را به انجام برسانند. لذا تمرکز زدایی در اجرای فعالیتهای از نکات مهم در برنامه ریزی کاهش ریسک در سطوح محلی است؛
- هر چند در اجرا بحث تمرکز زدایی حائز اهمیت است، لیکن در برنامه ریزی و هماهنگی، تمرکز فعالیتهای یک اصل محسوب می گردد. در ایران تمرکز این فعالیتهای می تواند با محوریت سازمان مدیریت بحران کشور انجام شود که می بایست اقدامات زیر را پوشش دهد:
- هماهنگی تمام سازمانها و نهادهای متولی و مرتبط با موضوعات کاهش ریسک و مدیریت بحران؛
- هماهنگی برنامه های سطوح محلی با منطقه ای و ملی بصورت استاندارد و یکپارچه؛
- ارزیابی اثربخشی اقدامات.

1-5 - پیش بینی شرایط برای تدوین طرح جامع

1-5-1 - زلزله سناریو

در فاصله سالهای 1278 تا 1382 هجری شمسی، بالغ بر 82 زمین لرزه در ایران به وقوع پیوسته است که 45 زمین لرزه با بزرگای بالای 5، 23 زمین لرزه با بزرگای بالای 6 و 11 زمین لرزه با بزرگای بالای 7 بوده است. تجربه چنین زمین لرزه هایی با تلفات انسانی و خسارات اقتصادی بسیار زیاد در پهنه ایران زمین، لزوم توجه به کاهش خطرپذیری لرزه ای و اثرات ناشی از زلزله ها را بیش از پیش نمایان می سازد.



برای تدوین طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران لازم است در ابتدا برآوردی از خطر زلزله در منطقه وجود داشته باشد. بدین منظور لازم است سناریوهای مختلف زلزله ناشی از جنبش گسلهای مختلف موجود در منطقه بررسی شود و اثرات ناشی از آنها مورد توجه قرار گیرد. این کار مستلزم انجام مطالعات ریزپهنه‌بندی خطر زلزله می‌باشد که براساس نتایج آن می‌بایست خسارات و تلفات ناشی از زلزله‌های مختلف در یک منطقه محاسبه شوند. نتایج چنین مطالعاتی معمولاً در قالب جداولی مشابه جدول (1-1) نمایش داده می‌شوند:

جدول (1-1): مدل‌های مختلف زلزله سناریو براساس مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای

مدل گسل C	مدل گسل B	مدل گسل A	
L_C	L_B	L_A	طول (کیلومتر)
M_C	M_B	M_A	بزرگای (Mw)
PGA_C	PGA_B	PGA_A	بیشینه شتاب زمین (گال)
MMI_C	MMI_B	MMI_A	شدت (MMI)
D_C	D_B	D_A	تعداد ساختمان‌های آسیب‌دیده
C_C	C_B	C_A	تعداد کشته شدگان
I_C	I_B	I_A	تعداد مصدومین

1-5-2 - ارزیابی سود منفعت اجرای مولفه‌های مختلف طرح جامع

در تدوین طرح‌های جامع پیشگیری و مدیریت بحران معمولاً از بدترین سناریو که بیشترین خسارات و تلفات را ایجاد می‌کند، استفاده می‌شود تا برنامه‌ریزی برای کاهش ریسک و مدیریت بحران بتواند جامعه را برای چنین رویدادی آماده نماید. البته میزان آمادگی بستگی به مسائل اجتماعی و اقتصادی مختلف دارد و لازم است ابتدا هزینه‌های بهبود وضعیت موجود را برآورد نمود و با محاسبه هزینه - فایده، بهترین نرخ سرمایه‌گذاری در بهبود وضعیت موجود را بدست آورد.

اثرات اقتصادی رویداد یک زلزله را می‌توان در سه گروه تقسیم‌بندی نمود: هزینه‌های مرتبط با خسارات اقتصادی، هزینه‌های مرتبط با خسارات انسانی شامل تلفات، مصدومیت‌ها و مجروحیت‌های انسانی و خسارات زیست محیطی و اکوسیستمی. هزینه‌های مرتبط با خسارات گروه دوم و سوم به سختی قابل تعیین هستند، لیکن خسارات اقتصادی ناشی از زلزله (گروه اول) را می‌توان به بخش‌های زیر تقسیم نمود:

- زیان‌های مستقیم: به منظور برآورد زیان‌های مستقیم، از نتایج مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای استفاده می‌شود. در مورد آسیب‌های ساختمانی، هزینه‌های جایگزینی برای هر نوع ساختمان براساس هزینه‌های رایج ساختمان‌سازی محاسبه می‌شود و سرانجام جمع کل خسارت‌های مالی مربوط به سازه‌هایی که به شدت تخریب شده‌اند، برآورد می‌شود؛
- زیان‌های غیرمستقیم و اثرات ثانویه آسیب‌های زلزله: این زیان‌ها شامل هزینه‌های رسیدگی به اوضاع آسیب‌دیدگان و توقف تولید و گردش سرمایه در سطح منطقه آسیب‌دیده است که برآورد آن کاری نسبتاً دشوار است.



جمع کل خسارت‌های ناشی از زلزله برابر خواهد بود با حاصل جمع خسارات مستقیم، خسارات غیر مستقیم، و خسارات ثانویه. براساس این محاسبات میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آسیب‌پذیری و اثرات آن در کاهش ریسک محاسبه می‌گردد و سپس با توجه به منابع مالی و اعتباری موجود، نسبت به میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش ریسک در حد قابل قبول سنجیده می‌شود. نمونه‌ای از این محاسبات که برای شهر تهران انجام شده است در جدول (2-1) نشان داده شده است (JICA and TDMMO, 2004).

جدول (2-1): نتایج برآورد اولیه هزینه - فایده اقدامات پیشگیری

حالت اول: بدون انجام اقدامات پیشگیرانه	حالت دوم: 30 درصد کاهش آسیب‌پذیری	حالت سوم: 90 درصد کاهش آسیب‌پذیری		
آسیب‌های ساختمانی	483.000	330.000	51.000	آسیب‌های زلزله
تلفات انسانی	383.000	265.000	57.000	
افراد بی‌خانمان	3.126.000	2.167.000	465.000	
آوار (1000 تن)	124.000	86.000	18.500	
هزینه خسارات ساختمانی	235.000	165.000	35.000	هزینه‌ها
هزینه مقاوم‌سازی بناها	—	145.000	630.000	
هزینه واکنش اضطراری	29.000	21.000	4.000	
هزینه بازسازی	1950.000	1310.000	195.000	
جمع کل	2210.000	1640.000	864.000	

1-6-1 اجزای طرح جامع مدیریت بحران در بخش پیشگیری و آمادگی

1-6-1-1 بخش پیشگیری

پیشگیری مهمترین مولفه مدیریت خطرپذیری و بحران محسوب می‌شود. با انجام اقدامات پیشگیری علاوه بر کاهش خسارات و تلفات سوانح، سرمایه‌گذاری در بخشهای واکنش اضطراری و بازسازی نیز به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. مهمترین برنامه‌های طرح جامع در بخش پیشگیری به شرح ذیل می‌باشند:

1-6-1-1-1 شناخت پتانسیل وقوع سوانح

مهمترین موضوع در بخش پیشگیری شناخت پتانسیل وقوع سوانح طبیعی در بخشهای مختلف کشور است. در این راستا مطالعات مختلفی تاکنون در سطح کشور انجام شده است که اغلب بصورت مجزا و مستقل بوده و فاقد یک پلان اصلی می‌باشند. تهیه یک پلان کلی از وضع موجود و پیش‌بینی مطالعات تکمیلی در بخشهای مختلف و در راستای یک طرح کلی جهت تعیین خطرات طبیعی مختلف در نقاط مختلف کشور مهمترین گام برای انجام

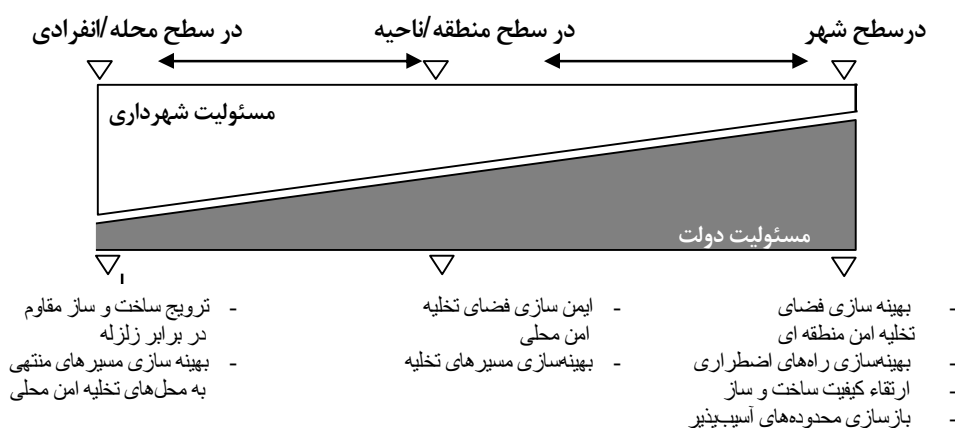


طرحهای آمادگی و مقابله می‌باشد. در این راستا لازم است توان مراکز علمی و سازمانهای مختلف نظیر سازمان زمین شناسی کشور، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله و سایر مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی بسیج شده تا پلان کلی خطرات زلزله در سطح کشور با مقیاس مناسب تهیه شود. برنامه‌ریزی این کار تنها با توجه به جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور ممکن خواهد بود.

1-6-2- تحلیل خطر پذیری

برای تحلیل خطرپذیری یا ریسک لازم است که آسیب‌پذیری عوامل مختلف شهری و منطقه‌ای برآورد شده و با تلفیق آن با سطح خطرات محتمل، ریسک سوانح مشخص شود. در این راستا می‌بایست مطالعات ریزپهنه بندی و شناخت آسیب‌پذیری ساختمانها و تاسیسات زیربنایی در سطح کشور به انجام رسیده و نتایج آن با اطلاعات ناشی از مخاطرات طبیعی تلفیق گردد تا امکان برآورد ریسک میسر باشد. سازمان مدیریت بحران کشور با توجه به جایگاه ویژه خود می‌تواند انجام این مطالعات را هماهنگ و تسریع نموده و با تعیین یک بازه زمانی مشخص تکمیل نماید. بدون انجام این مطالعات ارائه طرحهای عملیاتی کاهش ریسک و مدیریت بحران فاقد پشتوانه خواهد بود. در این برنامه بایستی مطالعات زیر صورت پذیرد:

- **آسیب پذیری ساختمانها:** تحلیل ریسک سوانح بدون شناخت آسیب‌پذیری ساختمانها میسر نیست. در این راستا بایستی در قالب مطالعات ریزپهنه بندی لرزه‌ای اطلاعاتی نظیر مشخصات کلی ساختمان، نقشه‌های سازه، سن ساختمان، کیفیت مصالح ساختمانی و کیفیت ساخت برداشت شود و اقدام اساسی برای مقاوم‌سازی آنها متناسب با نوع وضعیت انتخاب شود؛
- **آسیب پذیری بافتهای شهری:** برای برآورد آسیب پذیری ساختارهای شهری علاوه بر آسیب پذیری ساختمانها بایستی به عواملی نظیر تراکم جمعیت، فضاها و راههای تخلیه امن؛ و خطرات ثانویه نیز توجه نمود. با انجام این مطالعات می‌توان ساختارهای شهری را اولویت بندی نموده و نسبت به بازسازی یا مقاوم‌سازی آنها اقدام نمود. البته این موضوع نیازمند تلاش سطوح مختلف جامعه از مردم تا دولت می‌باشد که نقش هر یک به صورت اجمالی در شکل (3-1) نشان داده شده است.



شکل (3-1): حوزه مسئولیت‌ها برای پیشگیری از بحران در سطوح شهری تا محله‌ای



- آسیب پذیری شریانهای حیاتی: سیستم‌های مهم تأسیسات زیربنایی که "شریان‌های حیاتی" نامیده می‌شوند مانند آب، گاز، برق، راه و مخابرات اهمیت زیادی در زمان بحران دارند. تعیین آسیب پذیری این سیستمها برای تحلیل مقدار ریسک از اهمیت ویژه ای برخوردار است و بایستی در مطالعات ریزپهنه بندی مورد توجه قرار گیرد.

1-6-3- تحلیل اقتصادی

همانطور که ذکر شد خسارات اقتصادی ناشی از سوانح طبیعی را می‌توان در سه دسته طبقه‌بندی نمود: خسارات مستقیم، خسارات غیرمستقیم و خسارات ثانویه. با تعیین حجم خسارات احتمالی در سوانح مختلف و میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آنها می‌توان بهترین میزان نرخ سود - زیان جهت انجام اقدامات بهسازی را تعیین نمود. براساس این تحلیل می‌توان در برنامه‌ریزیهای مدیریت بحران کلان کشور نرخ آسیب‌پذیری را بصورت تدریجی و با شاخصهای مناسب کاهش داد.

1-6-4- تدوین معیارهای توسعه شهری - منطقه ای

توسعه پایدار در نواحی مختلف کشور بایستی متناسب با سطح مخاطرات و نوع آن صورت پذیرد. بدین منظور لازم است دستورالعملها و ضوابطی تهیه گردد که ساخت و ساز و توسعه را در مناطق دارای پتانسیل بالای خطرات طبیعی قانونمند سازد. عدم افزایش تراکم در شهرهای دارای خطرات بالا، فاصله از حریم عوارض توپوگرافی (گسل، شیب، و...) و بسیاری عوامل دیگر که از دیدگاه شهرسازی در مناطق دارای پتانسیل زلزله حائز اهمیت هستند، می‌تواند اثرات سوانح را تا میزان زیادی کاهش دهد. این دستورالعملها در قالب طرحهای مشترک با مراکز علمی - تحقیقاتی کشور به انجام خواهند رسید و در قالب لوایح مناسب به هیات دولت تقدیم می‌گردند.

1-6-5- ارتقای کیفیت ساخت و ساز و ترویج مقاومسازی

مهم‌ترین مسئله در کاهش اثرات سوانح بخصوص زلزله ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله و نیز مقاومسازی ساختمان‌ها و تأسیسات آسیب‌پذیر می‌باشد. افزایش مقاومت ساختمانها نقش مهمی در کاهش تلفات و خسارات داشته و همچنین در تلاش‌ها و هزینه‌های واکنش اضطراری در زمان بحران به نحو چشمگیری صرفه‌جویی می‌نماید. مقاومسازی ساختمان‌های شخصی تا حدی دشوارتر از ساختمان‌های عمومی است، زیرا این امر بستگی به تمایل صاحبان آنها دارد. کمک دولتی از طریق اعطاء وام بلاعوض و یا وام کم بهره به صاحبان ساختمان‌ها در قبال مقاومسازی نقش مهمی در ترویج مقاومسازی ساختمان‌های شخصی خواهد داشت. این سیاستها می‌بایست در سازمان مدیریت بحران کشور و با استفاده از کمیته‌های تخصصی مربوطه تدوین و تصویب شوند.

1-6-2- برنامه‌های بخشی آمادگی

آمارها نشان می‌دهد که تا بیش از 80 درصد از مصدومین پس از رخداد سوانح طبیعی توسط مردم و همسایگان نجات داده می‌شوند. این آمار اهمیت آموزش مردم و افزایش آمادگی را روشن می‌کند و لزوم



سرمایه‌گذاری در این راستا را به وضوح نشان می‌دهد. مهمترین برنامه‌های بخش آمادگی را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود.

1-2-6-1 - ترویج بیمه سوانح

سیستم بیمه کنونی هیچ نوع بیمه مستقل مرتبط با بحران یا حادثه را به ویژه برای اموال خصوصی و عمومی غیرمنقول (نظیر ساختمانها) و اموال منقول (نظیر بناهای تاریخی) عرضه نمی‌نماید که طبیعتاً در کشور سانحه‌خیزی مانند ایران منطقی به نظر نمی‌رسد. دولت در حال حاضر در صدد اتخاذ سیاست‌هایی برای رفع این معضل می‌باشد. خصوصی‌سازی صنعت بیمه که منجر به افزایش تعداد شرکت‌های بیمه خصوصی شده است، اولین گام مثبت در این زمینه می‌باشد. با این حال، به منظور بهره‌گیری از توان بالقوه بازار بیمه ایران، بازنگری بیشتر این سیاست‌ها در جهت اصلاح اشکالات قانونی ضروری است.

1-2-6-2 - افزایش اطلاع‌رسانی و آموزشهای مرتبط با سوانح

در حال حاضر تعداد کمی از مردم اطلاعات لازم در رابطه با روش‌های آمادگی و مقابله با سوانح طبیعی را دارا می‌باشند و تعداد معدودی نیز دوره‌های تخصصی لازم در این رابطه را گذرانده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان مشارکت مردم در فعالیتهای آموزشی مرتبط با سوانح طبیعی تابعی از عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. در برخی قسمتها تمایل مردم به تشکیل واحدهای همسایگی و خودامدادی بسیار زیاد است و در برخی قسمتها برنامه‌ریزی خاصی برای انجام فعالیتهای موفق آموزشی مورد نیاز است. هدف از این برنامه‌ها ارائه آموزش‌های مورد نظر برای آمادگی در برابر زلزله در قالب گروه‌های زیر می‌باشد:

- آموزش کارکنان دولت؛
- آموزش نیروهای سازمانهای مرتبط با زلزله؛
- آموزش در سطح مدارس؛
- آموزش همگانی؛
- آموزش‌های اجتماعی؛
- آموزشهای تخصصی و نیمه تخصصی.

این آموزش‌ها می‌توانند از طریق صدا و سیما و نیز با انتشار نشریات و کتب آموزشی در اختیار اقشار مختلف جامعه قرار گیرند. برنامه‌های عملی نیز می‌بایست در قالب دوره‌ها، کارگاه‌ها و نیز سمینارها در سطوح عمومی تا تخصصی ارائه گردد.

1-2-6-3 - ترویج فرهنگ خودامدادی در سطح واحدهای همسایگی

ترویج فرهنگ خودامدادی با تکیه بر واحدهای همسایگی برای آمادگی در برابر سوانح طبیعی و نیز نجات مصدومین پس از سانحه از اهمیت زیادی برخوردار است. بدین منظور، ضروری است که آحاد افراد جامعه با مفهوم خودامدادی آشنا شده و آگاهی کافی از روش‌های آمادگی و مقابله با سوانح را کسب نمایند. این آگاهی می‌تواند با



شرکت در دوره های آموزشی، شرکت در مانورهای مردمی و ... حاصل شود و بعد به سطح خانواده، محله، محل کار و مانند آن گسترش یابد. جایگاههایی که می توانند نقش این پل ارتباطی را ایفا کنند عبارتند از: هیات مدیره مجتمع های مسکونی، انجمن های شورایی، مدارس، ادارات، کارخانجات، بازار، مساجد، مراکز فرهنگی، مراکز بهداشتی، مراکز ورزشی، سازمانهای غیردولتی، هیئتها و انجمن های محلی، جمعیت هلال احمر، مراکز تشکلهای مردمی و مانند آن.

1-6-2-4- اجرای برنامه های تمرینی و مانورهای عمومی - تخصصی

انجام اقدامات مورد نیاز در زمان بحران نیازمند آمادگی قبلی با اجرای تمرینهای منظم و مرتبط در زمان عادی است. این تمرینها در سطوح مختلفی قابل اجرا می باشند و از سطح عموم مردم تا سطوح تخصصی قابل اجرا هستند. برنامه ریزی برای اجرای چنین مانورهایی بصورت مستمر و با شرکت مردم و نهادهای ذیربط از اهم برنامه های بخش آمادگی محسوب می شوند.

1-6-3-3- برنامه های بخش واکنش اضطراری

واکنش اضطراری بخصوص در طول 72 ساعت بعد از سانحه اهمیت زیادی در تعداد تلفات و مصدومین ناشی از سانحه خواهد داشت. با توجه به اینکه این عامل مستقیماً با جان انسانها مرتبط می باشد، لذا نیازمند توجه ویژه است. در این راستا لازم است با تدوین برنامه های لازم اثربخشی اقدامات واکنش اضطراری به میزان قابل قبول افزایش یابد. بدین منظور برنامه های ذیل مورد نظر می باشند.

1-6-3-1- بهبود ساختار مدیریت بحران کشور

مدیریت بحران یک امر ستادی محسوب می شود. این ستاد بایستی توسط کمیته ها و شوراهای مختلف در بخشهای مرتبط حمایت و پشتیبانی شود تا بهترین تصمیم گیری در زمان بحران اتخاذ شود. ایجاد تشکیلات مناسب در این راستا که بعنوان فرمانده عملیات در زمان بحران عمل نماید نیازمند ایجاد زیرساختهای لازم بوده که با تدوین طرح جامع مدیریت بحران کشور میسر شده است. در این راستا لازم است در اسرع وقت اتفاق فرماندهی مدیریت بحران در سطوح ملی تا منطقه ای ساخته شود و نمایندگان کلیه نهادها و سازمانهای ذیربط برای عضویت در این ستاد معرفی و توجیه گردند.

1-6-3-2- شناسایی و تجهیز فضاهای تخلیه امن و راههای اضطراری

در هنگام وقوع سوانح طبیعی، تخلیه شهروندان به محل های امن از طریق مسیرهای ایمن دارای اهمیت زیادی بوده و لذا ایجاد سیستم تخلیه امن (شامل محل و مسیرهای تخلیه امن) یکی از اولویتهای توسعه شهرهای در معرض خطر سوانح طبیعی می باشد. فضاهای تخلیه امن می تواند فضایی باز مانند یک پارک بزرگ یا یک زمین ورزشی، مدرسه، مکان مذهبی و مانند آن باشد که در آن امنیت افراد به خوبی تامین شود. همچنین وجود راههای اضطراری که قابلیت سرویس دهی بعد از بحران را دارا باشند نیز از عواملی است که بایستی در طرح جامع مدیریت بحران مورد توجه قرار گیرد.



1-6-3-3 - تدوین طرح واکنش اضطراری

- سیستم اطلاع رسانی و ارتباطات: فقدان اطلاعات موجب ناکارآمدی عملیات جستجو و نجات می‌گردد و شایعات و اطلاعات نادرست نیز در بین مردم رواج یافته و موجب ایجاد ترس و وحشت مضاعف می‌گردد. بازماندگان سوانح نیاز مبرمی به کسب اطلاعات مختلف از قبیل سلامتی افراد خانواده و بستگان، پس‌لرزه‌ها، آتش‌سوزی، خطرات ثانویه و ... دارند. به منظور جلوگیری از ایجاد ترس و وحشت در بین مردم و کاهش خطرات ثانویه، اطلاعات فوق و دستورات تخلیه اضطراری بایستی از طریق شبکه ارتباطی کارآمد بحران مکرراً به اطلاع مردم رسانده شود. ایجاد چنین شبکه‌ای از اولویتهای طرح واکنش اضطراری محسوب می‌شود؛
- جستجو و نجات: هدف کلی عملیات جستجو و نجات؛ نجات انسان‌های مصدوم و یا در معرض خطر در شرایط بحرانی سطح بالا و ملی می‌باشد. برخی راهکارهای اصلی در این راستا عبارتند از:
 - ایجاد سیستم هماهنگ‌کننده با یک رهبری قوی به منظور بکارگیری منابع موجود در سازمان‌های مختلف در مناطق اولویت‌دار در 72 ساعت اول پس از سانحه؛
 - حداکثر استفاده از منابع محلی برای پشتیبانی فعالیت‌های نجات؛
 - ایجاد و تجهیز گروه‌های جستجو و نجات در سطوح مختلف برای تأسیسات و ساختمانهای مختلف؛
 - ایجاد سیستم مدیریت سازمان یافته برای انبوه مصدومین به منظور انجام فعالیت‌های واکنش اضطراری در سطح واحدهای همسایگی، ایجاد پست‌های درمانی (تریاز) به منظور کنترل اعزام مصدومین به بیمارستانها جهت جلوگیری از ازدحام مصدومین عادی در بیمارستانها، مراقبت‌های پزشکی و حمل و نقل و ...؛
 - فعالیت‌های نجات و درمان در سطح محله با کمک ساکنین و کارکنان مراکز بهداشت - درمان محلی؛
- خدمات بهداشتی و درمانی: هدف از عملیات "خدمات رسانی بهداشتی و درمانی" کاهش مرگ و میر و جلوگیری از گسترش بیماریهای واگیر در شرایط بحرانی سطح بالا و ملی می‌باشد. در این راستا انجام اقدامات زیر پیشنهاد شده است:
 - در اولویت قراردادن نجات جان انسان‌ها در عملیات مراقبت پزشکی؛
 - بسیج کامل منابع و امکانات و بهره‌گیری از آنها بدون توجه به محل، مالکیت و منبع آنها؛
 - انجام اقدامات واکنش اضطراری سازمان یافته از طریق ایجاد سیستم درمانی سه سطحی (ابتدا در سطح محله، سپس انتقال به بیمارستان‌های عمومی از طریق تریاز و سپس انتقال به بیمارستان‌های تخصصی و ملی)؛



- ارائه خدمات درمانی و بهداشتی برای رفع نیازهای متغیر بازماندگان (مراقبت بیماری‌های حاد داخلی، بیماری‌های مزمن و...)، همچنین اقدامات بهداشت محیط و پیشگیری از شیوع بیماری‌ها نیز باید بلافاصله پس از طی دوره بحرانی آغاز شود.
- **سیستمهای پشتیبانی:** بازسازی سریع شریانهای حیاتی، پیش‌بینی سیستمهای تامین آب و آذوقه در شرایط اضطراری برای بازماندگان، برنامه‌ریزی اسکان موقت و سایر اقداماتی از این دست از اهمیت زیادی در زمان وقوع سوانح طبیعی برخوردارند و بایستی در طرح جامع مدیریت بحران کشور مورد توجه قرار گیرند.

1-6-4 - بازسازی، بازتوانی و بهسازی

- هدف اصلی بازسازی، بازگرداندن منطقه سانحه دیده به شرایط عادی و تامین امکانات زندگی مناسب برای شهروندان است. با این وجود، نباید از بازسازی روحی و معنوی قربانیانی که روح، جسم و اموال آنها در اثر سانحه آسیب دیده است نیز غافل شد. در واقع شیوه بازسازی بایستی با واقعیت بحران و شرایط زندگی جدید همخوانی داشته باشد. فرایند نوسازی و بازسازی شهری را می‌توان از نظر زمانی به پنج مرحله از لحظه وقوع زلزله تقسیم نمود.
- مرحله 1: ایجاد چارچوب اولیه برای بازسازی شهری (طی یک هفته پس از وقوع سانحه): این دوره زمانی برای تبیین و تأیید چارچوب اولیه بازسازی شهر می‌باشد و در طی این دوره سازمان مدیریت بحران سازوکار اصلی جهت اقدام به بازسازی ضربتی (شامل تشکیل ستادهای بازسازی پس از بحران) را تعیین خواهد نمود؛
 - مرحله 2: تدوین سیاست‌های کلی برای بازسازی شهری (از یک هفته تا یک ماه پس از وقوع سانحه): در طی این دوره سیاست کلی بازسازی شهر در ستادهای بازسازی و به منظور روشن ساختن راهکارهای اصلی امور بازسازی زیر نظر سازمان مدیریت بحران کشور تبیین خواهد گردید و پس از آن شهروندان از مفاد آن مطلع خواهند شد؛
 - مرحله 3: تدوین طرح اولیه بازسازی شهری (از یک تا شش ماه پس از وقوع سانحه): در طی این دوره طرح اولیه بازسازی شهر تهیه خواهد شد که از این طریق طرح پایه برای بازسازی کل شهر و یا محدوده‌های آسیب‌دیده و همچنین شیوه‌های تحقق آن مشخص خواهد شد؛
 - مرحله 4: تایید برنامه کار بازسازی شهر (از شش ماه تا یک سال): در این مرحله کسب رضایت از ساکنان محلی مناطق آسیب‌دیده از زلزله و تهیه برنامه کاری بازسازی بر مبنای طرح اصلی تدوین شده در دستور کار قرار می‌گیرد؛
 - مرحله 5: اجرای پروژه‌های بازسازی شهری (سال اول به بعد): در این مرحله، بازسازی شهر مبتنی بر اصول برنامه کاری مرحله 4 پیش خواهد رفت. در راستای تسریع روند انجام کارپیش بینی اقدامات و ارائه راهکارهای اجرایی برای تأمین منابع مالی ضروری می‌باشد.



1-7 - تدوین برنامه های اجرایی

به منظور اجرایی نمودن طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران، پروژه های مختلفی بایستی تعریف و به اجرا گذاشته شود. این طرحها بایستی برحسب اولویت درجه بندی شده و در دوره های زمان بندی مختلف ذیل قابل اجرا باشند.

- **طرح های کوتاه مدت:** در این طرحها کاهش آسیب پذیری شهرها در اولویت نمی باشد بلکه تهیه اطلاعات پایه و انجام مطالعات ریزپهنه بندی و همچنین تقویت ساختار واکنش اضطراری و ارتقای آمادگی و ایجاد همکاری و هماهنگی بین نهادهای متولی مورد توجه می باشد. همچنین در انتهای این دوره تعدادی از پروژه های اولویت دار در سطوح محلی اجرا شده اند و ظرفیت کشور برای مواجهه با اثرات یک بحران متوسط تا بزرگ از نظر اقدامات مرتبط با واکنش اضطراری بهبود یافته است. برنامه های این دوره زمانی می بایست ظرف حداکثر 3 سال به اجرا گذاشته شوند، در نتیجه لازم است فعالیتهای موازی در سطوح محلی توسط سازمانهای ذیربط به اجرا گذاشته شود؛

- **طرح های میان مدت:** در دوره میان مدت با استناد به نتایج مطالعات ریزپهنه بندی برنامه های کاهش آسیب پذیری به مرحله اجرا در خواهد آمد. بخش دولتی در پایان این دوره می بایست برای مقابله با بحران ناشی از سوانح بطور کامل آماده باشد. برنامه های دولت برای تشویق بخش خصوصی یا اجرای طرح های نوسازی بافت های فرسوده در این دوره آغاز شده و در بلند مدت ادامه می یابد. مدت زمان این دوره 5 تا 7 سال ارزیابی می گردد؛

- **طرح های بلند مدت:** در دوره بلند مدت (5 تا 7 سال) هدف بهسازی بخش خصوصی می باشد و بخش دولتی باید تمهیدات لازم برای این امر را فراهم نماید. میزان کاهش آسیب پذیری در انتهای این دوره متناسب با میزان تسهیلات دولتی، برنامه ریزی مسئولین و اقدامات عملی کلیه شهروندان و سازمانهای ذیربط می باشد و تابعی از سرمایه گذاری بخش دولتی می باشد. بدیهی است با سرمایه گذاری کلان در این راستا می توان میزان آسیب پذیری را تا مقدار قابل قبولی کاهش داد و مانع از هدر رفتن سرمایه و نیروی انسانی گردید.

در هریک از دوره های فوق بایستی کلیه نهادهای ذیربط تحت نظارت سازمان مدیریت بحران کشور اقدامات لازم را در چارچوب برنامه های پیش بینی شده در این دوره ها به انجام رسانده و اعتبار لازم را تامین نمایند.

1-8 - اولویت بندی برنامه های اجرایی

به منظور شناسایی اولویت اجرای برنامه های پیشنهادی، معمولاً شاخصهایی در طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در نظر گرفته می شوند که براساس آن می توان نسبت به اثربخشی اقدامات مورد نیاز برای کاهش ریسک و مدیریت بحران در بازه های زمانی مختلف برنامه ریزی نمود. این شاخصها در جدول (1-3) نشان داده شده اند.



جدول (3-1): پارامترها و شاخص‌های تعیین پروژه‌های اولویت‌دار

اثر بخشی	(1)
میزان تأثیر گذاری بر کاهش تلفات و آسیب‌ها	(1-1)
میزان تأثیر گذاری در نجات جان انسان‌ها پس از وقوع بحران	(1-2)
میزان تأثیر گذاری بر تهیه طرح‌های بازسازی و بهسازی	(1-3)
عملکرد	(2)
بهبود عملکرد فعلی	(2-1)
ایجاد آگاهی	(2-2)
تعداد افراد ذینفع	(2-3)
نیازهای اولیه شهروندان	(2-4)
اجرا	(3)
فوریت	(3-1)
هزینه تقریبی پروژه	(3-2)
توان مالی	(3-3)
دوره اجرا	(3-4)

1- 9 - فهرست منابع

- 1- Bentien, M. (2007) Dare To Prepare: Regional Earthquake Preparedness through Collaboration among Many Partners in Southern California, Proceedings Report, PR-07-02 on Science, Knowledge Sharing and Planning for Megacities Disaster Risk Reduction Cluster Cities Project, Earthquakes and Megacities Initiative.
- 2- Disaster Risk Management Master Plan (2005) Pilot Application in Metropolitan Manila, Discussion draft 13;
- 3- Earthquakes and Megacities Initiative, EMI (2006) Disaster Risk Management Master Plan (DRMMP) Implementation in the Kathmandu Valley;
- 4- Earthquake disaster countermeasures in Japan (2005) Earthquake countermeasures division, Prime Minister's Office, Kobe, Japan;
- 5- Japan International Cooperation Agency and Tehran Disaster Mitigation and Management Center (2004) The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, GE, JR, 04-039;
- 6- Metropolitan Municipality of Istanbul (2005), Earthquake Master Plan for Istanbul, executive summary;
- 7- Maharashtra (2000) Emergency Earthquake Rehabilitation Programme, Greater Mumbai Disaster Management Action Plan – Vol 1, Mumbai: Government of Maharashtra. P.11;
- 8- MUMBAI, INDIA Disaster Risk Management Profile (2005);
- 9- Tjiptoherijanto, P. (2008) Capacity Management for Disaster Risk Reduction: Lessons Learned from Tsunami in Indonesia;



فصل 2

برنامه‌های مرتبط با شناخت خطرپذیری و کاهش اثرات زلزله



2-1- شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله و اثرات ساختگاه

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این پروژه اشاره شد، زمین‌لرزه‌های اخیر کشور همراه با مخاطرات زمین‌شناختی مختلفی از قبیل زمین‌لغزش، سنگ‌ریزش، روانگرایی و فرونشست زمین بوده‌اند، همچنین تجارب حاصل از این زلزله‌ها نشان داد که در برخی مناطق، به واسطه شرایط ساختگاه، جنبش زمین تضعیف و یا تشدید شده است که این مساله در میزان خسارات و تلفات ناشی از زلزله تاثیر مهمی داشته است. در این بخش ضمن بررسی تجارب جهانی در خصوص نحوه برنامه‌ریزی برای کاهش اثرات این پدیده‌ها، راهبردها و راهکارهای برخورد با این مخاطرات بصورت اجمالی مورد بحث قرار داده می‌شود.

2-1-1- خطر زمین‌لغزش و سنگ‌ریزش

زمین‌لغزش و سنگ‌ریزش از جمله مخاطرات زمین‌شناختی محسوب می‌گردند که به دلیل وقوع زمین‌لرزه تشدید می‌گردند. در اغلب زلزله‌های رخ داده در مناطق کوهستانی ایران (نظیر زلزله رودبار - منجیل، 1369 و زلزله فیروزآباد-کجور، 1383)، وقوع زمین‌لغزش یا سنگ‌ریزش باعث آسیب منازل و زیرساختها، انسداد راهها و در نتیجه تاخیر در امداد و نجات شده است. به منظور ارتقای آمادگی در سطوح ملی، منطقه‌ای تا محلی برای کاهش ریسک زمین‌لغزش در ایران، در این پروژه تجارب موفق برخی کشورها مورد مطالعه قرار داده شده است که نتایج آن در بخشهای زیر ارائه خواهد شد.

2-1-1-1- مرور تجارب موفق جهانی در سطوح ملی تا محلی

2-1-1-1-1- چین

اسناد تاریخی مختلفی در مورد اثرات زمین‌لغزشها در چین وجود دارد که قدمت برخی از آنها تقریباً به حدود 4000 سال نیز می‌رسد. احتمالاً قدیمی‌ترین زمین‌لغزش مخرب، لغزش وودو (Wudu) بوده است که با 760 کشته در سال 186 قبل از میلاد در چین مرکزی رخ داده است. علل اصلی زمین‌لغزشها در کشور چین، زمین‌لرزه‌ها و بارشهای شدید می‌باشد. اما در 40 سال اخیر عوامل دیگری نیز در بروز زمین‌لغزشها موثر بوده است. رشد جمعیت و توسعه کشاورزی موجب نابودی جنگلها در مناطق پرشیب گردیده است. همچنین احداث راه، مخازن ذخیره آب و استخراج منابع معدنی خسارات ناشی از زمین‌لغزشها را افزایش داده است (Litiach, 1990). خسارات ناشی از زمین‌لغزشها در چین از نظر اقتصادی به 1/5 میلیارد دلار آمریکا و از نظر جانی به 150 کشته در سال بالغ می‌گردد. به منظور کنترل و کاهش اثرات زمین‌لغزشها در چین، برنامه‌های مختلفی توسط سازمانهای متولی کاهش ریسک و مدیریت بحران این کشور به انجام رسیده است که مهمترین آنها به شرح زیر می‌باشند:

الف - مطالعه زمین‌لغزشها

جهت مطالعه زمین‌لغزشها برای هرگونه برنامه‌ریزی، اقدامات پیشگیری و کنترل، تهیه اطلاعات پایه و در نتیجه تهیه نقشه آنها ضروری است. بدین‌منظور نقشه‌های مختلفی در کشور چین در رابطه با خطر زمین‌لغزش



تهیه شده‌اند که مهمترین آنها عبارتند از نقشه فعالیت زمین‌لغزشها، نقشه توزیع زمین‌لغزشها، پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش و نقشه استعداد زمین‌لغزش. مهمترین اهداف تهیه این نقشه‌ها عبارتند از:

- تعیین مناطقی که در آنها احتمال زمین‌لغزش بسیار زیاد است؛
- نمایش مناطق مستعد لغزش بر نقشه؛
- انتشار و ارائه اطلاعات مربوط به زمین‌لغزش به برنامه‌ریزان، مدیران، طراحان و تصمیم‌گیران برای درک بهتر معضل زمین‌لغزش و ارزیابی دقیق خطر در نواحی مربوطه.

ب - روشهای کنترل و پیشگیری از زمین‌لغزشها

اهدافی که در اقدامات کنترل زمین‌لغزش دنبال می‌گردد، به ترتیب اهمیت عبارتند از حفظ جان انسانها، حفظ سازه‌ها و ساختمان‌های عمومی، جلوگیری از انسداد راه‌ها و بروز حوادث سیلابی ناشی از گسیختگی سدهای لغزشی. در چین برای نیل به اهداف فوق چند روش اتخاذ گردیده است:

- دوری‌گزینی از محدوده زمین‌لغزشهای قدیمی به علت احتمال فعالیت مجدد آنها در اثر فعالیتهای بشری؛
- انجام اقدامات کنترلی مانند زهکشی، احداث سازه‌های تقویت‌کننده، خاکبرداری و خاکریزی، روشهای بیولوژیکی و مواردی از این قبیل در صورتی که دوری‌گزینی امکان نداشته باشد؛
- بهبود مهارتها جهت تهیه نقشه فهرست زمین‌لغزشها، نقشه پهنه‌بندی خطر، کنترل و پیشگیری که در این خصوص آموزش ضمن خدمت برای کارشناسان ترتیب داده می‌شود.

ج - رفتارسنجی، هشدار دهی، مدیریت و آموزش

در چین موسسات و متولیان مختلفی برای تهیه نقشه زمین‌لغزش، برآورد احتمال وقوع آن و کاهش هزینه‌های خسارات ناشی از زمین‌لغزش وجود دارند که به چهار دسته به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند:

1- موسسات دولتی: موسساتی مانند وزارت مسکن، راه آهن، راه و ترابری، نیرو، صنایع و معادن، آب‌خیزداری، جنگل و منابع معدنی و زمین‌شناسی که هر یک مسئولیت مطالعه و تهیه نقشه زمین‌لغزشهای مربوط به حوزه تخصصی خود را دارند؛

2- موسسات تحقیقاتی: این موسسات به همراه دانشگاهها اهداف زیر را دنبال می‌کنند:

- انجام تحقیقات در مورد مکانیزم زمین‌لغزش؛
- هدایت تحقیقات در جهت پیش‌بینی دقیق زمین‌لغزشها؛
- توسعه روشهای تهیه نقشه زمین‌لغزش؛
- توسعه روشهای ارزیابی احتمال خطر زمین‌لغزشها؛
- توسعه و بهبود فنون طراحی و ساخت جهت کنترل اثرات زمین‌لغزشها و به حداقل رساندن خسارات آنها؛
- ارائه توصیه‌های کارشناسی به موسسات دولتی و مسئولین محلی؛
- ارائه کمکهای آموزشی و فنی؛
- انتشار نتایج تحقیقات برای استفاده طراحان، تصمیم‌گیران، مسئولین دولتی و مردم؛



- توسعه اطلاعات پایه زمین لغزش.
- 3- مسئولین استانی و محلی: این مسئولین وظائف زیر را بر عهده دارند:
 - تجهیز منابع و اقدامات کارشناسی جهت امداد رسانی و عملیات علاج بخشی؛
 - تکمیل فهرست زمین لغزشهای بوقوع پیوسته در مناطق تحت نفوذشان؛
 - اعلام و اجرای قوانین تسطیح و ساختمان سازی جهت به حداقل رساندن احتمال وقوع زمین لغزشها و خسارات ناشی از آنها؛
 - جلوگیری از ساخت تفرجگاههای عمومی در مناطق مستعد لغزش و مکان یابی تسهیلات عمومی در مناطق امن از نظر وقوع زمین لغزش؛
 - تهیه اطلاعات لازم جهت هشدار عمومی در مورد خطرات زمین لغزش و همکاری با بخش خصوصی به هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه؛
 - ایجاد سیستم رفتارسنجی و هشداردهی به طور مستقل یا با همکاری سایر موسسات تحقیقاتی؛
 - تعیین مناطق فعال زمین لغزشی یا دارای احتمال بالای خطر به عنوان مناطقی که از جانب زمین لغزش تهدید می شوند.
- 4- سازمانهای غیردولتی: در بسیاری از استانهای مستعد زمین لغزش، انجمنها و کمیته های غیردولتی تاسیس گردیده است که در ارتباط با بررسی زمین لغزشها فعالیت می کنند. این جوامع با برگزاری سمینارها و سمپوزیومهای محلی یا استانی، اطلاعات مربوط به زمین لغزشها را با هم تبادل می نمایند.

2-1-1-1-2 - نپال

نپال با 140/8 هزار کیلومتر مربع وسعت در جنوب قاره آسیا قرار گرفته است و تقریباً نزدیک به یک سوم از ارتفاعات هیمالیا در این کشور قرار دارد. لرزه خیزی بالا، توپوگرافی خشن، سازندهای حساس، بارشهای شدید موسمی، جریانهای تند رودخانه ای این کشور را از نظر زمین لغزش بسیار حساس ساخته است. هر سال حدود هزار نفر در اثر زمین لغزه در این کشور جان خود را از دست می دهند. خسارات ناشی از زمین لغزشها نیز در این کشور سالیانه به 10 میلیارد روپیه بالغ می گردد که معادل 20 درصد تولید ناخالص ملی این کشور است. به منظور کاهش اثرات زمین لغزش در این کشور نیز اقداماتی به شرح زیر صورت پذیرفته است:

الف - مطالعه زمین لغزشها

در نپال مطالعه ای سیستماتیک از زمین لغزشها که شامل تهیه نقشه خطر و ارزیابی احتمال خطر در مقیاس وسیع باشد، انجام نگردیده است. اکثر مطالعات انجام شده نیز بصورت موردی بوده و یا در بخشهای مستعد خطر که سازه های خطی بر روی آنها مستقر بوده اند، انجام گردیده است.

ب - روشهای کاهش خطر زمین لغزش

روشهایی که جهت کاهش خطرات زمین لغزش در نپال مورد استفاده قرار گرفته است عبارتند از:



- تهیه نقشه خطر: شامل نقشه‌های استعداد پایداری و نقشه ریسک زمین‌لغزش. البته نقشه خطر برای کل کشور تهیه نشده است و برای مناطق خاص مانند جاده‌های مهم تهیه شده است؛
- عملیات پایدارسازی: مواردی مانند دیوارهای حائل، اصلاح هندسی شیب و زهکشی از جمله مواردی است که برای پایدارسازی شیبهای مهم بکار گرفته می‌شود. در برخی موارد رفتار سنجی شیبها نیز انجام می‌شود؛
- اطلاع‌رسانی عمومی: کار عمده‌ای در این زمینه انجام نشده است. اخیراً مرکز فنی پیشگیری از سیل سمینارهایی را در بخشها و مراکز روستاها جهت آشنایی مردم و مسئولین با سیل و زمین‌لغزش ترتیب داده است.

ج - موسسات مسئول بررسی

موسساتی که مسئول بررسی رفتارسنجی، هشداردهی، مدیریت و آموزش زمین‌لغزه می‌باشند را می‌توان به دو گروه موسسات دولتی و موسسات بین‌المللی تقسیم نمود:

- موسسات دولتی: مانند دپارتمان معدن و زمین‌شناسی، دپارتمان راه، دپارتمان آبیاری، اداره برق و سایر موسسات مرتبط که هر یک مسئول مطالعات تخصصی و تفصیلی پروژه‌های زمین‌لغزش در چارچوب حوزه خود هستند.
- موسسات بین‌المللی: مهمترین این مراکز مرکز بین‌المللی توسعه جامع کوهستان است. این مرکز که با نام اختصاری **ICIMMOD** شناخته می‌شود، در سال 1983 فعالیت خود را آغاز نموده است. فعالیتهای این مرکز در زمینه تعیین مناطقی با پتانسیل وقوع زمین‌لغزش، کاهش خطر و آمادگی در برابر خطر می‌باشد. این مرکز چند برنامه آموزشی در مورد پایداری دامنه‌ها، ارزیابی خطر و کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در بررسی احتمال خطر زمین‌لغزش در کوهستان ترتیب داده است. همچنین مقالاتی در مورد فرسایش و زمین‌لغزش منتشر نموده و کارگاه‌ها و سمینارهایی را نیز برگزار کرده است.

2-1-1-3- ژاپن

بخش قابل توجهی از کشور ژاپن را مناطق کوهستانی تشکیل می‌دهد. ژاپن مخصوصاً بعد از جنگ جهانی دوم به دنبال گسترش در مناطق کوهستانی و اجرای غیراصولی پروژه‌های عمرانی با وقوع زمین‌لغزش‌های بسیاری روبرو گردید. براساس بررسیهای به عمل آمده حدود 11 هزار زمین‌لغزش خطرناک در ژاپن بوقوع پیوسته و سالانه در حدود 400 تا 500 زمین‌لغزش در این کشور رخ می‌دهد. بعنوان نمونه و براساس آمار موجود بین سالهای 1969 تا 1973 مجموعاً 7328 خانه بر اثر زمین‌لغزش تخریب و 519 نفر جان خود را از دست داده‌اند. این تعداد تقریباً 44 درصد تعداد کشته‌های ژاپن در اثر کلیه بلایای طبیعی در این بازه زمانی است (Taniguchi, 1985).

الف: مطالعات زمین لغزشها

برای تهیه نقشه‌های فهرست زمین‌لغزشها و پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش در ژاپن، دو رویکرد اصلی زیر دنبال شده است:



- کاهش خطر: این اقدامات با هدف کاهش رویداد زمین لغزش انجام می‌گردد که به دو گروه اقدامات کنترلی و اقدامات پیشگیری تقسیم می‌شوند. اقدامات کنترلی شامل اصلاح و تغییر شرایط طبیعی زمین لغزش (مانند وضعیت توپوگرافی، زمین‌شناسی، آب زیرزمینی و سایر شرایط است که به طور غیر مستقیم حرکت لغزش را تحت کنترل دارند) می‌باشند، روشهای پیشگیری نیز عمدتاً شامل ساخت سازه‌های نگهبان می‌گردد.
- تدوین قوانین: در ژاپن فعالیتهای مقابله زمین لغزشها نیز غالباً توسط دولت مرکزی یا استانی انجام می‌گیرد. جهت مقابله با بلایای طبیعی چندین قانون وجود دارد. قوانین مزبور از سال 1897 با هدف پیشگیری از اثرات مخرب پدیده‌های طبیعی وضع گردیده‌اند. از جمله این قوانین می‌توان به قانون سابو اشاره نمود که در سال 1957 جهت کنترل فرسایش و سیل تصویب شده است. در این قانون از فعالیتهای خاص انسانی در مناطق حساس به لغزش ممانعت به عمل آمده است. همچنین یکسری کارهای کنترلی مانند ساخت سدها، کانالها و دیوارهای حائل برای جلوگیری از فرسایش و زمین لغزش در این قانون پیش‌بینی شده است. از دیگر قوانین می‌توان به قانون پیشگیری از زمین لغزش اشاره نمود که در سال 1958 به تصویب رسید. در این قانون مناطقی تحت عنوان مناطق لغزشی تعیین گردیده است. در این مناطق علاوه بر پیش‌بینی اقدامات کنترلی، از انجام برخی از فعالیتهای انسانی جلوگیری به عمل آمده است. علاوه بر قوانین فوق، قوانین دیگری مانند قانون حفاظت از جنگلها و قوانین عمومی پیشگیری از خطر نیز بصورت مستقیم و غیرمستقیم در جهت کنترل زمین لغزشها تدوین شده‌اند.

ب - سازمانهای مسئول

- انجمنها: انجمن زمین لغزش و انجمن فنون کنترل زمین لغزش دو انجمن مهم در راستای مطالعات و کنترل زمین لغزش در ژاپن هستند؛
- دانشگاهها: مطالعات آکادمیک زمین لغزش معمولاً در دانشگاهها و از طریق محققان بصورت انفرادی یا گروهی هدایت می‌شود؛
- سازمانهای دولتی: از جمله این سازمانها می‌توان به موسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح (NIED)، موسسه کاهش اثرات سوانح (DRI)، راه‌آهن ملی و شرکت بزرگراههای ژاپن اشاره نمود که هر یک مسئول کنترل زمین لغزش در حوزه‌های مربوط به خود می‌باشند.

2-1-1-4 - روسیه

وقوع زمین لغزشها در روسیه به علت توسعه شهرنشینی و ساخت و ساز در مکانهایی با احتمال بالای خطر از یک طرف و شرایط حساس اقلیمی و زمین شناسی از سوی دیگر، روند فزاینده‌ای یافته است. به عنوان مثال در این کشور 725 شهر در معرض زمین لغزش قرار دارند. بر اساس برآورد کارشناسی، خسارات اقتصادی-اجتماعی سالانه ناشی از زمین لغزش در این کشور حدود 22 تا 27 میلیون دلار آمریکا و 60 تا 130 کشته می‌باشند.



در این کشور برنامه‌ای تحت عنوان برنامه فنی و علمی ایجاد ایمنی در روسیه تدوین شده است که طی آن نقشه‌های خطرات طبیعی در این کشور در مقیاس 1:5,000,000 آماده گردیده است. علاوه بر این طرح دو نوع مطالعه منطقه‌ای و محلی زمین‌لغزشها، که بیشتر در راستای انجام مطالعات خاص و ویژه در پروژه‌های مختلف بوده است نیز در این کشور انجام شده است.

2-1-1-1-5 - هنگ کنگ

به دنبال وقوع زمین‌لغزشهای متعدد در سال 1977 اداره مهندسی ژئوتکنیک در این کشور تشکیل شد و متعاقب آن در سال 1982 کنترل‌های ژئوتکنیکی برای ساخت و ساز ضروری شد. در سال 1980 اداره مذکور طبقه‌بندی اراضی را با استفاده از عکسهای هوایی آغاز نمود که طی آن 12 منطقه ژئوتکنیکی تفکیک گردیده و برای آنها گزارشات و نقشه‌های 1:20,000 تهیه شد. در این نقشه‌ها واریزه‌های لغزشی بیش از گسیختگی‌های بالای دامنه‌ها مورد توجه قرار گرفته است.

در سال 1995 اداره مهندسی ژئوتکنیک در مطالعه‌ای دیگر نقشه فهرست زمین‌لغزشهای کشور را با استفاده از عکسهای هوایی 1:20,000 و 1:40,000 تکمیل نمود. پس از این مرحله برای منطقه‌ای حساس به وسعت 600 هکتار مطالعات جامع ارزیابی پایداری در مناطق شهری انجام شده است که طی آن نقشه پتانسیل ناپایداری در مقیاس 1:1000 تهیه شده است.

2-1-1-1-6 - ایتالیا

این کشور یکی از کشورهای بسیار حساس در زمینه زمین‌لغزش می‌باشد. تنها در طی یک زمین‌لغزش (لغزش وایونت در سال 1967)، 1917 نفر کشته و 6 میلیون دلار خسارت به این کشور وارد گردید. در این کشور مسائل مربوط به زمین‌لغزش توسط گروههای مختلفی بررسی می‌گردد. از جمله این گروهها می‌توان به گروه بررسی زمین‌لغزشها اشاره نمود که یکی از چهار گروه بخش ملی خطرات هیدروژئولوژی می‌باشد. این گروه مطالعات زیادی در زمینه چگونگی مطالعات زمین‌لغزشها، مطالعات ناپایداری در مناطق مسکونی، روشهای پایدارسازی، تهیه فهرست زمین‌لغزشهای ناشی از زلزله، بانک اطلاعاتی زمین‌لغزشها و غیره انجام داده است.

2-1-1-1-7 - ایالات متحده آمریکا

خسارات اقتصادی ناشی از زمین لغزشها در ایالات متحده یک تا دو میلیارد دلار و تلفات جانی آن حدود 25 تا 50 نفر در سال می‌باشد. پرهزینه‌ترین زمین لغزش آمریکا در تیستل (Thistle) واقع در ایالت یوتا در بهار 1983 رخ داده است که در حدود 50 میلیارد دلار خسارت وارد نمود.

اقدامات دولت آمریکا برای مقابله با اثرات زمین‌لغزش را می‌توان در سه بخش به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- جلوگیری از هرگونه فعالیت در مناطق مستعد زمین لغزش؛
- اعمال اقدامات علاج بخشی و پاسخ اضطراری؛
- اقدامات پیشگیری یا کنترل قبل از وقوع آسیبهای جدی.



تا قبل از سال 1950 دو گزینه اول فوق‌الذکر بیشتر مورد توجه قرار می‌گرفت اما در حال حاضر در نتیجه پیشرفتهای فنی و اجتماعی حاصل شده مفهوم پیشگیری از خسارات زمین لغزش از طریق روشهایی نظیر اصلاح کاربری اراضی با ایجاد سازه‌های مناسب بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین در آمریکا برنامه‌ای تحت عنوان "برنامه ملی کاهش خطر زمین لغزش" از نیمه سال 1970 شروع گردید. در این برنامه سه سیاست زیر اتخاذ گردیده است:

- جلوگیری از توسعه در مناطق مستعد لغزشی: در این روش مناطق مستعد زمین لغزش به فضاهای باز و کاربریهای کم تراکم تخصیص داده می‌شود. بدین منظور می‌توان به اتخاذ روشهای اطلاع‌رسانی صحیح به مردم، نصب علائم هشدار دهنده، عدم ارائه تسهیلات عمومی به مناطق حساس، جریمه‌های مالیاتی و سیاستهای مالی مناسب، افزایش هزینه‌های بیمه و تهیه و تصویب آیین‌نامه‌ها محدود کننده در مسیر توسعه مناطق لغزشی اشاره نمود؛
- تهیه قوانین و دستورالعملهای مرتبط با گودبرداری و ساخت و ساز: این قوانین عموماً با هدف کسب اطمینان از عدم تحریک لغزشها در نتیجه ساخت و ساز، طراحی شده‌اند. با توسعه این قوانین خسارات ناشی از زمین لغزشها در آمریکا به شدت کاهش یافته است. مهمترین این قوانین عبارتند از:

- تنظیم و کنترل طرح و به حداقل رساندن یا ممانعت از خاکبرداری و خاکریزی؛
- کنترل در زمینه ایجاد اختلال و به هم ریختگی در سیستم زهکشی و پوشش گیاهی؛
- تهیه طرح مناسب ساختمان‌سازی به همراه نظارت و نگهداری سیستمهای زهکشی سطحی و زیرزمینی.

- حفظ سازه‌ها و مناطق مسکونی از طریق روشهای کنترل فیزیکی: علیرغم تمامی موارد فوق توسعه در مناطق مستعد لغزش در آمریکا متوقف نشده است. برای حفظ املاک و مستغلات موجود و مردم ساکن در این مناطق روشهایی مطابق با دو معیار زیر اتخاذ گردیده است:
- معیارهای فیزیکی مانند زهکشی، اصلاح دامنه، بهسازی زمین، شمع کوبی و ...؛
- نصب سیستمهای رفتارسنجی و هشدار دهی.

در این کشور، همچنین مرکزی تحت عنوان مرکز ملی اطلاع‌رسانی زمین لغزش در سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده با هدف اطلاع‌رسانی به متخصصین و عموم مردم که به نوعی با زمین لغزش سر و کار دارند، تشکیل گردیده است. این مرکز علاوه بر نگهداری اطلاعات پایه، اقدام به هدایت واکنشهای اضطراری در زمان بروز بحران در اثر زمین لغزش و همچنین ارائه خدماتی مانند انتشار کتب و جزوات مربوطه می‌نماید.

2-1-1-2 - مرور تجارب ایران در سطوح ملی تا محلی

اقدامات مختلفی در رابطه با کاهش اثرات زمین لغزشها و مخاطرات مرتبط با سنگ‌ریزش تاکنون در ایران انجام شده است، که مهمترین آنها به شرح زیر می‌باشد:



الف: تدوین قوانین و مقررات

قوانین و آیین‌نامه‌های بسیاری در ایران وجود دارند که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در آنها به ممنوعیت فعالیتهایی که موجب زمین‌لغزش می‌شوند، اشاره شده است. مهمترین این قوانین در گزارش فعالیت سوم این پروژه بصورت تفصیلی مورد بحث قرار داده شده است. از میان قوانین مورد بررسی آیین‌نامه ایجاد شهرهای جدید، آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و قانون تشکیل کمیته ملی کاهش بلایای طبیعی مهمترین قوانین مرتبط با این موضوع می‌باشند که البته خطر زمین‌لغزش در آنها (نظیر سایر مخاطرات زمین‌شناختی) تنها بصورت جنبی مورد توجه بوده است. همچنین در حال حاضر قانونی که مستقیماً اقدامات محرک زمین‌لغزش را ممنوع نماید وجود ندارد.

ب: دستگاههای متولی

از میان دستگاههایی که در گزارش فعالیت سوم این پروژه بدانها اشاره شد، مهمترین دستگاههایی که در ارتباط با مخاطرات ناشی از زمین‌لغزش فعال هستند به قرار زیر می‌باشند:

- کارگروه تخصصی مقابله با خطرات ناشی از زلزله و لغزش لایه‌های زمین: این کارگروه از بدو تشکیل تاکنون متولی انجام تعداد بسیاری طرح بوده که از این میان 21 مورد آنها در رابطه با زمین‌لغزش است. اهم این مطالعات عبارتند از: تهیه بانک اطلاعاتی زمین‌لغزشهای کشور، بررسی و پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزشهای کشور، تهیه برنامه‌های آموزشی، بررسی علل زمین‌لغزش، تهیه نقشه پراکنش، مطالعات مورد نیاز برای کاهش خسارات زمین‌لغزش، تثبیت و پایداری و بسیاری موارد دیگر.
- وزارت جهاد کشاورزی: دو مرکز در این وزارتخانه در ارتباط با زمین‌لغزش به طور مستقیم فعال هستند که عبارتند از گروه بررسی زمین‌لغزشها و مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. شاید فعالترین بخش اجرایی در زمینه زمین‌لغزش در کشور گروه بررسی زمین‌لغزشها باشد، اما عدم وجود جایگاه مشخص قانونی و سازمانی این گروه سبب گردیده است تا طرحهای در دست مطالعه و اجرایی آن به علت عدم حمایت‌های مالی و وجود موانع اداری از روند کندی برخوردار باشند و برخی از آنها در مراحل متوقف گردند؛
- وزارت راه و ترابری: خطوط ارتباطی کشور در اکثر محورها سالانه از وقوع زمین‌لغزشها آسیب دیده و وزارت راه و ترابری هزینه‌های سنگینی جهت ترمیم و بازسازی یا ایجاد سازه‌های حفاظتی و یا تغییر مسیر متحمل می‌گردد. در اثر زلزله‌های اخیر در نواحی کوهستانی نیز بسیاری از راههای کوهستانی بواسطه زمین‌لغزش یا سنگ‌ریزش مسدود و یا تخریب شدند که در برخی موارد نظیر زلزله فیروز آباد- کجور، بازگشایی جاده چالوس ماهها به طول انجامید. البته اقدامات وزارت راه بعنوان متولی حفظ و نگهداری راهها، بیشتر جنبه علاج بخشی داشته تا رفع مشکل؛



- وزارت نفت: وزارت نفت نیز به علت عبور خطوط لوله نفت و گاز از مسیرهای باپتانسیل زمین لغزش، با این پدیده درگیر می‌باشد. مطالعات این وزارتخانه نیز به صورت جامع نبوده و اکثراً به شکل پایدارسازی به هنگام بروز مشکل می‌باشد؛
- مراکز تحقیقاتی: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، سازمان زمین‌شناسی کشور، پژوهشکده سوانح طبیعی و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن بعنوان مراکز پژوهشی مهم کشور، چندین طرح تحقیقاتی در مورد مطالعه و تثبیت زمین لغزشها اجرا نموده‌اند؛
- دانشگاهها و مراکز آموزش عالی: نقش دانشگاهها و موسسات آموزشی کشور نیز در زمینه بررسی زمین لغزشها غالباً به صورت هدایت پایان‌نامه‌های دانشجویی یا برگزاری همایشها بوده است. در این رابطه صدها پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری در زمینه زمین لغزش انجام شده است و مقالات متعددی نیز در این ارتباط وجود دارد که اغلب بصورت پراکنده و بدون توجه به نیازهای کشور در ابعاد مدیریت جامع خطرپذیری و بحران تهیه شده‌اند؛
- شرکتهای خدمات مهندسی و مشاوره‌ای: این شرکتها از سال 1375 فعالیتهای گسترده‌ای را در زمینه زمین لغزش آغاز کرده‌اند. البته فعالیت این شرکتها بیشتر در ارتباط با تثبیت زمین لغزشها بوده است.

2-1-1-3 - مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها

براساس توضیحات فوق می‌توان بصورت خلاصه موضوعات مرتبط با زمین لغزش در ایران و سایر کشورهای مورد بررسی را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

جدول (2-1): مقایسه اثرات زمین لغزش در کشورهای مختلف و اقدامات برنامه ریزی شده برای کنترل و کاهش ریسک

نام کشور	برنامه‌های کاهش خطر	موسسات مسئول مطالعات زمین لغزش	طرحهای انجام شده
ایران	ایجاد کارگروه تخصصی، تدوین قوانین و آیین نامه، مطالعه موردی،	کارگروه تخصصی زلزله و لغزش لایه‌های زمین، وزارتخانه‌ها و شرکتهاى مرتبط دولتی و خصوصی، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی،	تهیه بانک اطلاعاتی زمین لغزشها، بررسی و پهنه بندی موردی، خطر زمین لغزش، تهیه برنامه‌های آموزشی، تهیه نقشه پراکنش، طرحهای تثبیت و پایدارسازی زمین لغزشها
چین	مطالعه، کنترل و پیشگیری زمین لغزشها، تعیین وظائف بخشهای مختلف، آموزش و افزایش مهارتهای علمی	وزارتخانه‌های دولتی برحسب وظائف، موسسات تحقیقاتی، مسئولین محلی، سازمانهای غیردولتی و انجمن‌های علمی	- تهیه نقشه فهرست زمین لغزشها در چند استان و مسیر راه آهن به مقیاس 1:750,000 - تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر زمین لغزشهای کل کشور در مقیاس 1:6,000,000 - تهیه نقشه پتانسیل زمین لغزشها در مقیاس 1:50,000 برای برخی از استانها



جدول (1-2): ادامه ...

نام کشور	برنامه‌های کاهش خطر	موسسات مسئول مطالعات زمین لغزش	طرح‌های انجام شده
نپال	مطالعه زمین لغزشها، کاهش خطر زمین لغزشها، تعیین وظائف بخشهای مختلف، آموزش و اطلاع رسانی	وزارتخانه‌های مختلف برحسب وظائف ذاتی، موسسات تحقیقاتی	- مطالعه زمین لغزشهای قدیمی در برخی نقاط کشور - تهیه نقشه فهرست زمین لغزشها - تهیه نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش برای برخی از مناطق
روسیه	تدوین برنامه جامع، افزایش توان علمی، بهبود شیوه‌های رفتارسنجی و پیش‌بینی، تهیه نقشه‌های خطر	وزارتخانه‌ها و مراکز دولتی برحسب حوزه تخصصی	- تهیه بانک اطلاعاتی زمین لغزشها - تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر زمین لغزشها در مقیاس 1:5,000,000 - انجام طرح‌های رفتارسنجی - تهیه عناوین مطالعاتی در سطوح مختلف
آمریکا	تدوین برنامه ملی کاهش خطر، منع ساخت و ساز در مناطق مستعد لغزش، تهیه قوانین و دستورالعملها، پایدارسازی، اطلاع رسانی، جریمه‌های مالیاتی و افزایش بیمه، تعیین وظائف، انجام تحقیقات، رفتارسنجی و هشداردهی	مسئولین ایالات و فرمانداران، مرکز ملی اطلاع رسانی، سازمان زمین شناسی، انجمن‌های علمی و دانشگاهها	- تهیه نقشه‌های خطر برخی از ایالتها - پهنه‌بندی خطر در کل کشور آمریکا در مقیاس 1:7,500,000 - پهنه بندی خطر برخی از ایالتها - تهیه دستورالعملهای آمادگی در برابر زمین لغزش
ایتالیا	تهیه فهرست جامع زمین لغزشها، مطالعه زمین لغزشها در کل کشور، تعیین مناطق با ریسک بالا، رفتارسنجی بویژه در بزرگراهها، تنظیم قوانین	گروه بررسی زمین لغزشها، مسئولین محلی، دانشگاهها، مشاورین و مراکز تحقیقاتی	- تهیه فهرست زمین لغزشهای ناشی از زلزله - تهیه بانک اطلاعاتی در منطقه آلپ - تهیه فهرست زمین لغزشهای مناطق آسیب دیده از سیل - بررسی ناپایداری در مناطق شهری
ژاپن	تهیه نقشه فهرست زمین لغزشها، بررسی در مقیاسهای محلی، اجرای اقدامات کاهش خطر، تعیین شرح وظائف بخشهای مختلف، انتشار اطلاعات	وزارتخانه‌های دولتی برحسب وظائف، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، مسئولین محلی، سازمانهای غیردولتی و انجمنهای علمی، موسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح (NIED)	- تهیه فهرست زمین لغزشها - اجرای پروژه‌های پایدارسازی
هنگ کنگ	تنظیم قوانین در مورد محدودیت ساخت و ساز، مطالعات ژئوتکنیکی و تهیه نقشه‌های مرتبط در مقیاس 1:20,000	اداره ژئوتکنیک و مراکز اجرایی و تحقیقاتی	- طبقه‌بندی اراضی با استفاده از عکسهای هوایی - تهیه نقشه فهرست زمین لغزشها - ارزیابی ناپایداری دامنه‌ها در مناطق شهری



بدین ترتیب می‌توان مسائل مرتبط با نظام مدیریت ریسک کشور را در حوزه زمین‌لغزش در مقایسه با سایر کشورها به شرح زیر دسته بندی نمود:

- در حوزه قوانین و مقرات: قوانین متعددی در خصوص پیشگیری و کاهش اثرات ناشی از سوانح طبیعی در کشور وجود دارد که بصورت غیرمستقیم در برگیرنده مساله زمین‌لغزش نیز می‌باشند. اما این قوانین منجر به توسعه راهبردها و راهکارهای اجرایی و ضمانت اجرای آنها (آنگونه که در کشورهای پیشرفته جهان نظیر آمریکا و ژاپن دیده می‌شود)، نشده است. بدین ترتیب کمبود ضوابط و دستورالعملهای اجرایی بعنوان مهمترین نقاط ضعف نظام مدیریت بحران کشور در زمینه خطر زمین‌لغزش محسوب می‌گردد. همچنین نبود طرح جامع مطالعات خطر زمین‌لغزش به منظور کاهش ریسک آن نیز از دیگر چالشهای مدیریت بحران کشور در این بخش می‌باشد.
- در حوزه نقشها و مسئولیتها: همانطور که در قسمتهای فوق ذکر شد سازمانها و نهادهای مختلفی در کشور در زمینه مطالعات مرتبط با زمین لغزش فعال هستند که بصورت مجزا و بعضا موازی فعالیت می‌نمایند. البته با ایجاد زیرکارگروه کاهش خطرات زلزله و لغزش لایه‌های زمین انتظار می‌رفت که با توجه به ترکیب تخصصی کمیته مذکور، شرح وظایف نهادهای مختلف و تدوین طرحهای اجرایی، مطالعاتی و تحقیقاتی منسجم‌تر گردد. البته در عمل در این کارگروه نیز روند قانونمندی برای تخصیص بودجه، تعیین اولویتهای تحقیقاتی، تعریف طرحهای مطالعاتی و اجرایی و نظارت بر اجرای آنها تا سالها وجود نداشت، هرچند که اخیرا برنامه‌هایی برای بهبود وضعیت موجود در این راستا در دست انجام می‌باشد. همچنین در حال حاضر در کشور ما که یکی از کشورهای حساس به زمین لغزش است، هنوز مرکزی برای هدایت مطالعات و اقدامات مرتبط با زمین لغزش نظیر آنچه که در کشورهایی مثل ایتالیا، هنگ کنگ و آمریکا دیده می‌شود، وجود ندارد. البته در بسیاری از کشورها سازمان زمین‌شناسی متولی بسیاری از مطالعات زمین‌لغزشها مخصوصا در مقیاس منطقه‌ای و ملی است. اما این سازمان در کشور ما به دلیل محدودیتهای پرسنلی و اعتباری فعالیت تعیین‌کننده‌ای در این گونه مطالعات نداشته است.
- در حوزه اطلاعات و نقشه: همانطور که دیده می‌شود نقشه‌های خطر زمین‌لغزش و همچنین نقشه‌های ریزپهنه‌بندی زمین‌لغزش در اغلب کشورهای مورد بررسی وجود دارند. چنین نقشه‌هایی کاربرد زیادی در مطالعات مربوط به خطر زمین‌لغزش دارند که در کشور ما بصورت موردی تهیه شده است.
- در حوزه بهسازی و پایدارسازی: تلاشهای انجام شده در این خصوص در ایران بیشتر جنبه موردی و علاج بخشی داشته و برنامه سیستماتیک برای کاهش پایدار خطرات زمین لغزش و سنگ‌ریزش در هیچ ارگانی وجود نداشته است. در برخی از کشورهای مورد بررسی (نظیر ژاپن) دیده شده است که در مواردی که خطر زمین‌لغزش بالا بوده و خطراتی را بر مستحدمات مرتب می‌نماید، پایدارسازی عمومی پیش از رخداد زمین لغزش صورت گرفته است.



2-1-2 - خطر روانگرایی

پدیده روانگرایی از جمله پدیده‌های مخربی است که می‌تواند در هنگام زلزله در مناطق مستعد وقوع این پدیده روی دهد و باعث افزایش قابل ملاحظه خسارات مرتبط با زلزله شود. روانگرایی در خاکهای ریزدانه ماسه‌ای و سیلتی اشباع، در واکنش به نیروی زلزله رخ می‌دهد و طی آن خاک مقاومت برشی خود را از دست داده و مانند یک سیال عمل می‌کند. در اثر این پدیده سطح زمین می‌تواند فرو بنشیند یا حتی از هم گسیخته گردد، پدیده جوشش ماسه یا ولکانهای ماسه‌ای (ماسه‌فشان) رخ دهد و یا جابجاییهای دیگر مانند حرکت‌های از نوع گسترش جانبی ایجاد شود. مهمترین پدیده‌هایی که در اثر وقوع روانگرایی در یک منطقه مستعد می‌توانند اتفاق بیافتند عبارتند از:

- گسیختگی‌های جریان (Flow failure) در شیبه‌ها؛
- گسترش جانبی (روانگرایی‌هایی که در مناطق با شیب اندک در مجاورت رودخانه‌ها و کانالهای زهکشی روی می‌دهند، باعث گسیخته شدن سطح زمین به بلوکهای مختلف و حرکت آنها به سمت کانال می‌گردند)؛
- نوسانات در جهت قائم سطح زمین (Ground oscillation)؛
- کاهش شدید یا از بین رفتن ظرفیت باربری زمین که باعث کج‌شدگی و تخریب ساختمانها یا مخازن و لوله‌های زیرزمینی می‌شود؛
- نشست متقارن یا نامتقارن سازه‌ها.

پدیده‌های فوق هر کدام می‌توانند نقش قابل توجهی در افزایش خسارات مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از وقوع یک زلزله داشته باشند. به عنوان مثال زمین‌لرزه 1989 لوماپریتا خسارات مالی حدود 5.9 میلیارد دلار برجای گذاشت که حدود 100 میلیون دلار آن ناشی از روانگرایی بود (Holzer 1998) یا در زلزله 1906 سان فرانسیسکو صدمه دیدن خطوط لوله در اثر روانگرایی مانع از مهار آتش‌سوزی در 500 بلوک ساختمانی گردید. به این ترتیب شاید بتوان روانگرایی را عامل غیرمستقیم 85 درصد خسارات در این زلزله محسوب کرد (Yood & Hoose, 1978). در ایران وقوع روانگرایی در چند زلزله در دهه‌های اخیر از جمله منجیل و رودبار (1369)، درب آستانه (1385) در دشت سیلاخور (استان لرستان) و چنگوره - آوج (1381) در استان قزوین گزارش شده است که از این میان در زمین‌لرزه 1369 منجیل، روانگرایی سبب ایجاد خساراتی قابل توجه به ساختمانها در شهر ساحلی آستانه اشرفیه در فاصله‌ای دور از رومرکز زلزله گردید. در دو مورد دیگر با توجه به بزرگای کوچکتر زلزله‌ها، موارد روانگرایی رویداده اغلب محلی و با خسارات جزئی به جاده‌ها و پل‌های روستایی همراه بوده‌اند. در رابطه با زمین‌لرزه‌های تاریخی با توجه به عدم ثبت سیستماتیک داده‌ها، اطلاع چندانی در دست نیست اما با توجه به گستردگی مناطق ساحلی ایران در شمال و جنوب و نیز دشتهای وسیع در بخشهای میانی اهمیت خطر روانگرایی در کشور قابل توجه به نظر می‌رسد. به‌منظور ارتقای آمادگی در سطوح ملی، منطقه‌ای تا محلی برای کاهش ریسک روانگرایی در ایران، در این پروژه تجارب موفق برخی کشورها مورد مطالعه قرار داده شده است که نتایج آن در بخشهای زیر ارائه خواهد شد.



جدول (2-2): استفاده از انواع اطلاعات جهت بهینه بندی روانگرایی در درجات مختلف

درجه سه	درجه دو	درجه یک	
- اطلاعات ژئوتکنیکی - تحلیل پتانسیل روانگرایی	- عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای - مطالعات صحرایی - کسب اطلاعات از ساکنان محلی	- زمین‌لرزه‌های تاریخی و اطلاعات موجود - نقشه‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی	اطلاعات
1:5000 تا 1:25000	1:10000 تا 1:100000	1:50000 تا 1:100000	مقیاس نقشه‌ها

- روشهای مبتنی بر استفاده از داده‌های برجها مانند مقادیر بدست آمده از آزمایشات نفوذ استاندارد؛



- روشهای مبتنی بر مقایسه مقاومت برشی دینامیکی (یا مقاومت روانگرایی) ماسه یا تنش برشی ایجاد شده ناشی از زلزله در ماسه؛
- روشهای مبتنی بر افزایش فشار آب منفذی در ماسه؛ و
- روشهای مبتنی بر مطالعه تاریخی روانگراییهای بوقوع پیوسته در گذشته.

نتایج مطالعات و بررسیها انجام شده در ژاپن منجر به این شد که استانداردها و دستورالعملهای متعددی برای مطالعه روانگرایی بر اساس مطالعات تاریخچه‌ای، آزمایشات برجا و آزمایشات آزمایشگاهی تدوین گردد. در نیمه اول دهه هفتاد روشهای ارزیابی خطر روانگرایی در آیین‌نامه طراحی لرزه‌ای پلهای بزرگراهی و تفاسیر آن (انجمن راه ژاپن)، استانداردهای تکنیکی بنادر و لنگرگاه‌ها و تفاسیر آن (انجمن بندر و لنگرگاه ژاپن)، استانداردهای طراحی سازه‌های راه‌آهن ملی، پی‌ها و سازه‌های نگهدارنده (راه‌آهن ملی ژاپن)، و استاندارد طراحی پی‌های ساختمان‌ها، بازبینی شده 1974 (موسسه معماری ژاپن) ملحوظ گردید. همچنین آیین‌نامه‌های مختلف دیگر که به نوعی به پروژه‌های عمرانی و ساخت و ساز مربوط می‌گردیدند بتدریج مسئله روانگرایی را مد نظر قرار داده‌اند. جدول (3-2) لیستی از استانداردهای موجود را به نقل از هندبوک روانگرایی و علاج‌بخشی زمین‌های تحصیل شده از دریا (منتشر شده توسط موسسه تحقیقات بندر و لنگرگاه وزارت حمل و نقل ژاپن در سال 1997) نشان می‌دهد. این استانداردها و کدها بارها مورد بازبینی قرار گرفته‌اند تا بتوانند نتایج تحقیقات جدیدتر و توسعه تکنولوژیک را در برگیرند.

جدول (3-2): راهنماها و استانداردهای طراحی لرزه‌ای برای ارزیابی پتانسیل روانگرایی در ژاپن

ردیف	نام راهنما یا استاندارد	موسسه ارائه دهنده	سال انتشار
1	ضمیمه استانداردهای طراحی برای بنادر و لنگرگاهها استانداردهای تکنیکی برای تجهیزات بنادر و لنگرگاهها استانداردهای تکنیکی برای تجهیزات بنادر و لنگرگاهها	انجمن بنادر و لنگرگاههای ژاپن	1971 1979 1989
2	خصوصیات طراحی لرزه‌ای پلهای بزرگراهی ویژگیهایی برای پلهای بزرگراهی (جلد ۷، طراحی مقاوم در برابر زلزله) ویژگیهایی برای پلهای بزرگراهی (جلد ۷، طراحی مقاوم در برابر زلزله)	انجمن راه ژاپن	1972 1980 1990
3	استانداردهای طراحی برای پی‌های ساختمانی توصیه‌هایی برای طراحی پی‌های ساختمانی	انستیتو معماری ژاپن	1974 1988
4	استانداردهای طراحی برای راه‌آهن (ساختمانهای محافظ و پی‌ها) استانداردهای طراحی برای راه‌آهن ملی (ساختمانهای محافظ و پی‌ها)	راه‌آهن ملی ژاپن	1974 1986
5	ساخت راه - خصوصیات اصلاح خاکهای نرم ساخت راه - خصوصیات اصلاح خاکهای نرم	انجمن راه ژاپن	1977 1986
6	استانداردهای مواجهه با مواد خطرناک	سازمان دفاع در برابر آتش	1978



جدول (2-3): ادامه

ردیف	نام راهنما یا استاندارد	موسسه ارائه دهنده	سال انتشار
7	عملیات توصیه شده برای مخازن زیرزمینی LNG	انجمن گاز ژاپن	1979
8	شرایط اجرای توده‌های پس‌ماند	انجمن صنایع معدنی ژاپن	1980
9	شرایط طراحی لرزه‌ای بر روی تونلهای مستغرق (تجربی)	انجمن مهندسان عمران ژاپن	1975
10	شرایط تکنیکی برای تجهیزات مخازن نفتی زیرزمینی (تجربی)	انجمن مهندسان عمران ژاپن	1980
11	شرایط تکنیکی برای طراحی لرزه‌ای سایتهای انرژی هسته‌ای	انجمن الکتریسیته ژاپن	1987
12	شرایط تکنیکی برای طراحی لرزه‌ای تجهیزات آبی	انجمن آب ژاپن	1979
13	شرایط تکنیکی برای طراحی لرزه‌ای تجهیزات فاضلاب	انجمن فاضلاب ژاپن	1981
14	شرایط طراحی برای خطوط انتقال آب	انجمن راه ژاپن	1986

2-1-2-1-2 - ایالات متحده آمریکا

مشابه با ژاپن مطالعات متعددی در زمینه روانگرایی خاکها در ایالات متحده آمریکا بویژه پس از زلزله 1964 نیگاتای ژاپن و زلزله 1964 آلاسکا صورت گرفته است. سازمانهای انجام دهنده این مطالعات آژانسهای دولتی محلی، ایالتی و فدرال تا ارگانهای خصوصی مختلف را شامل می‌شوند. بسیاری از این مطالعات در قالب پروژه‌های مطالعاتی کلان‌تر پهنه‌بندی و ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای (Seismic Microzonation) صورت پذیرفته و دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های بسیاری در این رابطه تدوین گردیده است. تعدادی از مهمترین راهنماهای تهیه شده در این رابطه بطور خلاصه در قسمت زیر تشریح شده‌اند:

- **MCEER/ATC-49-1**: در سال 2003 کمیته مشترک تکنولوژی کاربردی (ATC) و مرکز چندمنظوره برای تحقیقات مهندسی زلزله (MCEER) دانشگاه بوفالو سلسله گزارشهایی با نام راهنماهای پیشنهادی طراحی بر اساس بار و مقاومت (LRFD) برای طراحی لرزه‌ای پلهای بزرگراهی منتشر کردند که به گزارش **MCEER/ATC-49** معروف است. مبحث مربوط به روانگرایی در این سلسله گزارشها با نام گزارش مطالعات روانگرایی **MCEER/ATC-49-1** منتشر شده است؛

- **HAZUS-MH MR3**: در ابتدای دهه 1990، آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا یا **FEMA** (Federal Emergency Management Agency) با همکاری موسسه ملی علوم ساختمان (National Institute of Building Science; NIBC) که یک موسسه غیر دولتی است، طرحی را برای ایجاد یک روش جامع و استاندارد برآورد خسارات زلزله آغاز کردند. در 1997 آنها اولین مدل **HAZUS (Hazard U.S.)** برای زلزله را منتشر کردند. هدف از این مدل تهیه ابزاری برای ادارات محلی، ناحیه‌ای و ایالتی و نیز بخش خصوصی و افراد عادی بود تا بتوانند براساس آن برای



کاهش خسارات احتمالی ناشی از زلزله و امداد و نجات در زمان وقوع زلزله احتمالی برنامه‌ریزی کنند. امروزه HAZUS به یک ابزار بررسی خطرات چندگانه (Mulri Hazard Loss Estimation) گسترش یافته است تا بتواند خطرات ناشی از سیل و طوفان را نیز شامل گردد. در آخرین ویرایش این نرم افزار یا HAZUS-MH خطر روانگرایی نیز در بخش مربوط به خطرات علوم زمین بالقوه (Potential Earth Science Hazard; PESH) شامل جنبش زمین و اثرات ساختگاه، روانگرایی، زمین‌لغزش و گسلش سطحی برآورد می‌گردد.

- راهنمای ارزیابی و کاهش خطرات لرزه‌ای در کالیفرنیا- بخش روانگرایی (گزارش ویژه 117): نظر به وقوع زمین‌لرزه‌های خسارت بار در کالیفرنیا جنوبی و شمالی، در سال 1990 نهاد قانون‌گذاری ایالتی قانون (Act) تهیه نقشه خطر لرزه‌ای را تصویب کرد. قانون توسط دولت امضا شد و از آوریل 1991 عملیاتی گردید. هدف این قانون حفظ ایمنی در مقابل لرزش زمین، روانگرایی، زمین‌لغزش یا دیگر گسیختگی‌های زمین و خطرات دیگر ناشی از زمین‌لرزه بوده است. در این قانون وظایف زیر برای بخشهای مختلف در نظر گرفته شده است.

- شهرداریها و بخشداریه‌ها: این نهادها یا دیگر مراکز صدور مجوز ساخت و ساز، باید صدور تمامی مجوزها در پهنه‌های تعیین شده را تا زمان بررسی زمین‌شناسی و شرایط خاک در پهنه مربوطه و اجرای روشهای بهسازی متناسب، معلق سازند؛
- ادارات زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی: این سازمانها وظیفه دارند که معیارها، سیاستها و قواعد تکمیلی مورد نیاز برای توسعه شهرها و بخشها جهت اجرای قانون را فراهم سازند. این ادارات همچنین وظیفه دارند راهنماهایی برای شناخت خطرات لرزه‌ای و ارزیابی این خطرات و راههای مقابله با آنها را تهیه کنند؛
- فروشندگان و آژانسهای املاک: افرادی که قصد فروش املاک در پهنه‌های مشخص شده را دارند باید قرار گرفتن آن ملک در پهنه خطر را برای خریداران بیان کنند.

در راستای بندهای فوق گزارش ویژه شماره 117 با عنوان راهنمای ارزیابی و چاره‌جویی خطرات لرزه‌ای در کالیفرنیا در سال 1997 توسط سازمان زمین‌شناسی کالیفرنیا منتشر گردید. در سال 2008 نیز نسخه بازبینی شده این راهنما عرضه گردیده است.

علاوه بر موارد فوق تعداد دیگری از راهنماها و دستورالعمل‌های مرتبط با روانگرایی خاک ناشی از زلزله در ایالت‌های مختلف آمریکا تهیه گردیده است که بصورت فهرست‌وار عبارتند از: راهنمای تهیه نقشه کاربری اراضی با توجه به روانگرایی (بخش سالت لیک ایالت یوتا)؛ راهنمای ارزیابی خطر روانگرایی در نوادا؛ راهنمای خطر روانگرایی در زلزله‌های آینده احتمالی در نواحی ساحلی سانفرانسیسکو (تهیه شده توسط انجمن دولتهای مناطق ساحلی)؛ روشهای پیشنهادی برای انجام خواسته‌های گزارش ویژه 117، راهنمای تحلیل و چاره‌جویی خطر روانگرایی (تهیه شده بوسیله مرکز زلزله کالیفرنیا جنوبی) و مواردی از این قبیل.

در کنار تهیه دستورالعمل‌ها و راهنماهای ارزیابی خطر روانگرایی پژوهشهای بسیاری نیز در زمینه تهیه عملی نقشه‌های خطر روانگرایی و بانکهای اطلاعاتی مربوطه به منظور در اختیار قرار دادن اطلاعات پایه مورد نیاز برای



کاربران در راستای کاهش خطرات ناشی از این پدیده صورت گرفته است. این پژوهشها در مقیاسهای مختلف انجام شده و از مناطق محدود به شهری خاص تا بخشهای عمده‌ای از ایالت‌های دارای پتانسیل خطر را در بر می‌گیرند. برخی از این گزارشات عبارتند از گزارش پهنه‌های خطر لرزه‌ای چهارگوش تپه‌های سانتاترزا در بخش سانتاکلارای کالیفرنیا (تهیه شده توسط سازمان زمین‌شناسی کالیفرنیا)، گزارش بررسی خطر روانگرایی برای پل‌ها و چاره‌جویی آن در ایالت اورگان (تهیه شده به سفارش دیپارتمان حمل و نقل ایالت اورگان)، نقشه نهشته‌های کوآترنر و پتانسیل روانگرایی بخشهای 9 گانه مناطق ساحلی سان‌فرانسیسکو (تهیه شده بوسیله سازمان زمین‌شناسی آمریکا) و بسیاری موارد دیگر (Levson et al, 2003).

2-1-2-3 - کانادا

پژوهشهای مرتبط با کاهش خطرات لرزه‌ای در کانادا بیشتر بر ناحیه لرزه‌خیز بریتیش کلمبیا متمرکز شده‌اند. در سال 1992 گروه کاری ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای (Seismic Microzonation Task Group) در سازمان زمین‌شناسی بریتیش کلمبیا تشکیل گردید و نمایندگانی از سازمان‌های ذیربط دیگر نیز در آن مشارکت داده شدند. هدف این گروه در گام اول تهیه استانداردها و روشهای پیشنهادی برای تهیه نقشه خطر زلزله در بریتیش کلمبیا، و در ادامه ارزیابی مفید بودن نقشه‌های خطر در اهداف برنامه‌ریزی کاربری زمین (Klohn-Crippen, 1994) و مدیریت بحران بود. برنامه تهیه نقشه مخاطرات لرزه‌ای (Earthquake Hazard Mapping Program) در ناحیه بریتیش کلمبیا توسط این گروه در سال 1993 آغاز و در سال 1994 به برگزاری کنفرانسی پیرامون این موضوع انجامید. در سال 2003 به مناسبت دهمین سالگرد شروع این مطالعات، نتایج آن در قالب مجموع مقالاتی منتشر گردید. از جمله پژوهشهای انجام شده در قالب این برنامه بررسی ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای مقدماتی ناحیه بریتیش کلمبیا تهیه شده توسط شرکت مهندسين مشاور Klohn-Crippen در سال 1994 می‌باشد که بطور مفصل روشهای تهیه نقشه‌های خطر روانگرایی و زمین‌لغزش را مورد بحث قرار داده است.

2-2-1-2 - مرور تجارب ایران در سطوح ملی تا محلی

عمده مطالعات مرتبط با خطر روانگرایی در ایران به بعد از سال 1369 برمی‌گردد. در این سال زمین‌لرزه مخربی در منطقه منجیل-رودبار بوقوع پیوست و ضمن ایجاد تخریبهای گسترده در این دو شهر و روستاهای اطراف و برجای گذاشتن تعداد زیادی کشته، وقوع زمین‌لغزشهای متعدد و گسترده و مواردی از روانگرایی خاک در شهرهای آستانه‌اشرفیه و لوشان را بدنبال داشت. بدنبال وقوع این زلزله با کمک برنامه عمران سازمان ملل (UNDP) و مرکز اسکان بشر سازمان ملل (UNCHS) اجرای یکسری طرحها تحت عنوان طرح بسیج توان فنی کشور در بازسازی مناطق زلزله زده از طریق بنیاد مسکن انقلاب اسلامی به مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران واگذار گردید. از جمله گزارشهای خروجی این طرح می‌توان به گزارش بررسی روانگرایی ناشی از زلزله 31 خرداد ماه 1369 منجیل، بررسی استعداد روانگرایی در شهر رشت و پهنه‌بندی مقدماتی این شهر در برابر روانگرایی و بررسی استعداد روانگرایی در آستانه اشرفیه و پهنه‌بندی مقدماتی این شهر در برابر روانگرایی اشاره نمود که طی



آنها با جمع‌آوری اطلاعات ژئوتکنیکی موجود و در نظر گرفتن شتاب زلزله محاسبه شده برای این مناطق به بررسی خطر روانگرایی پرداخته شده است.

سری دوم از مطالعات حایز اهمیت در این رابطه به اجرای طرحهای کالبدی ملی و منطقه‌ای برمی‌گردد. مطالعات طرح کالبدی منطقه‌ای، به عنوان دومین سطح از سطوح طرحهای کالبدی، از سال 1374 آغاز شد. برای انجام این مطالعات سراسر کشور در طرح کالبدی ملی، به ده کلان منطقه (هر کلان منطقه شامل یک یا چند استان) به شرح زیر تقسیم شده است:

1- آذربایجان (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل)؛

2- زاگرس (همدان، کرمانشاه، کردستان، لرستان و ایلام)؛

3- خوزستان (خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد)؛

4- فارس (فارس)؛

5- مرکزی (اصفهان، یزد، چهارمحال و بختیاری)؛

6- البرز جنوبی (تهران، مرکزی، سمنان، زنجان، قزوین و قم)؛

7- ساحلی شمالی (گیلان، مازندران، گلستان)؛

8- ساحلی جنوبی (هرمزگان، بوشهر)؛

9- خراسان (خراسان)؛

10- جنوب شرقی (کرمان، سیستان و بلوچستان).

طرح کالبدی منطقه آذربایجان و زاگرس انجام شده و به تصویب نهایی رسیده است و سایر مناطق در دست اجرا می‌باشد. هر کدام از این طرح‌ها مشتمل بر 19 قسمت مختلف به شرح زیر هستند که مخاطرات مرتبط با روانگرایی در بند ژئوتکنیک، آبهای زیرزمینی و ژئوتکنیک لرزه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- جمعیت و تحول آن؛
- شبکه شهرها و خدمات؛
- شبکه روستاها؛
- کاربری و پوشش زمینها؛
- اقلیم، سکونت و آسایش؛
- محیط زیست؛
- شبکه تولید و توزیع انرژی؛
- صنعت و معدن؛
- نابرابری و محرومیت زدائی؛
- شبکه ارتباطات؛
- پهنه بندی خطر نسبی سیل؛
- شبکه راهها؛



- جاذبه‌های جهانگردی و ایرانگردی؛
- منابع آب (سطحی و زیرزمینی)؛
- خاک و کشاورزی؛
- ژئوتکنیک، آبهای زیرزمینی و ژئوتکنیک لرزه‌ای؛
- توپوگرافی و شیب؛
- حفاظت آثار باستانی و پردازش؛
- طرح کالبدی منطقه (تلفیق مطالعات).

با تلفیق و ترکیب مطالعات موضوعی، هدفهای طرح در قالب چهار نقشه با مقیاس 1:250000 به شرح زیر نمایش داده می‌شوند:

- 1 - تناسب زمینها؛
- 2 - کاربری مطلوب زمینها؛
- 3 - پهنه بندی سوانح طبیعی؛
- 4 - شبکه شهری پیشنهادی.

از دیگر کارهای مفصل و بزرگ مقیاس انجام شده در رابطه با روانگرایی در ایران می‌توان به سری مطالعات انجام شده در چارچوب برنامه ملی تحقیقات توسط افراد مختلف بر روی بخشهای مختلف تهران اشاره کرد. در این سری مطالعات، خطر روانگرایی در تهران بویژه مناطق ریزدانه جنوب شهر با استفاده از اطلاعات گمانه‌ای جمع‌آوری شده و حفر گمانه‌های جدید به روش تحلیلی (درجه 3 از راهنمای TC4) برآورد گردیده است. از پژوهشهای قابل توجه دیگر در این رابطه که بطور خاص به روانگرایی می‌پردازد به مطالعات در دست انجام بررسی خطر روانگرایی در سواحل جنوبی کشور می‌توان اشاره نمود. این پژوهش به سفارش پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری توسط حق‌شناس و همکاران در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در حال انجام است. از ویژگیهای این مطالعه نسبت به سایر مطالعات انجام شده در مقیاس ناحیه‌ای در ایران، استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور برای تفکیک واحدهای خاکی می‌باشد در حالیکه مطالعات قبلی صرفاً بر پایه اطلاعات زمین‌شناسی موجود که در اغلب موارد بسیار ناقص هستند، صورت گرفته‌اند.

در جدول (2-4) بطور خلاصه مهمترین اقداماتی که در رابطه با شناخت خطر روانگرایی در ایران تاکنون انجام شده است، خلاصه گردیده‌اند.



جدول (2-4): فهرستی از مطالعات انجام شده در رابطه با خطر روانگرایی در ایران

ردیف	پروژه	محققین	مرکز تحقیقاتی	سال	پهنه بندی بر اساس TC4
1	پهنه بندی مخاطرات ژئوتکنیک لرزه‌ای استان لرستان (مقیاس 1:250000)	جعفری و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله	1378	2
2	پهنه بندی مخاطرات ژئوتکنیک لرزه‌ای جزیره قشم (مقیاس 1:100000)	حق شناس و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله	1386	2
3	ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای شهرهای قشم و درگهان (مقیاس 1:25000)	حق شناس و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله	در حال انجام	3
4	پهنه بندی خطر روانگرایی تهران	بربریان و همکاران	سازمان زمین شناسی کشور	1371	1
5	ریزپهنه بندی روانگرایی تهران	میر محمد حسینی و قاسمی	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله	1378	3
6	مطالعات ریزپهنه بندی لرزه‌ای مناطق 22 گانه شهر تهران	جایکا و مرکز مدیریت بحران تهران	جایکا و مرکز مدیریت بحران تهران	1379	3
7	ریزپهنه بندی روانگرایی جنوب غربی تهران	کمک پناه و همکاران	دانشگاه تربیت مدرس	1380	3
8	ریزپهنه بندی روانگرایی جنوب شرقی تهران	میر محمد حسینی و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله	1381	3
9	ریزپهنه بندی روانگرایی جنوب غربی تهران	حائری و همکاران	دانشگاه صنعتی شریف	1385	3
10	ریزپهنه بندی روانگرایی جنوب شرقی تهران	بازیار و همکاران	دانشگاه علم و صنعت	1385	3
11	مخاطرات زمین شناسی مناطق ساحلی کشور	وفایی و همکاران	مهندسين مشاور جهاد تحقیقات آب و انرژی	1386	1
12	ریزپهنه بندی روانگرایی بوشهر	داوودی و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	در حال انجام	3
13	ریزپهنه بندی روانگرایی شهر قم	کمالیان و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1385	3
13	پهنه بندی کوچک مقیاس خطر روانگرایی در ایران (مقیاس 1:1000000)	کمک پناه و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1375	1



جدول (2-4): ادامه

ردیف	پروژه	محققین	مرکز تحقیقاتی	سال	پهنه‌بندی بر اساس TC4
14	ریزپهنه‌بندی روانگرایی بوشهر	میرمحمد حسینی	دانشگاه امیرکبیر	1998	3
15	تحلیل خطر زلزله در حوزه نفتی اهواز	جعفری و همکاران	پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	2004	2
16	پهنه‌بندی خطر روانگرایی در سواحل جنوبی ایران	حق شناس و همکاران	پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	در حال انجام	2
17	مطالعات طرح‌های کالبدی ملی و منطقه‌ای استانهای آذربایجان شرقی، غربی، اردبیل، کردستان، ایلام، همدان و لرستان	گتمیری و همکاران	مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران	1379	1 و 2
18	بررسی استعداد روانگرایی در شهر رشت و پهنه بندی مقدماتی این شهر در برابر روانگرایی	حائری و همکاران	مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران	1373	2 و 3
19	پهنه بندی خطرات زلزله در استانهای قزوین، کرمانشاه، همدان و زنجان	گتمیری و همکاران	شرکت دریا خاک- پی (پروژه تامین اعتبار شده از طریق وام بانک جهانی)	در حال انجام	؟

2-1-2-3 - مقایسه تجارب ایران با برخی کشورها در حوزه مطالعات روانگرایی

مروری بر مطالعات انجام شده در ایران در مقایسه با سایر کشورها در رابطه با خطر روانگرایی نکات زیر را مشخص می‌سازد:

- پژوهشهای انجام شده در این رابطه در ایران از بررسی‌های ناحیه‌ای و کوچک مقیاس استانی تا مطالعات مفصل و تحلیلی در بعضی شهرها متغیر می‌باشند و هیچگونه برنامه مشخصی برای انجام این مطالعات بصورت اختصاصی در کل کشور تدوین نشده است؛
- همانطور که ملاحظه می‌گردد سازمانهای مختلفی در این سری از مطالعات درگیر بوده‌اند و متولی خاصی برای استانداردسازی مطالعات و هماهنگی بین آنها به چشم نمی‌خورد. این در حالیست که در اغلب کشورهای پیشرفته، سازمانهای ویژه‌ای مسئولیت انجام هماهنگی این مطالعات را برعهده دارند؛
- بسیاری از این مطالعات بسته به علاقه افراد پژوهشگر در قالب پروژه‌های تحقیقاتی به سازمانهای تامین‌کننده اعتبار یا در قالب برنامه ملی تحقیقات پیشنهاد شده‌اند؛ بدون اینکه در ابتدا نیازسنجی واقعی در زمینه ضرورت انجام آنها انجام شده باشد یا سفارش کار از طرف سازمانهای سیاستگذار و کاربر اطلاعات ارائه شده باشد؛
- مشکل دیگر پیگیری استفاده از اطلاعات بدست‌آمده و نیز انجام مطالعات تکمیلی برای مناطقی است که در مطالعات اولیه دارای پتانسیل روانگرایی تشخیص داده شده‌اند. همچنین اغلب مطالعات انجام شده بلا استفاده بوده و اقدام خاصی برای استفاده از نتایج آن برای مراحل اجرایی یا بهسازی صورت نمی‌گیرد.



2-1-3 - خطر گسلش سطحی

بسیاری از سازه‌ها و زیرساختها در مناطق لرزه‌خیز دارای تقاطعاتی با گسلها هستند که این مساله باعث آسیب‌پذیری آنها در اثر حرکت گسل حین وقوع زلزله می‌شود. به همین جهت لازم است که در برنامه‌ریزی توسعه شهری و ساخت و ساز توجه خاصی به وجود گسلها داشت. جهت بررسی گسلها علاوه بر تعیین محل دقیق آنها لازم است تا نوع گسل و نحوه حرکت آن، تاریخچه حرکت‌های گسل در گذشته با استفاده از شواهد زمین‌شناسی، و اهمیت جابجایی گسل در کاربری پیش‌بینی شده دقیقاً بررسی شود. بررسی نوع گسل امکان حرکت آن در جهات افقی یا قائم و یا هر دو را مشخص می‌کند. جابجایی آن میزان حرکت گسل را در جهات مختلف نشان می‌دهد. رویدادهای تاریخی نیز می‌توانند جهت پیش‌بینی دوره بازگشت، نوع حرکت و میزان جابجایی گسل در آینده مورد استفاده قرار گیرند. همچنین اهمیت جابجایی در کاربری پیش‌بینی شده بسیار مهم است. بعنوان مثال زیرساختهایی مثل خطوط لوله یا ریل راه آهن حساسیت زیادی در برابر جابجایی دارند و در اثر جابجایی ناشی از گسل امکان قطع شدن یا مختل شدن این سیستمها وجود دارد که می‌تواند سبب ایجاد صدمات جبران‌ناپذیر گردد. در مقابل گسلش سطحی در زمینهای باز یا پارکها حتی اگر گسلش با جابجایی زیادی همراه باشد خطرات چندانی نخواهد داشت و این مجموعه‌ها می‌توانند به فعالیت خود بعد از جابجایی نیز ادامه دهند.

اگرچه گسلها معمولاً به وسیله خطوط بدون پهنای معرفی می‌شوند، ولی اغلب دارای پهنه‌ای از یک منطقه شکسته و خردشده می‌باشند که گسلش بعدی می‌تواند در محدوده آن پهنه رخ دهد. بدین ترتیب، تعیین پهنه‌ای از گسل که احتمال گسیختگی آن طی زمین‌لرزه‌های آتی وجود دارد از دیدگاه کاهش ریسک و مدیریت بحران بسیار مهم است.

2-1-3-1 - مرور تجارب جهانی در سطوح ملی تا محلی در جهان

2-1-3-1-1 - آمریکا

یکی از کشورهایی که در زمینه مطالعه اثرات گسلش سطحی و کاهش ریسک ناشی از آن اقدامات قابل توجهی را به انجام رسانده است، کشور آمریکا می‌باشد. در اغلب زلزله‌های بزرگ این کشور جابجایی‌های قابل توجهی در راستای گسل مسبب زلزله رخ داده است. البته میزان جابجایی و گسلش سطحی ناشی از این زلزله‌ها بسیار متغیر بوده است و از چند ده سانتی متر تا چندین متر نیز جابجایی مشاهده گردیده است. به عنوان نمونه در زلزله سان فرانسيسکو در سال 1906 جابجایی گسل سان آندریاس موجب تخریب بسیاری از راه‌ها، حصارها، خطوط لوله، پل و تونلهای واقع در امتداد گسل گردید. پهنای زون شکستگی در این مورد از چند ده سانتی متر تا بیش از 15 متر متغیر بود و ترکهای زیادی نیز در دو طرف گسل اصلی تا شعاع چند ده متری ایجاد شد. مقدار جابجایی افقی که توسط جابجایی حصارها و یا راه‌ها اندازه‌گیری شد از 2/5 متر تا 4/5 متر متغیر بوده است که در بعضی نقاط به 6/5 متر هم می‌رسیده است. مثال دیگر در مورد زلزله 1971 سان‌فرناندو می‌باشد که در اثر گسلش نوع شیب لغز معکوس ایجاد گردید. گسلش در ناحیه‌ای به وسعت 15 کیلومتر ایجاد شد و با حرکات لغزشی معکوس و امتداد لغز چپ گرد همراه بود. در ناحیه سان‌فرناندو حداکثر جابجایی بصورت چپ گرد 1/9 متر و بصورت شیب لغز معکوس 1/5 متر بوده است. اختلاف سطح عمودی حاصله برابر با 1/39 متر بوده است.



همانطور که ملاحظه می‌گردد این میزان جابجایی ناشی از گسلش سطحی برای هر گونه سازه‌ای مشکل‌زا بوده و در نتیجه لازم است حتی‌المقدور از ساخت و ساز در حریم گسلها اجتناب نمود و یا با ارائه تمهیداتی اثرات جابجایی ناشی از گسلش را کاهش داد. بدین منظور در آمریکا ضوابط ویژه‌ای برای ساخت و ساز در حریم گسلها تنظیم شده است که مهمترین آن آیین‌نامه آلکوئیست (Alquist Priolo) است که توسط بخش زمین‌شناسی و معدن دپارتمان حفظ منابع طبیعی ایالت کالیفرنیا تهیه شده است (Alquist, 1997). هدف از تهیه این آیین‌نامه قانونمند کردن توسعه و ساخت و ساز (به خصوص ساختمانهای مهم نظیر بیمارستانها یا مدارس) در نواحی مجاور گسلهای فعال به منظور پیشگیری از خطرات ناشی از گسلش سطحی می‌باشد. با استفاده از این آیین‌نامه می‌توان حریم ساخت و ساز سازه‌های مختلف را در کالیفرنیا تعیین نموده و نسبت به انجام مطالعات ویژه و یا راهکارهای مناسب اقدام نمود.

در این آیین‌نامه ابتدا گسل فعال از نظر خطر گسلش سطحی تعریف شده است که از این تعریف می‌توان برای شناخت پهنه‌ای از گسل که احتمال جابجایی آن در اثر زلزله وجود دارد استفاده نمود. طبق این تعریف گسل در شرایطی فعال است که در دوره هولوسن (حدود 11000 سال) جابه‌جایی در سطح زمین و یا نزدیکی سطح زمین ایجاد کرده باشد. اگر این جابجائی در دوره کواترنر (یا حدود 1/8 میلیون سال سن) بوقوع پیوسته باشد گسل بالقوه فعال فرض می‌گردد. البته حتی اگر این شواهد در کواترنر نیز مشاهده نشود نمی‌توان گسل را غیرفعال تلقی کرد، زیرا تعیین معیارهایی برای اثبات غیرفعال بودن گسل کار دشوار و پیچیده‌ای است.

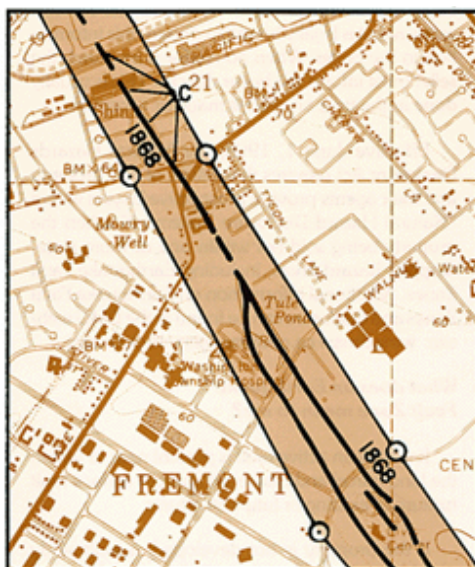
با اندکی توجه در این معیارها مشخص می‌گردد که معیار فعال بودن گسل از نظر گسلش سطحی در آیین‌نامه آلکوئیست تا حدودی با معیارهای موجود برای تعیین فعال بودن گسل از نظر لرزه خیزی متفاوت است زیرا در مورد اخیر علاوه بر اهمیت فعالیت گسل در هولوسن، معیارهایی از قبیل ثبت زمین‌لرزه‌های تاریخی یا باستانی بر روی گسل و یا ثبت خردزمین‌لرزه‌ها بصورت مستمر در یک صد سال اخیر در محدوده آن نیز از معیارهای فعال بودن گسل محسوب می‌گردد.

سابقه انجام چنین مطالعاتی در کالیفرنیا به سال 1973 برمی‌گردد که برنامه شناسایی و پیاده‌سازی زونهای گسلی و شاخه‌های فعال از گسلهای سان آندریاس، کالاوراس (Calaveras)، هایوارد (Hayward) و سان ژاکینتو (San Jacinto) روی نقشه‌های توسعه شهری - منطقه‌ای در سطح ایالت به مورد اجرا گذاشته شد. در این راستا ابتدا 175 نقشه که زونهای گسلی را در سطح منطقه مشخص می‌نمود، تهیه گردید و براساس آن مقرر شد که کلیه برنامه‌های توسعه و ساخت و ساز در سطح ایالت، منطبق براین نقشه‌ها انجام شود. به مرور زمان این نقشه‌ها توسعه یافت و در زمانهای مختلف ویرایشهای جدیدی از نقشه‌ها و قوانین مرتبط تهیه گردید. سرانجام در سال 1997 تعداد 543 نقشه رسمی از زونهای گسله تهیه و منتشر شد که در برنامه‌های توسعه شهری - منطقه‌ای مورد استفاده قرار داده می‌شوند.

به موازات این تحولات، قوانین و مقررات ساخت و ساز و یا توسعه شهری در حریم این گسلها نیز توسط نهادهای ذیربط تهیه و به روزآوری می‌گردید. آنچه که امروز بعنوان آیین‌نامه آلکوئیست در کالیفرنیا اجرا می‌شود آخرین ویرایش این مجموعه بررسی هاست که بصورت مرتب کنترل، نظارت و به روزآوری می‌شود.



در این آیین‌نامه ضمن تعریف شرح وظایف نهادهای مختلف برای شناسایی موقعیت و مکانیسم گسلش احتمالی، دستورالعملهایی نیز برای توسعه و یا ساخت و ساز در نواحی خطرناک از دیدگاه گسلش سطحی ارائه شده است که رعایت آن برای انجام هرگونه برنامه توسعه در منطقه ضروریست. بعنوان نمونه طبق این آیین‌نامه هرگونه ساخت و ساز در محدوده گسل و به شعاع 50 فوتی از آن (15 متر) ممنوع است و در زون حدود 200 متری گسل نیاز برای ساخت و ساز لازم است که مطالعات ویژه‌ای به انجام رسد. (شکل 1-2).



شکل (1-2): حریم ممنوعیت ساخت و ساز از گسل طبق آیین‌نامه آلکونیست

همچنین دولت آمریکا در برخی ایالات نظیر کالیفرنیا با مشارکت سازمان زمین‌شناسی آمریکا، اطلاع‌رسانی لازم را در خصوص املاک واقع در محدود گسلها ارائه می‌نماید و لذا افرادی که تمایل به خرید ملک دارند، می‌توانند از سطح ریسک در ملک خود مطلع شوند. بدین ترتیب آگاهی عمومی در خصوص خطرات مرتبط با گسلش سطحی در سطح جامعه ترویج یافته است.

درخصوص روشهای کاهش اثرات گسلش سطحی نیز در آمریکا تحقیقات مختلفی انجام شده است. با توجه به اینکه اثرات گسلش سطحی متناسب با نوع ساختگاه متفاوت است، لذا روشهای مختلفی برای کاهش ریسک گسلش در ساختگاههای سنگی و خاکی توسط مراکز تحقیقاتی آمریکا پیشنهاد شده است.

2-1-3-1-2- ژاپن

اغلب زلزله‌های کشور ژاپن نیز همراه با گسلش سطحی به میزان قابل توجهی بوده‌اند. بعنوان مثال در زلزله کوبه ژاپن (1995) با بزرگای $7/2$ گسل نوجیما در جهت قائم $1/3$ متر و در جهت افقی $1/8$ متر جابجا شده است. البته بررسی‌های انجام شده در ادبیات فنی کشور ژاپن نشان می‌دهد که در این کشور همانند آمریکا آیین‌نامه ویژه‌ای برای ساخت و ساز در حریم گسلها تهیه نشده است و تنها برای سایت‌های مهم پرهیز از ساخت و ساز در مجاورت گسلهای فعال مورد توجه قرار می‌گیرد. البته شاید علت این امر گستردگی و تعدد گسلها در کشور ژاپن و



محدودیت زمین در این کشور باشد که امکان فاصله گرفتن از گسل برای ساخت و ساز را (نظیر آنچه در آمریکا دیده می شود) بسیار محدود می سازد.

2-3-1-3- نیوزیلند

در کشور نیوزیلند نیز جابجایی های ناشی از گسلش سطحی هنگام وقوع زلزله، منجر به ایجاد خسارات و صدمات زیادی به تاسیسات و ساختمانها شده است که نمونه ای از آن در شکل (2-2) نشان داده شده است.



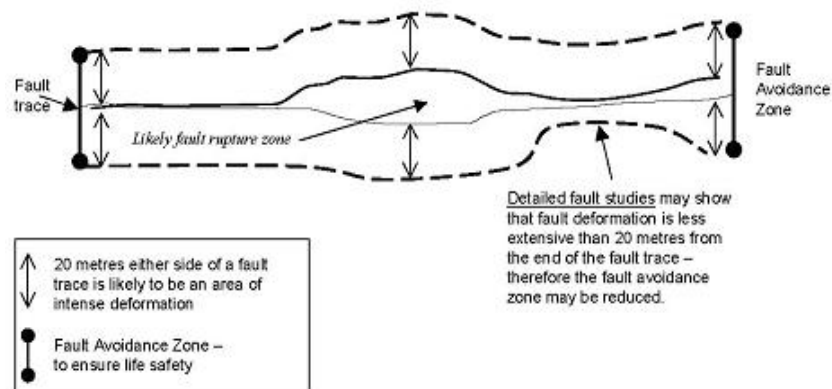
شکل (2-2): پهنه گسل ادج کومب (Edgecumbe) در نیوزیلند در زلزله 1987 (Kerr et al, 2003)

یکی از جدیدترین مطالعاتی که در زمینه تدوین ضوابط و مقررات توسعه در مناطق خطرناک از دیدگاه گسلش سطحی صورت گرفته نیز مربوط به کشور نیوزیلند می باشد (Kerr et al, 2003). در این مطالعات که توسط وزارت محیط زیست نیوزیلند به انجام رسیده و نتایج آن در سال 2003 منتشر شده است ضمن تعریف حریم گسلها در این کشور، راهکارها و مقرراتی برای برنامه ریزی کاربری زمین در پهنه های گسلی ارائه شده است. این مقررات براساس عواملی نظیر دوره بازگشت جابجایی گسل، مکانیسم گسلش (ساده یا ترکیبی بودن) و نیز اهمیت ساختمان مورد نظر برای ساخت بر روی حریم گسل تعریف شده اند. در این آیین نامه ضمن ارائه نمونه هایی از صدمات ناشی از گسلش سطحی بر روی ساختمانها و تاسیسات، تعاریفی در رابطه با پارامترهای مورد بررسی ارائه شده و در نهایت پهنه های مورد توجه در ضوابط ارائه شده مورد بحث قرار گرفته اند.

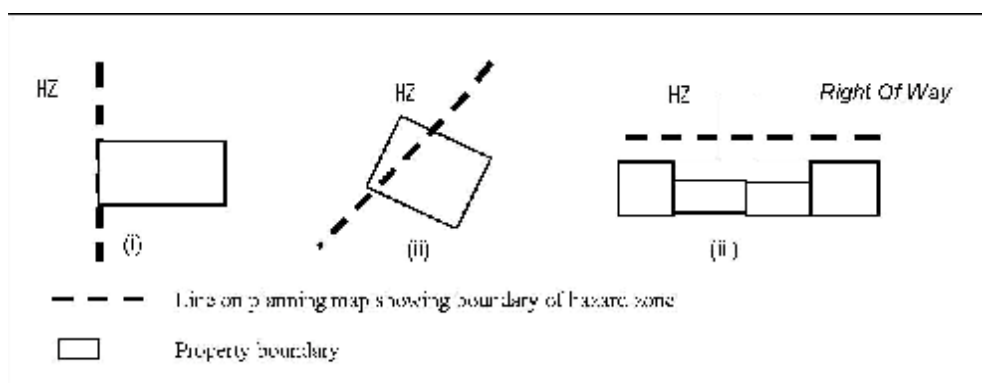
برای تعیین حریم گسلش سطحی، در این مطالعات میزان پهنای زون جابجایی در اطراف گسلها در زلزله های گذشته این کشور مورد مطالعه قرار گرفته است و در نهایت براساس بررسی های آماری و احتمالاتی پهنه ای به میزان 20 متر از طرفین گسل بعنوان حریم ممنوعه ساخت و ساز تعریف شده است (شکل 2-3).

در این آیین نامه برای برنامه ریزی کاربری زمین از دیدگاه پتانسیل گسلش سطحی، فلوچارتی تهیه شده است که بر طبق آن در گام اول وجود گسل در محدوده زمین، مورد بررسی قرار می گیرد. در صورت اثبات وجود گسل در محدوده مورد مطالعه، در مرحله دوم تعیین می شود که آیا زمین مورد نظر در محدوده فضای سبز قرار دارد یا در محدوده ساخت و ساز و اینکه آیا برنامه ای برای ساخت در آن وجود دارد یا خیر. شرایط مختلفی از موقعیت گسل نسبت به زمین طرح می تواند وجود داشته باشد که نمونه ای از آنها در شکل (2-4) نشان داده شده است.





شکل (2-3): حریم ممنوعیت ساخت و ساز در اطراف گسل در نیوزیلند



شکل (2-4): موقعیت قرارگیری گسل نسبت به املاک

در مرحله سوم مکانیسم و نوع گسلش و نیز دوره بازگشت آن تعیین می‌شود. در مرحله بعد میزان خطر ناشی از گسلش بر حسب نوع سازه تعیین می‌شود. بدین منظور از جدول اهمیت ساختمانها استفاده می‌گردد. در مرحله پنجم امکان استفاده از دستورالعملها و یا ضوابط ساخت و ساز در محل بررسی می‌شود. بعنوان مثال برخی دستورالعملهای غیر الزامی این آیین‌نامه عبارتند از:

- خرید زمین در معرض خطر گسلش به منظور تبدیل آن به فضای سبز یا تفریحی
- تعویض زمین در معرض خطر با زمین دیگر
- ارائه مشوقهایی به مالک (نظیر تراکم اضافی یا معافیت مالیاتی) در صورت ترک زمین و تحویل آن به دولت
- آموزش و افزایش آگاهی مالکین نسبت به مخاطرات زندگی در محل خطرناک به منظور تشویق به ترک محل و سکنی گزیدن در مناطق امن
- سختگیری در اجرای استانداردهای ساختمانی به منظور ساخت بناهایی که یکپارچگی خود را در طول عمر آن حفظ کنند
- گزارش وضعیت زمین در پایان کار و مدارک مالکیت ساختمانی



در صورت عدم امکان استفاده از این دستورالعملها، ضوابط قانونی ویژه ساخت و ساز برای آن اعمال می‌گردد. در مرحله آخر نیز بحث مونیتورینگ و به روزآوری داده‌ها در مورد زمین مذکور انجام می‌شود و اطلاعاتی نظیر تعداد و نوع ساختمان در معرض خطر، میزان آگاهی و آمادگی ساکنین از خطرات موجود و ... جمع‌آوری و تحلیل می‌شود و در صورت نیاز طرح تفصیلی منطقه بازبینی و اصلاح می‌گردد.

2-1-3-4- ترکیه

در زلزله ازمیت (1999) ترکیه نیز خسارات ناشی از گسلش سطحی قابل توجه بوده است. میزان جابجایی گسل امتداد لغز راستگرد مسبب این زلزله در جهت افقی حدود 3 تا 4 متر و در جهت قائم حدود 2/5 متر اندازه گیری شده است. گسل شکل (2-5) ساختمانی را نشان می‌دهد که به واسطه جابجایی گسل در زیر آن در هنگام زلزله تخریب شد. میزان جابجایی آپارتمان سمت چپ با آپارتمان تخریب شده سمت راست حدود 3 متر گزارش شده است (Bray, 2001).



شکل (2-5): تخریب آپارتمانی در زلزله ازمیت ترکیه به واسطه گسلش سطحی (Bray, 2001)

با توجه به وقوع این زلزله در منطقه‌ای شهری که تاسیسات و ساختمانهای نوساز متعددی در آن وجود داشته است، اثرات گسلش سطحی بر روی مستحذات به نحو مناسبی نمود داشته است و مطالعات مختلفی بعد از این زلزله در خصوص عملکرد سازه‌های مختلف در هنگام گسلش سطحی انجام شد. بدین ترتیب تجارب کشور ترکیه در این خصوص می‌تواند برای مطالعه رفتار سازه‌ها در مقابل گسلش سطحی مورد استفاده قرار گیرد.

2-1-3-5- تایوان

گسلش سطحی در زلزله چی چی (1999) تایوان نیز خسارات زیادی را به زیرساختها در مناطق آسیب‌دیده وارد کرد. در این زلزله میزان جابجایی ناشی از گسل مسبب زلزله در برخی نقاط به حدود 6 متر نیز می‌رسیده است که این امر اثرات ویرانگری را بر تاسیسات و راههای موجود در منطقه داشته است که نمونه‌هایی از آنها در شکل (2-6) نشان داده شده است.





شکل (2-6) آسیب سد شی کانگ (Shihkang) و تخریب پل بزرگراه شماره 13 بواسطه گسلش در زلزله چی چی (Bray, 2001)

با توجه به آسیب دیدگی بالای زیرساختها در اثر گسلش سطحی در این زلزله، این کشور مطالعات جامعی را در خصوص نحوه کاهش اثرات گسلش سطحی در تاسیسات زیربنایی به انجام رسانده است. در واقع تا پیش از وقوع این زلزله در این کشور توجهی به اثرات جابجایی ناشی از گسلش سطحی در زلزلهها مبذول نمی شد، لیکن این زلزله نشان داد که طراحی لرزه ای پلها بدون توجه به مخاطرات ناشی از گسلش سطحی می تواند نتایج مصیبت باری را به همراه داشته باشد.

2-3-1-2- مرور تجارب ایران

در ارتباط با ارزیابی و تعیین پهنه های گسلش زمین لرزه های ایران مطالعات جامعی صورت نگرفته است. اطلاعات موجود در این زمینه به گزارشات زمین لرزه های رویداده در نقاط مختلف و شواهد زمین لرزه های تاریخی محدود است. این مطالعات البته نشان می دهد که در بسیاری از زمین لرزه های ایران گسلش قابل توجهی در اثر زلزله ایجاد شده است که برخی موارد در جدول (2-5) ارائه شده اند (رده، 1370).

جدول (2-5): برخی از زلزله های مهم ایران در سالهای 1900 تا 1980 که همراه با گسلش قابل توجه بوده اند

تاریخ	نام رویداد	بزرگا	طول گسل km	جابجایی افقی به چپ (m)	جابجایی افقی به راست (m)	جابجایی قائم (m)
1909/1/23	سیلاخور	7/4	45	-	-	2/5
1911/4/18	راور	6/2	15	-	-	0/5
1929/5/1	کپه داغ	7/3	70	-	-	2/1
1930/5/6	سلماس	7/2	30	-	4/0	6/0
1941/2/16	محمد آباد	6/1	10	-	-	0/5
1947/9/23	دوست آباد	6/8	20	-	1/0	0/8
1962/9/1	بوئین زهرا	7/2	80	0/6	-	1/4
1968/8/31	دشت بیاض	7/4	80	4/5	-	2/1
1978/9/16	طبس	7/7	75	-	-	0/7
1979/11/14	کریزان خواف	6/6	17	-	-	0/6
1979/11/27	کولی جیناباد	7/1	65	2/25	0/9	3/8



براساس بررسی زون جابجایی در زلزله‌های تاریخی ایران، بربریان و همکاران (1364) محدوده‌هایی را به عنوان حریم ساخت و ساز از گسل‌های فعال ارائه نمودند. بر این اساس این محققین برای گسلش امتدادلغز محدوده‌ای به میزان 100 تا 300 متر، برای گسلش نرمال محدوده‌ای به میزان 500 متر و برای گسلش معکوس و تراستی محدوده‌ای به میزان 1000 متر در اطراف گسل اصلی را به عنوان پهنه گسلش پیشنهاد نموده‌اند. این اعداد اگرچه در برخی از طرح‌های توسعه شهری مورد توجه قرار گرفته است ولی با توجه به محدوده وسیع تحت پوشش و عدم همخوانی با استانداردهای معتبر جهانی تاکنون چندان مورد استفاده واقع نشده است.

همچنین در راستای تهیه طرح جامع تهران مطالعاتی در خصوص توسعه شهر و ساخت و ساز در پهنه یا حریم گسل‌ها انجام شد و در نهایت ضوابط و مقرراتی تدوین شد که برخی از آنها به شرح زیر می‌باشند:

الف- پرهیز از ساخت و ساز بر روی گسل به عنوان اولویت اول بایستی در دستور کار قرار گیرد. بدین منظور در محدوده‌ای به فاصله 15 متر از طرفین گسل ساخت و ساز ممنوع اعلام می‌گردد. این فاصله می‌تواند بر اساس مطالعات دقیقتر از میزان فعالیت گسل اصلی، مکانیسم گسلش، دوره بازگشت و مقدار جابجائی آن، شناخت بهتر از شاخه‌های فرعی گسل، تغییرشکل سطح زمین و اهمیت سازه افزایش و یا حتی در مواردی کاهش یابد. شایان ذکر است که این راهبرد عمدتاً ناظر بر ساخت و ساز جدید است و برای ساختمان‌ها و ابنیه موجود بایستی تمهیدات بهسازی و یا تغییر کاربری (شامل کاهش تراکم جمعیتی) مورد نظر قرار گیرد و در مراحل بازسازی محدودیتهای دستورالعمل پیشنهادی اعمال گردد.

ب- در تعریف محدوده ساخت و ساز غیرمجاز در طرفین گسل، نقشه مبنا بایستی با مقیاس 1/2000 تهیه شده باشد تا بتواند با هدف کاربری شهری مورد استفاده قرار گیرد. در صورت نبود نقشه با مقیاس 1/2000، بایستی محدوده مطالعات ویژه ارزیابی پتانسیل گسلش سطحی برای پوشش خطای ناشی از عدم دقت در تعیین موقعیت گسل و نیز احتمال وجود شاخه‌های فرعی آن تعریف و مطالعات مربوطه در آن صورت پذیرد. این محدوده در نقشه‌های مبنا در مقیاسهای 1/50000 و 1/100000 به ترتیب در فواصل 300 و 500 متر از طرفین گسل‌های اصلی و 200 و 300 متر از طرفین گسل‌های فرعی بایستی در نظر گرفته شود.

پ- علی‌رغم محدودیتهای فنی و تکنولوژیکی برای ساخت و ساز بر روی گسل‌های فعال که امکان اعمال جابه‌جایی قابل توجه به پی ساختمان را دارند، در شرایط خاص و در صورت ضرورت (ارزش بالای اقتصادی زمین و محدودیت زمین در اختیار) تنها با انجام مطالعات و تمهیدات ویژه موضوع بند (ت) که بایستی توسط کارشناسان خبره مورد ارزیابی قرار گیرند، حداکثر ساخت ساختمان‌های با اهمیت متوسط براساس تعریف استاندارد 2800 ویرایش سوم (به غیر از ساختمان‌های مسکونی در قالب پروژه‌های شهرک‌سازی و تولید انبوه مسکن) و حداکثر تا چهار طبقه، در محدوده تعریف شده در بند (ب) قابل بررسی خواهد بود. استفاده از این محدوده برای اختصاص به کاربری‌هایی نظیر فضای سبز و یا ساختمان‌های با اهمیت کم (استاندارد 2800 ویرایش سوم) در صورت کمبود زمین بلامانع است.

ت- با توجه به اینکه در حال حاضر نحوه طراحی و اجرای ساختمان‌ها در نواحی مستعد گسلش سطحی و همچنین تعریف دقیق بارگذاری ناشی از گسلش سطحی بر روی پی ساختمان در مرحله تحقیقاتی است و تا استفاده



مهندسی از آن در دستورالعملها و آیین‌نامه‌های طراحی ساختمان راه نسبتاً طولانی در پیش روی قرار دارد، چنانچه ساخت و ساز در این نواحی اجتناب ناپذیر باشد رعایت ضوابط زیر تحت نظر کارشناس خبره الزامی است.

- استفاده از روشهای بهسازی ژئوتکنیکی برای کاهش اثرات تغییر شکل بر روی لایه‌های سطحی زمین و یا جابه‌جایی در زیر پی ساختمان بایستی مورد توجه قرار گیرد؛
 - ساختمان حتماً بایستی دارای اسکلت فولادی یا بتن مسلح بوده و علاوه بر نیروهای جانبی متعارف برای نیروهای ناشی از کج‌شدگی "مجاز" ساختمان (براساس نظر کارشناس خبره) نیز طراحی گردد. پی ساختمان به صورت یکپارچه و سراسری متناسباً طراحی گردد تا بر اثر جابه‌جایی‌های احتمالی در اثر گسلش یکپارچگی پی ساختمان حفظ گردد. ضمناً با توجه به احتمال کج‌شدگی ساختمان، بایستی فاصله مناسب و بیش از حد متعارف بین ساختمانهای موضوع این بند پیش بینی و رعایت گردد؛
 - انشعابات تاسیسات شهری وارد شونده به ساختمان به ویژه لوله‌های آب، گاز و فاضلاب در مجاورت ساختمان دارای فیوزهای سازه‌ای (نقاط ضعف اختیاری) باشند و لوله‌های آب و گاز در فاصله بین فیوزهای سازه‌ای و خود ساختمان مجهز به شیرهای قطع ناگهانی جریان نیز باشند؛
 - اجزاء غیرسازه‌ای ساختمان نه فقط برای نیروهای جانبی حاصل از محاسبات آیین‌نامه طراحی سازه‌ای بلکه برای نیروهای ناشی از کج‌شدگی احتمالی ساختمان نیز طراحی گردد. تجهیزات داخل ساختمان نیز در برابر جابه‌جایی و سقوط مهار گردند.
- ث- برای ساخت و ساز ساختمانهای با اهمیت بسیار زیاد و زیاد (استاندارد 2800، ویرایش سوم) و همچنین در پروژه‌های شهرک‌سازی و تولید انبوه مسکن، توصیه می‌گردد که مطالعات ویژه ارزیابی پتانسیل گسلش سطحی، که می‌تواند با توجه به پیچیدگی و اقتصاد پروژه و ریسک مورد پذیرش شامل مطالعات صحرایی متناسب نظیر حفر ترانشه، مطالعات ژئوفیزیک، حفاری گمانه، ... نیز گردد، با عمق و تفصیل بیشتری در محدوده تعریف شده در بند (ب) صورت پذیرد.

2-3-3-1-3- مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها

مهمترین موضوعات مرتبط با گسلش سطحی در ایران در مقایسه با سایر کشورهای مورد بررسی در این بخش را می‌توان به شرح جدول (2-6) خلاصه نمود. بدین ترتیب می‌توان مسائل مرتبط با نظام مدیریت ریسک کشور در حوزه توجه به اثرات گسلش سطحی را در مقایسه با سایر کشورها به شرح زیر فهرست نمود:

- در حوزه قوانین و مقررات: قوانین معدودی در زمینه لزوم توجه به خطر گسلش سطحی در کشور وجود دارد. تنها موردی که در این رابطه قابل اشاره است تعیین حریم گسلش توسط بربریان و همکاران (1364) و نیز ضوابط ساخت و ساز در حریم گسلها (طرح جامع تهران) می‌باشند که مورد اخیر به تازگی مصوب شده است و هنوز قابلیت اجرا پیدا نکرده است. این درحالیست که در برخی کشورهای مورد بررسی در این گزارش ضوابط قانونی لازم الاجرائی تهیه و ابلاغ شده است که مردم ملزم به رعایت مفاد آن هستند.



جدول (2-6): مقایسه اقدامات کشورهای مختلف برای کنترل و کاهش ریسک گسلش سطحی

نام کشور	برنامه‌های کاهش خطر	موسسات مسئول مطالعات گسلش سطحی	طرح‌های انجام شده
ایران	- تدوین طرح جامع تهران - تهیه دستورالعمل ساخت و ساز در مجاورت گسلها	سازمان زمین‌شناسی کشور، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، دانشگاهها، شرکتهای خصوصی و دولتی	- تهیه نقشه گسلهای اصلی و فعال در مقیاسهای ملی و منطقه‌ای - شناخت ساز و کار برخی گسلها - تدوین آیین‌نامه‌های موردی
آمریکا	- شناسایی گسلهای فعال و مشخصات آنها نظیر نرخ جابجایی در مناطق مسکونی و صنعتی - تدوین ضوابط ساخت و ساز در مجاورت گسلها و انعکاس آن در برنامه‌های توسعه شهری - آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی	وزارت کشور، سازمان زمین‌شناسی آمریکا، ناسا، فرمانداریهای ایالات لرزه‌خیز (بویژه کالیفرنیا)، شرکتهای و موسسات تحقیقاتی	- تهیه نقشه گسلهای فعال در مقیاسهای ملی، منطقه‌ای و محلی - تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی
ژاپن	- شناسایی گسلها و مشخصات آنها - ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله	فرمانداران، انجمن زلزله‌شناسی ژاپن، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، موسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح (NIED)	- تدوین ضوابط ساخت و ساز ایمن - تهیه نقشه گسلها و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر - تهیه نقشه پهنه بندی خطر برای برخی از مناطق
ترکیه	- تحقیق درمورد اثر گسلش روی سازه‌ها در ساختگاههای مختلف	وزارت کشور، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی	- مطالعه اثرات گسلش سطحی بر سازه‌های مختلف
تایوان	- اصلاح آیین‌نامه طراحی ساختمانها و زیرساختها براساس نرخ جابجایی گسلها - تعیین ریسک گسلش سطحی	شرکتهای و سازمانهای متولی زیرساختها، وزارت انرژی، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی	- مطالعه اثرات گسلش سطحی بر زیرساختها

- در حوزه نقشه‌ها و مسئولیتها: موضوع گسلش سطحی توسط مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی مختلف در کشور بصورت مجزا مورد مطالعه قرار داده می‌شود. البته از نظر سازمانی این مطالعات می‌بایست با هدایت زیرکارگروه کاهش خطرات زلزله و لغزش لایه‌های زمین انجام شوند که در این رابطه تاکنون اقدام خاصی توسط این زیرکارگروه صورت نگرفته است. بدین ترتیب لزوم ساماندهی مطالعات و اقدامات در این حوزه نیز در کشور احساس می‌شود که طبعاً وزارت کشور (سازمان مدیریت بحران کشور) می‌تواند بعنوان متولی سیاستگذاری و نظارت مطرح شود و اقدامات اجرایی توسط نهادهای تخصصی با اعتبارات استانداردها و شهرداریها انجام شوند.
- در حوزه اطلاعات و نقشه: اطلاعات پایه و نقشه گسلهای اصلی کشور در مقیاسهای ملی و منطقه‌ای توسط سازمانهای مختلف جمع‌آوری و تهیه شده است. لیکن در سطوح محلی نقشه‌های مورد نیاز برای توسعه شهری با مقیاس 1/2000 موجود نمی‌باشند. لذا تهیه چنین



نقشه‌هایی نیز می‌بایست در دستور کار ستادهای حوادث استانی و شهری قرار گیرد. البته نحوه اولویت‌بندی برای تهیه چنین نقشه‌هایی با توجه به میزان ریسک و اعتبارات موجود تعیین می‌شود و بهتر است در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت تا بلندمدت نقشه‌های مورد نیاز به ترتیب با مقیاسهای 1/50.000، 1/25.000، 1/10.000 و 1/2000 تهیه گردند.

- در حوزه کاهش اثرات: جلوگیری از جابجایی گسلها با اجرای طرحهای عمرانی قابل انجام نیست. لذا در این بخش دو راه حل اصلی وجود دارد که عبارتند از ممانعت از ساخت و ساز در حریم گسلها و تلاش برای محدود سازی خسارات مستحدثات در این مناطق. بدین منظور می‌توان از ضوابط ساخت و ساز در حریم گسلها نظیر آنچه در سایر کشورها (به‌خصوص آمریکا و نیوزیلند) استفاده می‌شود، بهره جست.

2-1-4 - خطر فرونشست زمین

زمین‌لرزه و حرکات تکتونیکی می‌توانند بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم باعث ایجاد فرونشست زمین در ابعاد مختلف گردد. در اثر زلزله امکان ایجاد فرونشستهای ناحیه‌ای تا منطقه‌ای، نشستهای ناشی از تراکم رسوبات سست و یا ناشی از روانگرایی، و فرونشست لایه‌های فوقانی فضاهای زیرزمینی (حفرات انحلالی، حفاریهای معدنی و عمرانی) وجود دارد که در مورد اخیر زمین‌لرزه بعنوان عامل تحریک کننده یا تسریع کننده فرونشست زمین محسوب می‌شود. این مورد در زلزله‌های ایران بخصوص زلزله بم، خساراتی را به تاسیسات و ساختمانها وارد نموده است و بدین لحاظ در این بخش بیشتر مورد توجه قرار داده شده است. در قسمتهای زیر برخی تجارب داخلی و بین‌المللی برای کاهش ریسک فرونشست زمین در اثر زلزله شرح داده شده است.

2-1-4-1 - مرور تجارب جهانی در سطوح ملی تا محلی در جهان

2-1-4-1-1 - آمریکا

فرونشست زمین به واسطه وقوع زلزله در مناطق کارستی و یا در مناطق معدنی در برخی قسمتهای آمریکا (بویژه در فلوریدا و آلاباما) گزارش شده است که نمونه‌ای از آن در شکل (2-7) نشان داده شده است



شکل (2-7): فرونشست زمین بر روی فضاهای انحلالی در آلاباما به واسطه وقوع زلزله



با توجه به گستره سازندهای کارستی در آمریکا، معیارهایی از سوی برخی ایالت‌های این کشور برای تخمین احتمال وقوع فرونشست زمین در اثر زلزله تدوین شده است که نمونه ای از آن در جدول (2-7) نشان داده شده است (Michetti, 2003). براساس این معیار فرونشست زمین از درجه چهار در مقیاس شدت مرکالی ایجاد شده که با بالا رفتن شدت، اندازه و عمق فرونشست افزایش خواهد یافت.

جدول (2-7): تخمین تعداد و اندازه فرونشست ناشی از وجود فضاهای انحالی در تابعی از شدت زلزله

شدت	امکان وقوع و اندازه فرونشست	شرایط
IV, V	اندک - کوچک	سطح آب زیرزمینی بالا، حفره در مجاورت سطح زمین، درجه کارستی شدگی در مراحل بلوغ ثانویه
VI	کم - کوچک	حفره نزدیک به سطح، درجه کارستی شدگی سازند در مراحل بلوغ ثانویه
VII-VIII	محتمل - کوچک تا متوسط	حفره نزدیک به سطح، درجه کارستی شدگی سازند در مراحل بلوغ ثانویه حتی اگر سطح ایستایی پایین باشد
IX	متوسط - متوسط	حفره در اعماق کم تا متوسط، درجه کارستی شدگی در مراحل بلوغ اولیه تا ثانویه
X	زیاد - بزرگ	حفره در اعماق متوسط، درجه کارستی شدگی در مراحل بلوغ اولیه تا ثانویه
XI-XII	زیاد - خیلی بزرگ	حفره در اعماق متوسط تا زیاد، درجه کارستی شدگی در مراحل جوانی تا بلوغ ثانویه

یکی از برنامه‌هایی که توسط دولتهای ایالتی آمریکا برای شناسایی میزان خطر فرونشست زمین در مناطق کارستی این کشور انجام می‌شود تهیه نقشه‌های هم خطر می‌باشند. این نقشه‌ها معمولاً برای تعیین احتمال وقوع فروچاله‌ها تهیه می‌گردند. براساس اطلاعات موجود در یک منطقه، موقعیت فروچاله‌های قدیمی و جدید در یک ناحیه مشخص، روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب پیاده می‌شوند. با استفاده از روش ریخت نگارسنجی (Cartomorphometric) تعداد فروچاله‌ها در یک شبکه مشخص (مثلاً در یک کیلومتر مربع) روی نقشه شمارش می‌شود. با تکمیل شمارش فروچاله‌ها در نهایت یکسری اعدادی روی نقشه حاصل می‌گردد که از اتصال آنها به هم نقشه‌هایی مشابه با شکل (2-8) بدست می‌آید. در تهیه این نقشه‌ها بخصوص برای فروچاله‌های قدیمی می‌توان از ضرایبی جهت تصحیح خطاهای ناشی از فرسایش فروچاله‌ها استفاده نمود.

در آمریکا همچنین روشهای مختلفی برای بهسازی و پایدارسازی مناطق مستعد فرونشست زمین اجرا می‌شوند که مهمترین آنها عبارتند از روشهای بهسازی ارتعاشی، روش تراکم دینامیکی، روش تزریق تحکیمی، خاکبرداری و خاکریزی، پل زنی، استفاده از شمعکهای زیرزمینی، پی‌های شمعی، تقویت زمین با آهک، مسدود نمودن مجاری جریان آب، زهکشی و برخی روشهای دیگر که می‌توان برخی از آنها را با توجه به شرایط بومی و اقتصادی نقاط مختلف ایران مورد استفاده قرار داد.



همچنین در ایالت فلوریدا آیین‌نامه‌ای برای توسعه در نواحی کارستی تدوین شده است که مقررات ویژه‌ای را برای ساخت و ساز در این مناطق پیشنهاد می‌کند (Daugherty, 1989).



شکل (2-8): نقشه تراکم فروچاله‌های قدیمی در فارسیت سیتی (Bahtiyarevic, 1989)

2-1-4-1-2- ژاپن

فرونشست زمین در کشور ژاپن در برخی زلزله‌های بزرگ این کشور گزارش شده است که مهمترین دلایل آن وجود معادن قدیمی زیرسطحی و یا فضاهای زیرزمینی نظیر مترو بوده است. نمونه‌ای از فرونشستهای حاصل از زلزله در معادن قدیمی ژاپن مربوط به فرونشست معادن لیگنیت در اثر زلزله 2003 میاگی - هوکوبو می‌باشد. معادن قدیمی لیگنیت (Lignite) در ژاپن گسترش زیادی بخصوص در استانهای آیچی (Aichi)، یاماگوچی (Yamaguchi)، میاگی (Miyagi) و فوکوئوکا (Fukuoka) دارند. این معادن که تا سال 1960 مورد استفاده قرار می‌گرفتند از عمقی بین 5 تا 100 متر از سطح زمین برخوردارند و برای نگهداری سقف آنها از روش اتاقک و ستونهای معدنی استفاده شده است. در زلزله 26 ژوئیه 2003 میاگی - هوکوبو (Miyagi-Hokubu) با بزرگای 6/2، بسیاری از معادن استخراج شده در این مناطق آسیب دیدند و در 28 محل فروچاله بر روی معادن قدیمی ایجاد شد که نمونه‌هایی از آنها در شکل (2-9) نشان داده شده‌اند. همانطور که در این شکل نشان داده شده است فرونشست زمین در این منطقه صدمات قابل توجهی را به منازل و راهها وارد نموده است.





شکل (2-9): نمونه‌هایی از فرونشستهای ناشی از زلزله 1993 میاگی-هوکایدو در محل معادن لیکنیت (Aydan, 2004)

به جز معادن، فضا‌های زیرزمینی در رسوبات منفصل نیز در اثر وقوع زلزله‌های گذشته دچار صدمات کلی و جزئی فراوانی شده‌اند. مهمترین موارد مربوط به کشور ژاپن می‌باشد. در اثر زلزله 1995 کوبه صدمات اساسی به تونلها و فضا‌های زیرزمینی در سه ایستگاه راه آهن زیرزمینی شهر کوبه ژاپن ایجاد شده است. در اثر این رویداد لرزه‌ای ایستگاه دایکایی (Daikai) و بیش از یکصد متر از تونل مترو در این ناحیه بطور کامل تخریب شد که منجر به ایجاد فرونشستی به میزان $2/5$ متر در سطح زمین گردید (Suzuki, 1996). این بخش از شبکه متروی کوبه در سال 1962 با روش خاکبرداری و خاکریزی (Cut and Cover) ساخته شده و دارای سطح مقطع مستطیلی با ستونهایی در مرکز تونل بوده است. شکل (2-10) نمایی از فرونشست زمین در ایستگاه دایکایی را نشان می‌دهد.



شکل (2-10): فرونشست زمین در ایستگاه متروی دایکایی ناشی از زلزله 1993 کوبه

2-4-1-2 - مرور تجارب ایران

مهمترین فرونشستهای ناشی از زلزله در ایران مرتبط با مناطق کارستی و نیز مسیر قنوات بوده است. در زمین‌لرزه‌های کپه‌داغ (1929 میلادی)، محمدآباد (1941 میلادی) و دوست‌آباد (1947 میلادی) جنبش زمین در مناطق کارستی باعث برهم خوردن تعادل و پایداری فضا‌های زیرزمینی و در نهایت ریزش و فرونشست زمین شده است (رده، 1370).

درخصوص قنوات نیز گزارشات متعددی درخصوص فرونشست زمین هنگام وقوع زلزله وجود دارد. در واقع قنات‌ها یکی از مهمترین منابع تامین آب شرب و کشاورزی در بسیاری از نقاط ایران و کشورهای همجوار می‌باشند.



رشته قناتهای متعددی در نقاط مختلف ایران وجود دارند که برخی از آنها قدیمی و خشک بوده و برخی جدیدتر و فعال می‌باشند. همچنین برخی قناتها دهها سال و شاید چند قرن پیش حفر شده‌اند و موقعیت آنها امروزه به دلیل تغییرات سطح زمین و تسطیح اراضی چندان شناخته شده نیست. با توجه به اینکه حفر قناتها معمولاً بصورت سنتی انجام می‌شود و طراحی خاصی نیز برای احداث آنها از دیدگاه سازه‌ای صورت نمی‌گیرد، لذا از آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به سازه‌های زیرزمینی مدرن برخوردارند. زلزله می‌تواند به واسطه تغییر شکل مقطع قنات و ایجاد بارهای جانبی، باعث تخریب میل چاهها و کوره‌های قناتهای قدیمی و جدید و ایجاد فرونشست زمین و یا ریزشهای موضعی و خشک یا کم آب شدن قناتها گردد؛ بخصوص اگر رو مرکز زلزله به محل قنات نزدیک باشد.

صدمات وارده به قناتها در بسیاری از زلزله‌های گذشته ایران زمین گزارش شده است که برخی از آنها در جدول (2-8) نشان داده شده‌اند. همانطور که دیده می‌شود علیرغم اعتقاد برخی محققین به پایداری نسبی فضاهای زیرزمینی در برابر امواج لرزه‌ای، تخریب رشته قناتها، ایجاد فرونشست زمین و نیز خشک شدن قناتها در بسیاری از رویدادهای لرزه‌ای گذشته گزارش شده است.

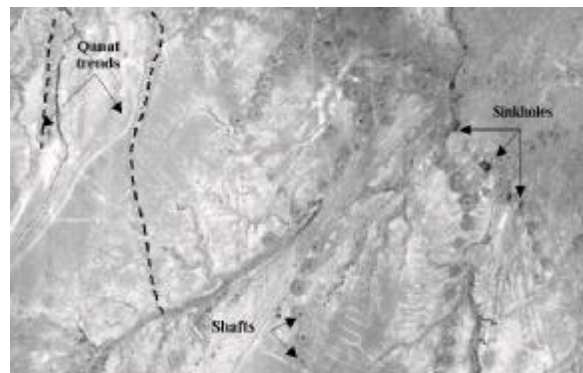
جدول (2-8): اثر زلزله‌های تاریخی و سده بیستم روی قناتهای ایران تا سال 1980 (رده، 1370)

سال وقوع زلزله (میلادی)	محل	وضعیت آسیب دیدگی قنات
856	قومس	خشک شدن برخی قنات
1780	تبریز	خشک شدن برخی قنات
1853	شیراز	ریزش و تخریب قنات
1893	قوچان	ریزش قناتها و ایجاد شکاف هایی به عمق 5 تا 8 متر
1895	قوچان	فروریزش قناتها در طولی بیش از 5 کیلومتر
1923	لاله زار	ریزش برخی قناتها
1929	کپه داغ	ریزش برخی قناتها
1930	آه مبارک آباد	ریزش برخی قناتها
1933	شمال بهاباد	شکستگی در امتداد یک قنات متروک
1947	دوست آباد	ریزش و خشک شدن برخی قناتها
1948	گوک	خشک شدن برخی قناتها
1968	دشت بیاض	ریزش برخی قناتها
1968	فردوس	ریزش برخی قناتها
1972	قیر - کازرین	تخریب 5 کیلومتر کوره قنات و 180 میل چاه
1979	کریزان - خواف	ریزش برخی قناتها

شاید مهمترین اثرات فرونشست زمین در اثر ریزش قنات هنگام زلزله مربوط به زلزله بم باشد. به علت شرایط خاص آب و هوایی منطقه بم، قنات متعددی در محدوده شهر بم و روستاهای اطراف آن حفر شده‌اند که به عنوان منابع اصلی تامین آب کشاورزی و یا آب شرب منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرند. حدود 50 درصد آب



مورد نیاز در بخش کشاورزی و شرب منطقه پیش از زلزله بم از محل آب قنات‌ها تامین می‌شد. در شکل (2-11) تراکم قنات‌های جدید و قدیمی در محدوده شهر بم بر روی عکسهای هوایی منطقه، به وضوح دیده می‌شود.



شکل (2-11): روند برخی از قنات‌ها و فروچاله‌ها در زلزله بم در عکسهای هوایی منطقه (Amini Hosseini et al, 2004)

بررسیهای انجام شده پس از زلزله در محدوده شهرستان بم و روستاهای اطراف آن نشان می‌دهد که صدمات قابل توجهی به رشته قنات‌های موجود در سطح منطقه در اثر زلزله وارد شده است و حدود 40 درصد قنات‌ها تخریب شده و یا دچار صدمات جدی گردیدند. در برخی موارد تخریب قنات‌ها منجر به تخریب بخشهایی از ساختمانها و زیرساخت‌های موجود در سطح منطقه شده است (شکل 2-12). میزان صدمات و خسارات وارده به قنات‌ها با نزدیک شدن به گسل بم به شدت افزایش یافته و در فواصل دورتر آثار صدمات به سختی قابل پیگیری و مشاهده بوده است. این مساله موید ایجاد جنبشهای شدید در مجاورت گسل بم در اثر زلزله می‌باشد (شکل 2-13).



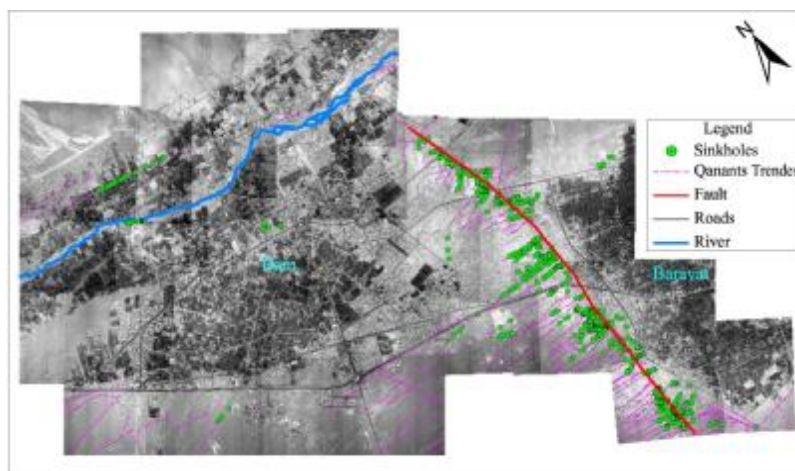
(ب)



(الف)

شکل (2-12): الف: فرونشست زمین در اثر ریزش لایه‌های فوقانی به داخل کوره قنات در اثر ارتعاشات ناشی از زلزله بم؛ ب: تخریب بخشهایی از یک ساختمان مسکونی در اثر فرونشست زمین ناشی از وجود قنات در بروات پس از رخداد زلزله بم (Amini Hosseini et al, 2004)

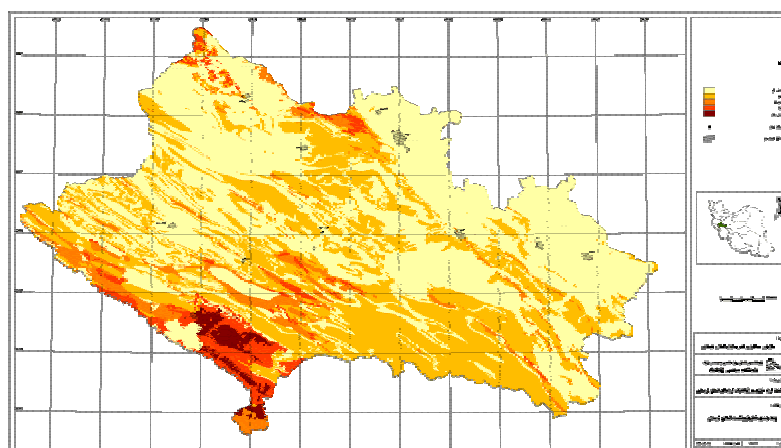




شکل (2-13): نقشه توزیع فروچاله‌های ناشی از زلزله بم که در اثر تخریب قنوات ایجاد شده‌اند (Amini Hosseini et al, 2004)

تا قبل از وقوع زلزله بم توجه چندانی به آسیب‌های ناشی از فرونشست زمین هنگام وقوع زلزله وجود نداشت، و این رویداد بعنوان یک نقطه عطف در مطالعه اثرات این پدیده مطرح گردید. مطالعات مختلفی بعد از وقوع این زلزله صورت گرفت که در نهایت منجر به توسعه نقشه‌ها و آیین‌نامه‌هایی برای توسعه در نواحی کارستی یا در مجاورت قنوات گردید. برخی از این اقدامات به شرح زیر می‌باشند:

- تهیه نقشه توزیع قنوات شهر تهران به منظور تعیین حریم ساخت و ساز ایمن در برابر فرونشست زمین توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران؛
- توسعه تحقیقات شناسایی مناطق مستعد فرونشست زمین توسط سازمان زمین‌شناسی کشور و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله؛
- تدوین آیین‌نامه توسعه در مجاورت قنوات در طرح جامع تهران مصوب شورای عالی معماری و شهرسازی؛
- تهیه نقشه خطر فرونشست زمین در استان لرستان توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، شکل 2-14 (امینی حسینی و بحرینی، 1377)؛



شکل (2-14): نقشه پهنه‌بندی خطر فرونشست زمین در پهنه استان لرستان

2-1-4-3 - مقایسه تجارب ایران با سایر کشورها

با توجه به توضیحات فوق می‌توان بصورت خلاصه موضوعات مرتبط با کاهش ریسک فرونشست زمین را به شرح جدول زیر دسته‌بندی نمود:

جدول (2-9): مقایسه اقدامات مرتبط با کاهش ریسک فرونشست زمین در برخی از کشورها و مقایسه آن با ایران

نام کشور	برنامه‌های کاهش خطر	موسسات مسئول	طرح‌های انجام شده
ایران	- شناسایی مناطق مستعد فرونشست زمین - تهیه نقشه‌های پهنه بندی و ریزپهنه بندی خطر	کارگروه تخصصی زلزله و لغزش لایه‌های زمین، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی، سازمان زمین شناسی کشور، سازمان آب منطقه ای، وزارت نیرو	- مطالعه توزیع قنوت در تهران - تهیه آیین نامه مقدماتی توسعه در مجاورت قنوت در تهران - تهیه نقشه پهنه‌بندی فرونشست لرستان
آمریکا	- شناسایی میزان ریسک - شناخت تاثیر زلزله روی فرونشست زمین - انجام تحقیقات	فرماندارها و شهرداریها، سازمان زمین‌شناسی، موسسات تحقیقاتی، مسئولین محلی، شرکت‌های پیمانکاری	- تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر فرونشست زمین در مناطق کارستی - تدوین آیین‌نامه توسعه در مناطق کارستی - توسعه روشهای بهسازی و پایدارسازی
ژاپن	- انجام مطالعات و تحقیقات - شناسایی مناطق مستعد فرونشست زمین	فرمانداران، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، موسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح (NIED)	- شناسایی معادن مستعد فرونشست زمین - انجام اقدامات لازم برای مقاوم سازی فضاهای زیرزمینی

براساس توضیحات فوق می‌توان مهمترین مسائل نظام مدیریت ریسک کشور در حوزه توجه به اثرات فرونشست زمین در مقایسه با سایر کشورها را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- در حوزه قوانین و مقررات: تاکنون خطر فرونشست زمین در ایران کمتر مورد توجه بوده است و لذا قانون مشخص و معینی برای این مورد توسط مراجع ذیربط تدوین نشده است. بعد از زلزله بم به تدریج آیین‌نامه‌هایی در این راستا تدوین شدند که بعنوان نمونه می‌توان به طرح جامع تهران اشاره نمود که خطر فرونشست زمین در آن بصورت کلی مورد اشاره قرار گرفته است. لذا تدوین قوانین و مقررات ویژه برای ساخت و ساز در مناطق مستعد فرونشست زمین یکی از ضروریات کاهش ریسک این مخاطرات محسوب می‌گردد.
- در حوزه نقشها و مسئولیتها: متولی فرونشست زمین در کشور چندان مشخص نیست. سازمان زمین‌شناسی یکی از نهادهایی است که در این رابطه فعالیت می‌کند لیکن فاقد وجاهت قانونی لازم برای نظارت و اجرای پروژه‌های عمرانی در مناطق مستعد این خطر است. همچنین زیرکارگروه کاهش خطرات زلزله و لغزش لایه‌های زمین تاکنون اقدام ملموسی در راستای کاهش ریسک فرونشست زمین به انجام نرسانده است. لذا به نظر می‌رسد که سیاستگذاری برای کاهش ریسک این خطر نیز می‌بایست توسط سازمان مدیریت بحران کشور انجام شود و اجرای آن برعهده نهادهای ذیربط و نیز استانداریها و شهرداریها قرار گیرد که ابزارهای مالی و امکان نظارت بر ساخت و ساز و توسعه شهری - منطقه‌ای را در این مناطق دارا می‌باشند.



- در حوزه اطلاعات و نقشه: اطلاعات بسیار کمی در مورد مناطق مستعد فرونشست زمین در کشور وجود دارد. نقشه‌های پهنه‌بندی نیز بصورت انگشت‌شمار برای برخی مناطق در قالب پروژه‌های دیگر تهیه شده است. لذا ضروری است با استفاده از تجارب کشورهای مثل آمریکا، نسبت به تهیه نقشه‌های خطر فرونشست زمین در مقیاسهای ملی، منطقه‌ای و محلی اقدام شود. بدیهی است اعتبارات مورد نیاز برای این طرحها می‌تواند در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت تا بلندمدت پیش‌بینی شوند. البته برای نقشه‌های شهری، آنچه در نهایت کاربرد اجرایی خواهد داشت، نقشه‌های 1/2000 هستند که نمونه‌ای از آن توسط شهرداری تهران برای این کلانشهر تهیه شده است.
- در حوزه کاهش اثرات: برای کاهش اثرات فرونشست زمین اقدامات گسترده‌ای را می‌توان برنامه‌ریزی و اجرا نمود. این اقدامات از پرهیز از ساخت و ساز در مناطق مستعد این خطر آغاز می‌شوند و به بهسازی و پایدارسازی مناطق مستعد فرونشست و نیز پایش آن منتهی می‌گردند. با توجه به هزینه‌بر بودن روشهای اخیر، بهتر است در گام اول از توسعه شهرها در حریم مناطق مستعد فرونشست زمین جلوگیری شود و سپس برای مستحدمات موجود اقدامات لازم برای کاهش ریسک با استفاده از روشهای بهسازی و مقاوم‌سازی صورت پذیرد.

2-1-5 - پهنه‌بندی و ریزپهنه‌بندی خطر زلزله

آنچه در این بخش تحت عنوان پهنه‌بندی و ریزپهنه‌بندی خطر زلزله مورد بحث قرار گرفته است، سلسله مطالعاتی هستند که به تعیین اثرات محلی ساختگاه (اثر خاک یا اثر توپوگرافی) بر شدت جنبش لرزه‌ای ناشی از یک زلزله محتمل می‌پردازند و با تعیین پاسخ ساختگاه مورد بررسی، برآورد پارامترهای لرزه‌ای مانند شتاب در سطح زمین را که در طراحی ایمن در برابر زلزله و برنامه‌ریزی کاربری زمین حایز اهمیت هستند، را امکان‌پذیر می‌سازند.

اهمیت زیاد پاسخ ساختگاه حین وقوع یک زلزله تقریباً از مراحل اولیه تکوین علم زلزله‌شناسی شناخته شده بود. با این وجود، وقوع زمین‌لرزه 1986 مکزیک توجه بسیاری از زلزله‌شناسان و مهندسين زلزله را به مطالعات پاسخ ساختگاه معطوف ساخت. این زمین‌لرزه باعث ویرانی گسترده در بخشهایی از شهر مکزیکوسیتی واقع بر نهشته‌های سست دریاچه‌ای، در فاصله 300 کیلومتری از رومرکز گردید و بیش از پیش اهمیت اثرات ساختگاهی را در برنامه‌ریزی کاهش خطرات زلزله مشخص ساخت. از مثال‌های شاخص دیگر در این ارتباط ناحیه سانفرانسیسکو در آمریکا است. در این منطقه بررسی‌ها نشان داد که بزرگنمایی جنبش زمین ناشی از وجود رسوبات تحکیم نیافته مسبب اصلی تغییرات گسترده شدت (در حد 2 واحد مرکالی اصلاح شده) در خلال زمین‌لرزه‌های بزرگ سانفرانسیسکو (1906) و لوماپریتا (1989) بوده است. همچنین زمین‌لرزه‌های مخرب دو دهه اخیر از جمله زمین‌لرزه‌های 1988 اسپیتاک (ارمنستان)، 1990 منجیل (ایران)، 1990 فیلیپین، 1994 نورتریج (کالیفرنیا)، 1995 کوبه (ژاپن)، 1999 ایزمیت (ترکیه) و



2003 بم (ایران) شواهد بیشتری از اهمیت اثرات ساختگاهی را آشکار ساختند.

پژوهشهای متعددی پس از زلزله مکزیک در این زمینه انجام گردید و روشهای تحلیلی و تجربی متنوعی برای برآورد پاسخ ساختگاه و اثر آن بر جنبش لرزه‌ای ارائه گردید. نتیجه این پژوهشهای گسترده منجر به تدوین دستورالعمل‌ها و راهنماها و نیز ملحوظ کردن برآورد شرایط ساختگاهی در آیین‌نامه‌های ساختمانی در نقاط مختلف دنیا شد که بصورت مختصر در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

2-1-5-1-2- مثالهایی از تجارب جهانی در خصوص مطالعه اثرات ساختگاه

ریزپهنه‌بندی به معنای تقسیم یک ناحیه به مناطق دارای پتانسیل متفاوت از نظر خطرات مختلف مرتبط با زلزله و مشخص‌سازی رفتار لرزه‌ای ویژه هر منطقه به منظور استفاده در مقاصد طراحی مهندسی و برنامه‌ریزی کاربری زمین می‌باشد. امروزه پهنه‌بندی و ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای، شامل بررسی پاسخ محلی زمین، ناپایداری شیبها و روانگرایی به عنوان ابزاری مناسب در زمینه چاره‌جویی با هزینه کم در مقابل آسیبهای ناشی از زلزله شناخته شده است. از اینرو پژوهشهای متعددی در بسیاری از کشورهای لرزه‌خیز (به عنوان مثال، ایالات متحده آمریکا، ژاپن، مکزیک، ایتالیا، یونان، چین، هند، ترکیه، کانادا) و حتی در کشورهای با لرزه‌خیزی متوسط تا کم مانند فرانسه و سوئیس صورت گرفته است و گروههای کاری تخصصی بسیاری در دانشگاه‌ها، مراکز علمی و اجرایی این کشورها در این رابطه شکل گرفته‌اند. اثرات پدیده بزرگنمایی امواج لرزه‌ای ناشی از اثرات محلی ساختگاه، بویژه پس از زلزله‌های معروف ذکر شده فوق، تقاضای شدیدی را در سطوح بین‌المللی، ملی، ناحیه‌ای و شهری در زمینه تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی مناطق شهری، به نحوی که بتوان این نقشه‌ها را برنامه‌ریزی شهری، کدهای ساختمانی و تهیه برنامه‌های امداد و نجات بکار گرفت، ایجاد نمود.

روشهای متعددی امروزه برای مطالعات ریزپهنه‌بندی زلزله بکار می‌رود. تکنیکهای تجربی مختلف در کنار روشهای تئوری و عددی که جنبش زمین را تحت فرضیه‌های مختلف مدل می‌کنند بکار گرفته می‌شوند تا مناطق شهری را به پهنه‌های با پاسخ لرزه‌ای متفاوت تقسیم‌بندی کنند. همچنین مبحث ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای بتدریج در حال وارد شدن در آیین‌نامه‌های ساخت و ساز لرزه‌ای در جهان است. برای مثال می‌توان به Eurocode8 که در سال 2004 تدوین شده است اشاره نمود. همچنین راهنماها و دستورالعمل‌هایی برای ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای در کشورهای مختلف تهیه گردیده است که از آن جمله می‌توان به قانون تهیه نقشه خطر لرزه‌ای کالیفرنیا در سال 1990 (Seismic Hazards Mapping Act, SHMA) راهنمای AFPS مربوط به سال 1995؛ و راهنمای DRM تهیه شده در سال 2004 در ترکیه اشاره نمود. که در قسمتهای زیر مواردی از این راهنماها و قوانین توصیف می‌گردند:

الف - قانون تهیه نقشه خطر لرزه‌ای کالیفرنیا: بدنبال زمین‌لرزه مخرب 1989 لوماپریتا، ایالت کالیفرنیا قانونی را گذراند که دیارتمان حفاظت کالیفرنیا، سازمان زمین‌شناسی را مامور می‌سازد نقشه مناطق مستعد روانگرایی، زمین‌لغزش و مناطق در معرض بزرگنمایی جنبش لرزه‌ای را تهیه کند. هدف اصلی این قانون به حداقل رساندن تلفات و خسارات ناشی از زلزله از طریق شناسایی، ارزیابی و چاره‌جویی خطرات لرزه‌ای است. در راستای



این قانون زمین‌شناسان درگیر در اجرای آن، داده‌های موجود زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی و ژئوتکنیکی را از منابع متعدد، به منظور تهیه نقشه زونهای خطرناک جمع‌آوری می‌کنند. با تفسیر و تلفیق این داده‌ها بصورت ناحیه‌ای شدت خطر پهنه‌های مختلف ارزیابی می‌گردد و مناطقی که نیاز به مطالعات تکمیلی دارند و مناطق مستعد وقوع پدیده‌های مختلف خطر لرزه‌ای (زمین‌لغزش، روانگرایی، و بزرگنمایی) مشخص می‌گردند. در این قانون شهرها و بخش‌ها موظف هستند این نقشه‌های تهیه‌شده را در فرایندهای مرتبط با برنامه‌ریزی کاربری زمین و صدور مجوزهای ساخت و ساز مورد استفاده قرار دهند. برای مناطقی که نیازمند مطالعات تکمیلی تشخیص داده شده‌اند این قانون انجام عملیات شناسایی ژئوتکنیکی مختص منطقه، به منظور ارزیابی خطر لرزه‌ای و فرموله کردن روشهای پیشگیری، قبل از صدور مجوز هرگونه توسعه اضافی در منطقه و سکونت‌گزینی را پیش‌بینی نموده است. نقشه‌های تهیه‌شده در دو فرمت مقدماتی و رسمی شده ارائه می‌گردند. نقشه‌های مقدماتی 90 روز در معرض داوری عموم برای اخذ نظارت قرار خواهند گرفت. در پایان دوره نظردهی دپارتمان حفاظت 90 روز وقت خواهد داشت تا نظرهای وارده را بررسی و نقشه‌ها را بازبینی کرده و نسخ نهایی را منتشر سازد و به آژانسهای شهری، بخشی و ایالتی ابلاغ کند. سازمان زمین‌شناسی کالیفرنیا در راستای اجرای این قانون دو گزارش ویژه 117 و 118 را به ترتیب تحت عنوان راهنمای ارزیابی و پیشگیری خطرات لرزه‌ای در کالیفرنیا و معیارهای پیشنهادی برای مشخص‌سازی زونهای خطر لرزه‌ای در کالیفرنیا تدوین کرده است. دو گزارش تفصیلی نیز برای بسط راهنمای 117 در رابطه با ارزیابی خطر روانگرایی و زمین‌لغزش توسط این سازمان منتشر شده است. فصل 4 از گزارش ویژه 117 به برآورد پارامترهای جنبش زمین ناشی از زلزله اختصاص داده شده است که ضمن در نظر گرفتن آیین‌نامه طرح ساختمانهای کالیفرنیا و تحلیل احتمالاتی و تعیینی خطر زلزله به مباحث مربوط به اثر ساختگاه می‌پردازد.

ب - راهنمای ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای برای شهرداریهای ترکیه (DRM): زمین‌لرزه 1999 از میت ترکیه خسارات بیشماری بر جامعه و اقتصاد این کشور برجای گذاشت. پس از این زلزله دفتر امور سوانح، وزارت کار و مسکن این کشور سلسله فعالیتهایی را با هدف پیشگیری خطرات لرزه‌ای در ترکیه آغاز نمود و اقداماتی را تحت عنوان ریزپهنه‌بندی برای پیشگیری ریسک زلزله (**Microzonation for EQ Risk Mitigation, MERM**) پایه‌گذاری کرد. اجرای این پروژه با کمک آژانس توسعه و همکاریهای سوییس توسط موسسه بین‌المللی مدیریت ریسک مخاطرات (**World Institute for Disaster Risk Management, DRM**) از سال 1999 آغاز و در فاصله بین مارس 2002 و فوریه 2004 به انجام رسید. خروجی‌های این پروژه تحت نام کلی ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای برای شهرها در برگیرنده خلاصه اجرایی، راهنما و اطلاعات مرجع، شامل مطالعات پایلوت، یک گزارش مرجع و سندهای پشتیبان برای اجرای هماهنگ می‌باشد. راهنمای تهیه شده مشتمل بر 3 فصل می‌باشد: فصل اول به مرور روشها، تعاریف واژه‌ها در مهندسی زلزله و توصیف اثرات مختلف ناشی از زلزله می‌پردازد. فصل دوم به فرایند ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای (شامل شیوه جمع‌آوری اطلاعات، شیوه تهیه نقشه‌ها و توصیه‌های ساخت و ساز در زونهای تعیین شده) اختصاص داده شده است. فصل سوم راهنما نیز نحوه کاربرد نقشه‌های ریزپهنه‌بندی در فرایند مدیریت برنامه‌ریزی شهری می‌باشد و مخاطب آن ادارات و برنامه‌ریزان شهری هستند.



ج- راهنمای ISSMGE (پهنه‌بندی خطرات ژئوتکنیک لرزه‌ای TC4): این راهنما نسخه بازبینی شده راهنمای پهنه‌بندی خطرات ژئوتکنیک لرزه‌ای TC4 (1993) تهیه شده توسط کمیته فنی - مهندسی ژئوتکنیک لرزه‌ای انجمن بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی (ISSMFE) است که مجدداً با بازبینی در سال 1999 انتشار یافت. این راهنما روشهایی را برای پهنه بندی خطرات ناشی از جنبش نیرومند زمین ارائه کرده و این روشها را در سه درجه طبقه بندی نموده است.

1- روشهای درجه یک: پارامترهای مورد نظر در این روش عبارتند از:

1-1- لرزه خیزی: مطالعه لرزه‌خیزی معمولاً براساس داده‌های لرزه خیزی منطقه و داده‌های زمین شناسی انجام می‌شود. داده‌های لرزه‌خیزی را می‌توان از لرزه‌نگاشت‌های موجود و اطلاعات تاریخی زلزله‌های حادث شده در محدوده مربوطه تعیین نمود. داده‌های زمین‌شناسی نیز براساس نقشه گسل‌های فعال هر منطقه به دست می‌آید. در این روش با رسم نمودار گوتنبرگ - ریشتر براساس داده‌های موجود، رابطه بزرگا و تعداد زلزله‌ها تعیین شده و با ترکیب این روابط با روابط میرایی، شدت جنبش نیرومند زمین در محدوده زمانی مشخص تعیین می‌شود.

2-1- میرایی شدت حرکات زمین: روابط میرایی با استفاده از رسم خطوط هم شدت، برای کلیه زلزله‌های تاریخی محاسبه می‌شود.

3-1- اثرات محلی: اثرات شرایط محل بر حرکات زمین مهمترین عامل در پهنه‌بندی حرکات زمین است. اثرات محلی را می‌توان به صورت اصلاح حرکات سنگ بستر در نظر گرفت.

2- روشهای درجه دو: اعتبار پهنه بندی درجه یک با بکارگیری روشهای دیگر که برپایه داده‌های بیشتر و دقیقتری می‌باشد، افزایش خواهد یافت. این داده‌ها شامل داده‌های حاصل از مطالعات ژئوتکنیکی مانند آزمایش نفوذ استاندارد، آزمایشهای ژئوفیزیکی و نمونه‌گیری از خاک و آزمایشهای آزمایشگاهی است. مهمترین بخشهای این مطالعات عبارتند از:

- طبقه‌بندی زمین: با استفاده از اطلاعات موجود، ساختگاه‌ها طبقه‌بندی شده و برای هر نوع زمین، طیف طرحی به صورت تجربی به دست می‌آید. با تخمین بیشینه شتاب زمین در یک محل، طیف پاسخ شتاب برای آن محل از حاصل ضرب ضریب ثابت طیف طرح با بیشینه شتاب به گونه‌ای که پاسخ شتاب در پیوند صفر معادل بیشینه شتاب باشد، به دست می‌آید.
- میکروترمو: میکروترموها ارتعاشات همه‌جانبه زمین هستند که بصورت طبیعی یا مصنوعی (مانند موجهای باد، دریا، ترافیک و ماشین‌آلات صنعتی) توزیع شده و دامنه‌ای کمتر از چند میکرون دارند. لرزه‌نگارهای با حساسیت بالا جهت اندازه‌گیری میکروترموها استفاده می‌شوند. روشهایی برای طبقه‌بندی زمین با استفاده از اندازه‌گیری میکروترمو ارائه شده است. بعنوان نمونه کانایی (1961) دو روش ارائه کرده است: روش اول برپایه روابط بین بزرگترین پیوند و پیوند متوسط میکروترموها و روش دوم بر پایه بزرگترین دامنه و پیوند غالب میکروترموها.



• سرعت موج برشی: سرعت موج برشی برای لایه‌های سطحی شاخص مفیدی برای ارزیابی تشدید محل است. براساس روابط تجربی ارائه شده از جانب محققین مختلف، می‌توان براساس سرعت موج برشی لایه‌های سطحی، ضریب تشدید نسبی زمین را به دست آورد.

3- روشهای درجه سه: دقت پهنه‌بندی بر مبنای داده‌های مطالعات ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی را با استفاده از مدل‌های کامپیوتری پاسخ زمین، می‌توان افزایش داد. برنامه‌های کامپیوتری که هم اکنون در دست می‌باشند، شامل تحلیل‌های خطی و غیرخطی یک بعدی و دوبعدی و سه بعدی می‌باشند، این مدل‌ها پایه پهنه‌بندی درجه سه می‌باشند.

2-5-1-2- مروری بر تجارب ایران

پژوهشهای موردی متعددی در ایران در رابطه با اثرات ساختگاه انجام شده است که در جدول (2-10) خلاصه گردیده‌اند و چند نمونه از آنها در ادامه این بخش تشریح خواهند شد.

جدول (2-10): فهرستی از مطالعات انجام شده در رابطه با پهنه بندی و اثرات ساختگاه

ردیف	پروژه	محققین	مرکز تحقیقاتی	سال	درجه پهنه‌بندی بر اساس TC4
1	پهنه بندی مخاطرات ژئوتکنیک لرزه ای استان لرستان (مقیاس 1:250000)	جعفری و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1378	2
2	پهنه بندی مخاطرات ژئوتکنیک لرزه ای جزیره قشم (مقیاس 1:100000)	حق شناس و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1386	2
3	مطالعات ریزپهنه بندی لرزه‌ای مناطق 22 گانه شهر تهران	جایکا و مرکز مدیریت بحران تهران	جایکا و مرکز مدیریت بحران تهران	1379	3
4	ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای بوشهر	داوودی و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	در حال انجام	3
5	ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای شهر قم	کمالیان و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1385	3
6	مطالعات طرح‌های کالبدی ملی و منطقه‌ای استانهای آذربایجان شرقی، غربی، اردبیل، کردستان، ایلام، همدان و لرستان	گتمیری و همکاران	مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران	1379	1 و 2
7	طرح بسیج توان فنی کشور در بازسازی مناطق زلزله زده	متغیر	مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران	1373	1 و 2
8	پهنه بندی خطرات زلزله در استانهای قزوین، کرمانشاه، همدان و زنجان	گتمیری و همکاران	شرکت مهندسين مشاور دریاخاک - پی (پروژه تامین اعتبار شده از طریق وام بانک جهانی)	در حال انجام	؟
9	ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای عسلویه و پارس جنوبی	جعفری و همکاران	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	1380	3



جدول (2-10): ادامه

ردیف	پروژه	محققین	مرکز تحقیقاتی	سال	درجه پهنه‌بندی بر اساس TC4
10	ریزپهنه بندی لرزه ای شهر بم	طباطبائی و همکاران	مرکز تحقیقات مسکن و شهر سازی	؟	3
11	ریز پهنه‌بندی لرزه‌ای شهر ارومیه با استفاده از اندازه‌گیری های میکروترمور	قلندرزاده، معتمد و سدیدخوی	موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران	1382	3
12	ریزپهنه بندی لرزه‌ای شهر قزوین با توجه به تاثیر شرایط ساختگاهی	حائری، ارومیه‌ای و پورشریفی	دانشگاه تربیت مدرس	1378	3
13	ریز پهنه‌بندی لرزه‌ای شهر شیراز	قلندرزاده و همکاران	مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی	؟	3
14	ریزپهنه بندی لرزه‌ای و تهیه طیف طراحی برای شهرهای بزرگ (شهر تبریز)	حائری و همکاران	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، پژوهشکده سوانح طبیعی ایران	1385	3
15	مطالعات ریز پهنه‌بندی لرزه ای شهر مشهد	حافظی مقدس و همکاران	سازمان مسکن و شهرسازی خراسان رضوی	1384	2 و 3

از جمله مناطقی که مطالعات مفصلی در ارتباط با ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای در آن توسط گروه‌های مختلف صورت گرفته تهران می‌باشد. بررسی‌های بعمل آمده نشان می‌دهد که تاکنون دو سری مطالعات جامع در زمینه بررسی اثرات ساختگاهی در محدوده شهر تهران انجام شده است. سری اول، مطالعات مختلف انجام شده توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله می‌باشد که از سال 1372 آغاز و در سال 1381 خاتمه یافته است. سری دوم، مطالعات انجام شده توسط آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) می‌باشد که تحت عنوان "مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ" برای شهرداری تهران انجام یافته و در سال 1379 خاتمه یافته است.

الف) مطالعات ریزپهنه‌بندی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله: مطالعات ریزپهنه‌بندی مقدماتی ژئوتکنیک لرزه‌ای مناطق جنوب شرقی و جنوب غربی تهران از دیدگاه تأثیرات ساختگاهی در قالب دو طرح تحقیقاتی توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله از سال 1372 آغاز و در سال 1376 به پایان رسید. طی این مطالعات، ضمن جمع‌آوری اطلاعات موجود زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی، مطالعات گسترده صحرایی نیز به‌مراه آزمایشات ژئوفیزیک (لرزه‌نگاری) و برداشتهای خردلرزه‌ای (میکروترمور) صورت پذیرفت. در این مطالعات همچنین همبستگی بین سرعت موج برشی و عدد آزمون نفوذ استاندارد مورد توجه و استنتاج قرار گرفت و بر آن اساس، جداول پیشنهادی موجود اصلاح شد. پس از اتمام مطالعات صحرایی، مطالعات دفتری شامل تفسیر داده‌های حاصل از آزمایشات لرزه‌نگاری و برداشتهای خردلرزه‌ای، تهیه پروفیل‌های نماینده، تعیین حرکت ورودی، تحلیل دینامیکی آبرفت و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و تفسیر نتایج حاصله نیز انجام گردید. محدوده این مطالعات که وسعتی برابر 286 کیلومتر مربع داشت، از شمال به خیابانهای انقلاب، آزادی و دماوند، از جنوب به منطقه بهشت‌زهره و شهرری، از شرق به کوه‌های شرق تهران و از غرب به مسیل کن محدود می‌گردید. در منطقه مورد مطالعه بدلیل شیب کم زمین، وضعیت توپوگرافی اهمیت و تأثیر چندانی نداشت و بررسیها منحصر به تأثیر شرایط خاک محل شد.



در مطالعات فوق‌الذکر برای بررسی و تحلیل تاثیر آبرفت در نقاط مختلف، منطقه به واحدهای مربع شکل به ابعاد 1×1 کیلومتر تقسیم و براساس تلفیق کلیه اطلاعات زمین‌شناسی و گزارشات ژئوتکنیکی در دسترس مربوط به منطقه، آزمایشات لرزه‌نگاری و برداشتهای خردلرزه‌ای و نیز جداول اصلاحی طبقه‌بندی خاک برای جنوب تهران، برای هر واحد پروفیل ژئوتکنیکی تعیین گردید و از میان آنها تعدادی پروفیل نماینده جهت تحلیل دینامیکی آبرفت تعریف و مشخص شد. پس از انجام تحلیلهای یک بعدی و به منظور کنترل موقعیت سنگ بستر لرزه‌ای و پی‌رود طبیعی محاسباتی، از نتایج اندازه‌گیری خردلرزه‌ها هم استفاده گردید. نهایتاً نتایج تمامی این مطالعات در قالب دو گزارش جداگانه برای جنوب شرق و جنوب غرب تهران توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله انتشار یافت.

شورای پژوهشهای علمی کشور متعاقب تعریف طرح تحقیقات ملی مطالعات ژئوتکنیک لرزه‌ای شهر تهران مقرر نمود که مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای جنوب تهران از دیدگاه تاثیرات ساختگاهی انجام گرفته توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، بعنوان بخشی از مطالعات ژئوتکنیک لرزه‌ای شهر تهران تکمیل و تدقیق شده و نقشه‌های مختلف ریزپهنه‌بندی (شامل پی‌رود طبیعی و دینامیکی آبرفت، شتاب بیشینه سطح زمین و ...) براساس آخرین اطلاعات جمع‌آوری شده به روز گردند و همچنین در راستای تکمیل مطالعات ریزپهنه‌بندی شهر تهران و پوشش کل محدوده شهری مقرر شد که مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای شمال تهران از دیدگاه تاثیرات ساختگاهی توسط پژوهشگاه انجام و نقشه‌های مختلف ریزپهنه‌بندی اولیه تهیه و ارائه شوند. به این ترتیب محدوده کل مطالعات از شمال به رشته کوه‌های البرز، از جنوب به منطقه بهشت زهرا و شهر ری، از غرب به مسیل کن و از شرق به کوه هزاردره، کوه‌های شرق تهران و جاده لشکرک محدود می‌گردید که این مطالعات نیز در سال 1381 خاتمه یافت و نتایج آن در قالب نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ارائه شد.

ب - مطالعات انجام شده توسط آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا): مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ بنابر درخواست شهرداری تهران از طریق همکاری با دولت ژاپن صورت پذیرفته است. در همین ارتباط آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا) نماینده رسمی و مسئول اجرای طرحهای همکاریهای فنی دولت ژاپن، در فروردین 1378 گروه مطالعاتی خود را به تهران اعزام نمود و مطابق مقررات و آیین‌نامه‌های جاری کشور ژاپن، این مطالعات آغاز گردید. این مطالعات براساس دامنه کار توافق شده بین مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ (CEST) وابسته به شهرداری تهران و جایکا صورت پذیرفته است. این پروژه تا مرحله ارائه گزارش نهایی در آذرماه 1379، تقریباً 18 ماه به طول انجامید. گزارش نهایی مطالعات مشتمل بر دو جلد شامل گزارش اصلی و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ضمیمه بوده است. در گزارش اصلی شرایط اجتماعی و فیزیکی موجود منطقه تحت مطالعه مورد ملاحظه قرار گرفته و تحلیل خسارت لرزه‌ای براساس زلزله‌های بزرگ محتمل انجام شده است. اهداف اصلی این مطالعات عبارت بوده‌اند از: (1) تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای به عنوان ابزار پایه‌ای برای تهیه طرح پیشگیری از بحران شهری و منطقه‌ای در گستره تهران بزرگ و (2) ارائه توصیه‌هایی برای کاهش اثر بحران ناشی از زلزله، منطقه مطالعاتی، محدوده تهران بزرگ را دربرگرفته که 22 منطقه شهرداری را شامل گردیده است.



علاوه بر این 2 مطالعه، مطالعات دیگری توسط حق‌شناس (2005) در چارچوب همکاری مشترک بین پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله از ایران و LGIT از فرانسه بر روی تهران صورت گرفت و در آن بر خلاف دو مطالعه قبلی که بیشتر بر روشهای تحلیلی استوار بودند، با استفاده از روشهای تجربی و نصب یک شبکه لرزه‌نگاری موقت، اثرات ساختگاه بررسی شد. این مطالعات نشان داد که اثرات ساختگاهی در تهران و بویژه بخش جنوبی شهر بسیار فراتر از آن چیزی هستند که در روشهای تحلیلی مشخص گردیده است.

از جمله دیگر مطالعاتی که در این رابطه در ایران انجام شده است، می‌توان به تهیه نقشه ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای شهر بم جهت کاربرد در ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله توسط مرکز ملی تحقیقات ساختمان و مسکن اشاره نمود که بدنبال وقوع زمین‌لرزه ویرانگر 1382 در این شهر صورت گرفته است. برای این منظور با استفاده از روشهای ژئوفیزیکی و اکتشافات ژئوتکنیکی در مقیاس 1:25000 خصوصیات لایه‌های مختلف در ساختگاه شهر بم تعیین گردیده و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای شهر با استفاده از روش تحلیلی و تحلیل میکروتررها تهیه شده است. پروژه پایان یافته اما هنوز گزارش آن منتشر نشده است.

2-1-5-3 - مقایسه تجارب ایران و جهان

با مقایسه تجارب ایران و جهان در حوزه مطالعات پهنه‌بندی و ریزپهنه‌بندی مشخص می‌گردد که همانند نقاط دیگر جهان پژوهشهای متعددی در این زمینه در ایران صورت گرفته است، اما این مطالعات از روند منسجم و هماهنگی برخوردار نمی‌باشند. هیچگونه دستورالعملی جهت اجرای یکنواخت و هماهنگ این قبیل مطالعات وجود ندارد، شرح وظایف حوزه‌های مختلف در این رابطه نامشخص است و هیچگونه الزامی بر استفاده از نتایج این مطالعات در حوزه‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به چشم نمی‌خورد. مسائل مرتبط با نظام مدیریت ریسک کشور در این زمینه را در مقایسه با سایر کشورها می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- در حوزه قوانین و مقررات: قوانین جامع و گویایی در خصوص لزوم انجام این مطالعات و استفاده از نتایج آنها وجود ندارد یا اگر هم وضع شده است مهجور و ناشناخته (حتی برای مجامع علمی) هستند و هیچ طرح جامع مطالعاتی در این رابطه در کشور وجود ندارد. همچنین برخلاف بسیاری از کشورهای دیگر هیچگونه دستورالعمل اختصاصی برای نحوه انجام مطالعات مربوط به ریزپهنه‌بندی‌های لرزه‌ای در ایران تدوین نشده است.
- در حوزه نقشها و مسئولیتها: همانطور که در قسمتهای فوق ذکر شد سازمانها و نهادهای مختلفی در کشور در زمینه مطالعات مرتبط با ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای فعال هستند که بصورت مجزا و بعضاً موازی فعالیت می‌نمایند.
- در حوزه اطلاعات و نقشه: در اغلب کشورهایی که برنامه جامعی برای ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای وجود دارد نتایج مطالعات حتماً بصورت نقشه و اطلاعات قابل استفاده، انتشار می‌یابند اما در ایران علیرغم مطالعات متعدد صورت گرفته موارد معدودی به تولید نقشه‌های قابل استفاده انجامیده‌اند.



2-1-6 - راهبردهای کاهش خطرات ناشی از مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ساختگاه

براساس توضیحات فوق می‌توان راهبردهای اساسی در کاهش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی و ساختگاهی را در کشور به شرح زیر ارائه نمود:

- تهیه نقشه‌های خطر و ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای برای کلیه نقاط کشور با مقیاس محلی با ملحوظ نمودن اثرات ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی با حمایت مسئولان کشوری در یک بازه زمانی متناسب؛
- تدوین طرح جامع مدیریت ریسک مخاطرات ژئوتکنیکی در کشور با توجه به میزان مخاطرات در نقاط مختلف کشور و وضعیت مستحدثات موجود؛
- شناسایی مکانهای مستعد تشدید جنبش زمین و وقوع مخاطرات زمین‌شناختی در کشور در سطوح ملی تا محلی، بویژه مکانهایی که مستحدثات فعلی یا برنامه‌ریزی شده برای ساخت در آینده در معرض تهدید قرار دارند؛
- تدوین ضوابط و مقررات ساخت و ساز و توسعه در نواحی مستعد تشدید جنبش زمین یا وقوع مخاطرات زمین‌شناختی و انعکاس آن در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی توسعه شهری - منطقه‌ای و ممنوعیت صدور مجوز ساخت و ساز در مناطق مستعد این مخاطرات بدون پیش‌بینی تمهیدات لازم؛
- تهیه فهرست راهکارهای کاهش خطرات فوق‌الذکر (از بعد فنی و اجرایی) براساس شرایط بومی، اجتماعی و اقتصادی در نقاط مختلف کشور؛
- ارتقای دانش همگانی از خطرات همراه با زلزله در کشور و برنامه‌ریزی برای امداد رسانی در صورت وقوع چنین سوانحی در آینده؛
- ممانعت از ساخت تاسیسات مهم و خطرناک در محدوده مناطق مستعد مخاطرات زمین‌شناختی مگر در موارد خاص و با انجام تمهیدات مهندسی لازم؛
- کاهش تراکم جمعیتی در مناطق ساخته شده در حریم مناطق خطرناک؛
- ضرورت پیش‌بینی سیستمهای مانیتورینگ، اعلام خطر و قطع اتوماتیک (برای زیرساختهایی مثل گاز و آب) در مناطقی که تاسیسات موجود در معرض مخاطرات زمین‌شناختی قرار دارند.

2-1-7 - برنامه‌های کاهش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ساختگاه

براساس راهبردهای فوق مهمترین برنامه‌هایی که می‌تواند در رابطه با این موضوع در دستور کار نظام مدیریت بحران کشور قرار گیرد به شرح زیر می‌باشد:

2-1-7-1 - تدوین طرح جامع و شرح خدمات برنامه کاهش مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله

این طرح که دارای مولفه‌های مختلف (اثرات ساختگاه، زمین‌لغزش، سنگ‌ریزش، روانگرایی، فرونشست، گسلش سطحی و ...) است، می‌بایست توسط مجموعه‌های تخصصی ذیربط تهیه و اجرایی شود تا بتواند در راستای



کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی همراه با زلزله در کشور مورد استفاده قرار گیرد. المانهای اصلی چنین طرحی می‌بایست بصورت جداگانه ولی با یک چارچوب واحد در محیط GIS تهیه و تعریف گردند، بطوریکه تلفیق نتایج بتواند وضعیت مخاطرات زلزله و خطرات ناشی از آن را در هر ساختگاه نشان دهد. نتایج چنین مطالعاتی می‌تواند در تدوین طرحهای جامع، تفصیلی و هادی مورد استفاده قرار گیرند تا بدینوسیله اثرات ناشی از مخاطرات زمین‌شناختی در طرحهای توسعه مناطق شهری و روستایی مورد توجه قرار گیرند. با توجه به اینکه این طرح اولین گام در اجرای برنامه‌های کاهش ریسک زلزله کشور محسوب می‌گردد می‌بایست در یک بازه زمانی کوتاه مدت (حدود 12 ماهه) حداقل در سطح ملی تدوین گردد. بدیهی است اجرای اجزای این طرح در سطوح استانی و محلی برعهده استانداران و شهرداران خواهد بود که می‌تواند با توجه به سطح خطر، برحسب اولویت در بازه‌های زمانی متناسب به انجام رسد. در نمودار (1-2) مراحل انجام چنین طرحی به صورت اجمالی نشان داده شده است.

2-7-1-2- تاسیس مرکز مدیریت کاهش ریسک زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با آن

این مرکز بهتر است بعنوان یکی از مراکز وابسته به سازمان مدیریت بحران کشور تاسیس شود و مهمترین اهداف تشکیل آن به شرح زیر می‌باشند:

- آماده‌سازی پیش‌نیازها و بستر مناسب برای تهیه طرح جامع کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی همراه با آن در کشور؛
 - اولویت‌بندی اجزای طرح جامع، تهیه شرح خدمات و برآورد هزینه برای اجرای طرح و ابلاغ آن به استانها برای برنامه‌ریزی اجرایی توسط خود یا توسط حوزه‌های زیرمجموعه؛
 - نظارت بر اجرای اجزای طرح جامع و ارائه کمکهای کارشناسی و مشاوره‌ای به سطوح زیرمجموعه برای اجرای صحیح و کامل طرح؛
 - تلفیق نتایج و انجام اصلاحات لازم حین اجرا و پس از آن؛
 - هماهنگ کردن اقدامات کلیه سازمانها و نهادهای مختلف مرتبط با موضوعات مرتبط، برای اجرای دستاوردهای طرح جامع کاهش ریسک ناشی از مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله.
- مشابه چنین مرکزی در ایتالیا، هنگ کنگ، آمریکا (در قالب سازمان زمین‌شناسی آمریکا) و ژاپن در سطوح مختلف دیده می‌شود، لیکن حوزه فعالیت آنها با آنچه در این پروژه پیشنهاد شده است اندکی متفاوت است. باید توجه داشت که لازمه موفقیت چنین مرکزی، استفاده از نیروهای متخصص با پشتیبانی نیروهای مشاوره در حوزه‌های تخصصی مختلف می‌باشد که برحسب ضرورت به مجموعه اضافه می‌گردند. در نمودار (2-2) توضیحات مختصری در این رابطه ارائه شده است.

2-7-1-3- تدوین و نظارت بر اجرای قوانین و آیین‌نامه‌های مورد نیاز برای طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات

پس از تصویب طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات مرتبط با زلزله در کشور و ایجاد مرکز مدیریت کاهش ریسک مخاطرات، لازم است ضوابط و دستورالعملهای اجرایی آن تهیه و به تصویب مراجع ذیصلاح رسانده شوند.



تدوین چنین قوانینی نیز می‌تواند توسط مرکز کاهش ریسک مخاطرات صورت گیرد. البته بسیاری از این قوانین و ضوابط در حوزه‌های محلی قابلیت طرح و اجرا دارند و شدیداً تابع شرایط زمین‌شناختی و توپوگرافی محلی می‌باشند. همچنین در برخی موارد تصویب و اجرای طرحهای کاهش ریسک می‌توان منجر به ایجاد نارضایتی در مردم منطقه شود زیرا که بسیاری از مستحذات پیشتر در مناطق خطرناک احداث شده‌اند و طبعاً مالکین آنها چندان تمایلی به اجرای این ضوابط نخواهند داشت. بدین ترتیب در مرحله تدوین ضوابط می‌بایست به شرایط بومی و نیز مسائل اجتماعی و اقتصادی در کنار مسائل فنی توجه نمود. لذا ترجیحاً تهیه و تصویب چنین طرحهایی می‌بایست توسط استانها و شهرهای مختلف کشور انجام شود و سازمان مدیریت بحران کشور نیز نظارت بر تنظیم و اجرای صحیح این قوانین را برعهده بگیرد. اجرای چنین طرحی در نمودار (2-3) نشان داده شده‌اند.

2-1-7-4 - تشکیل بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای

یکی از مهمترین ارکان برنامه‌ریزی برای کاهش ریسک زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی مربوطه، توسعه بانکهای اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی می‌باشد. این نقشه‌ها و همچنین بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله می‌بایست بصورت رقومی و در محیط GIS در سطوح مختلف تهیه و تکمیل گردند. برای تهیه این موارد می‌توان همانند کشورهای چین، آمریکا، ایتالیا، و هنگ‌کنگ، از توانایی‌های مراکز غیردولتی استفاده نمود که قابلیت استخدام و سازماندهی کارشناسان زیاد و انجام کار را به صورت منسجم در مدت زمانی معقول داشته باشند. البته مدت زمان مورد نیاز برای تهیه و تکمیل بانکهای اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی، تابعی از دقت اطلاعات و نیاز یا عدم نیاز به شناسایی‌های میدانی است. بدین ترتیب می‌توان این موضوع را در چند فاز دنبال نمود. در فاز اولیه در یک بازه زمانی یک ساله می‌توان کلیه اطلاعات موجود در استانها را جمع‌آوری نمود و در مرکز کاهش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از زلزله پردازش و آماده استفاده کرد و نقشه‌های پهنه‌بندی استانی را تولید نمود. در فاز دوم می‌توان برای کلیه شهرستانهای کشور با استفاده از توانمندیهای شرکت‌های خصوصی بانکهای اطلاعاتی لازم را با انجام مطالعات میدانی مثلاً در یک بازه زمانی 4 ساله جمع‌آوری و پردازش نمود و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی مربوطه را تولید کرد. همچنین برای مطالعات دقیقتر نیز لازم است مطالعات موردی در سطوح محلی توسط شهرداریها و یا استانداریها برنامه‌ریزی و اجرا شود که طبعاً زمان مورد نیاز تابعی از پارامترهای مختلف خواهد بود.

نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و بانکهای اطلاعاتی بایستی به نحوی تهیه شوند که امکان بروز شدن و وارد شدن اطلاعات جدید در آنها به سهولت انجام گیرد. همچنین ارتباط کارشناسان و محققان با بانکهای اطلاعاتی بایستی براحتی صورت گیرد، بطوری که آنان بتوانند ضمن افزودن اطلاعات به بانک، از اطلاعات موجود در آن استفاده نمایند (ترجیحاً بصورت سیستم آنلاین). اینکار می‌تواند با قراردادن بانک در اینترنت و فراهم نمودن امکان مبادله اطلاعات در آن با نظارت کارشناسان مسئول (با ذکر نام و کد کاربری) انجام گیرد. بانک اطلاعات همچنین می‌تواند علاوه بر ذخیره اطلاعات پایه عددی، اطلاعات مربوط به پروژه‌های انجام شده، مجریان، مشاورین، و اقدامات انجمن‌های علمی و غیر دولتی را نیز ثبت نماید.



همزمان با تکمیل بانک اطلاعاتی، کار تهیه نقشه شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله نیز در مقیاسهای مختلف می‌تواند انجام شود. همانند بانک اطلاعاتی، تهیه نقشه‌های فوق‌الذکر نیز در سطح ملی (مقیاس 1/1000000) با توجه به داده‌های موجود می‌تواند در یک بازه زمانی یک تا دو سال به انجام رسد و برای سطوح استانی تا شهرستانی (مقیاس 1/250.000 تا 1/50.000) لازم است تا حداکثر ظرف مدت 4 سال مطالعات لازم طی طرحهای مطالعاتی اجرا گردد. این طرحها بایستی با بودجه و کادری منسجم و مجرب انجام پذیرد. به منظور تکمیل نقشه‌های پراکنش، بازدیدهای صحرایی جهت تصحیح دید کارشناسی و رفع ابهامات نیز ضروری خواهد بود. همچنین برای مطالعات در مقیاس شهری در مناطق خطرناک، انجام مطالعات محلی با مقیاس 1/25000 تا 1/10000 نیز ضروری است که در بازه زمانی طولانی مدت قابل اجرا می‌باشد. بدین ترتیب مراحل انجام چنین مطالعاتی را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود (نمودار 2-4):

2-1-4-7-1-2 - تهیه بانکهای اطلاعاتی و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر

الف - تهیه راهنمای ریزپهنه‌بندی خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی: جهت شروع تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی در کشور بصورت سیستماتیک، اجرای طرحی برای تهیه راهنمای پهنه‌بندی که بر اساس نتایج آن بتوان پهنه‌بندی خطر را در نقاط مختلف کشور به شکلی واحد انجام داد، امری ضروری است. ب - تهیه بانکهای اطلاعاتی و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی مطابق با الگوی فوق: با توجه به راهنمای فوق و برحسب میزان سطح خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی، در مرحله دوم لازم است نسبت به تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر در مقیاسهای مختلف اقدام نمود (در محلهای دارای پتانسیل خطر بالاتر نقشه‌های بزرگ مقیاس مورد نیاز خواهد بود). لازم به ذکر است که برای انجام کار به صورت بهینه، کل مطالعات بایستی دارای نظارت واحد باشد که این ناظر می‌تواند سازمان مدیریت بحران کشور (مرکز کاهش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از زلزله) باشد.

2-2-4-7-1-2 - تهیه نقشه ریسک‌های زمین‌شناختی مرتبط با زلزله

تهیه نقشه ریسک‌های زمین‌شناختی برای مناطق مهم کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با وجود اینکه تهیه این نقشه‌ها در بسیاری از کشورها در اولویت قرار دارد، متأسفانه تاکنون در کشور ما برنامه یا اقدام خاصی جهت تهیه آنها به عمل نیامده است. یکی از لایه‌های اطلاعاتی لازم برای نقشه ریسک، نقشه ریزپهنه‌بندی خطر است، در نتیجه نقشه ریسک در مناطقی تهیه می‌شود که نقشه ریزپهنه‌بندی خطر برای آنها آماده شده باشد. سایر لایه‌های لازم از جمله نقشه آسیب‌پذیری، ریسک ویژه و عناصر تحت خطر را می‌توان همزمان با تهیه نقشه‌های ریسک آماده نمود.

2-5-7-1-2 - تدوین برنامه و دستورالعملهای بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی (مانیتورینگ)

سیاستهای بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی برحسب نوع مخاطرات زمین‌شناختی و تاثیر آنها روی مستحادثات دامنه وسیعی را در بر می‌گیرند. البته معمولاً این برنامه‌ها با توجه به هزینه زیاد آنها، بعنوان آخرین راه حل برای کاهش تشدید جنبش زمین، مقابله و پایش اثرات مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله در نظر گرفته می‌شوند، جاییکه مستحادثات مهم در معرض این مخاطرات قرار دارند. برنامه‌ریزی برای مقابله با اثرات این مخاطرات با استفاده از بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی می‌تواند شامل بخشهای زیر باشد:



الف- بررسی روشهای موجود و اجرای روشها در مناطق نمونه و انتشار نتایج: در این برنامه بصورت پایلوت مناطقی که در معرض تشدید جنبش زمین یا مخاطرات زمین شناختی قرار دارند با استفاده از روشهای مختلف، بهسازی و پایدارسازی می گردند و یا تجهیزات رفتارسنجی در آنها نصب می گردد و براساس محاسبات هزینه و سود، روش بهینه برای اجرا انتخاب می گردد. چنین مطالعاتی لازم است در سطوح محلی و منطقه ای انجام شوند، جاییکه شرایط اقلیمی و مسائل اجتماعی و اقتصادی در کنار مسائل فنی می توانند در انتخاب روش تاثیرگذار باشند.

ب- عملیات مطالعه و تثبیت موارد خاص: با تعیین مناطق حساس در برابر این مخاطرات، می بایست قبل از وقوع زلزله و برحسب میزان ریسک، برنامه ریزی لازم را برای کاهش اثرات این مخاطرات به انجام رساند. این مساله مستلزم اولویت بندی اقدامات در سطوح منطقه ای تا محلی می باشد. بدین معنی که هر استان و شهر با شناخت مخاطرات محتمل همراه با زلزله، لازم است فهرستی از اقدامات مورد نیاز برای کاهش اثرات زلزله را تهیه نماید و سپس براساس بودجه های سالانه و برحسب اهمیت و اولویتها، نسبت به بهسازی و مقاوم سازی مناطق در معرض خطر اقدام نماید.

ج- ایجاد سیستم اعلام خطر و هشدار سریع در مناطق خطرناک: در مواردی که امکان انجام بهسازی کلی مناطق در معرض خطر میسر نباشد (مانند روستاها یا شهرهای در معرض خطر زمین لغزش) و مخاطرات موجود جان ساکنین را در معرض خطر قرار دهد، لازم است نسبت به اجرای طرحهای هشدار سریع اقدام نمود. این طرحها نیز با توجه به جدید بودن در کشور لازم است بصورت پایلوت در برخی مناطق به اجرا گذاشته شوند و سپس برحسب مورد در سطوح محلی بکار گرفته شوند.

لازم به ذکر است که این فاز از برنامه کاهش ریسک مخاطرات زمین شناختی بعد از انجام مطالعات شناسایی خطر و ریسک آغاز می گردد و یا در هنگامیکه اطمینان کافی در رابطه با معرضیت ساختگاهی مهم با مخاطرات زمین شناختی به اثبات رسیده باشد. طبقا با توجه به هزینه بالای این بخش، تامین اعتبار برای اجرای طرحهای مرتبط نیز می بایست با توجه به اعتبارات دستگاههای مختلف در سطوح محلی، منطقه ای و حتی ملی صورت گیرد. در نمودار (2-5) اجزای چنین برنامه ای به اختصار شرح داده شده است.

2-1-7-6- توسعه دانش تخصصی و بهبود آگاهی عمومی از مخاطرات مرتبط با زندگی در مناطق خطرناک از بعد زلزله و مخاطرات زمین شناختی مرتبط

عدم ساخت و ساز در مناطق مستعد مخاطرات زمین شناختی مهمترین رکن کاهش اثرات این سوانح محسوب می گردد. بدین ترتیب مردم نقش مهمی در کنترل ریسک و کاهش اثرات این سوانح دارند. با اطلاع رسانی عمومی و تخصصی می توان تا حدی مانع از توسعه در مناطق خطرناک از دیدگاه مخاطرات زمین شناختی گردید. بدین منظور لازم است برنامه های ویژه ای را برای گروه های مختلف مردم (از عموم مردم، تا کارشناسان و سیاستگذاران) تهیه و ارائه نمود تا با ارتقای سطح دانش آنان مانع از گسترش شهرها و روستاها در مناطق خطرناک گردید. البته اقدامات مختلفی تاکنون درخصوص اطلاع رسانی از مخاطرات زمین شناختی صورت گرفته است که از آن جمله می توان به اقدامات کارگروه تخصصی زلزله و لغزش لایه های زمین اشاره نمود. این کارگروه در سال 1373 پروژه ای را تحت عنوان "مطالعات تهیه برنامه های آموزشی جهت پیشگیری از انجام فعالیتهای انسانی که



باعث وقوع یا تشدید زمین لغزش می‌شوند" تعریف نمود که توسط گروه بررسی زمین لغزشهای معاونت آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی به انجام رسید و نتایج آن در سال 1377 منتشر شد.

نحوه اطلاع‌رسانی نیز تابعی از میزان شناخت از وضعیت خطر در سطوح محلی تا منطقه‌ای می‌باشد. مسئولان ملی تا منطقه‌ای می‌توانند با تهیه برنامه‌های کلی با هدف آشنا نمودن مردم با مخاطرات زمین شناختی همراه با زلزله و نحوه کنترل اثرات آنها، به رشد آگاهی عمومی برای پرهیز از ساخت و ساز در مناطق خطرناک کمک کنند. در این سطوح همچنین آموزشهای تخصصی می‌تواند تاثیر زیادی در کاهش ریسک این مخاطرات داشته باشد. در سطوح محلی اطلاع‌رسانی تابعی از مخاطرات موجود و شرایط اجتماعی و اقتصادی است و طبق برنامه‌های تنظیم شده در این سطوح می‌بایست مبتنی بر شرایط بومی باشد و لذا انجام این بخش وابسته به شناخت مخاطرات است که در بخشهای قبل بدانها اشاره شد.

بعد دیگر آموزش، توسعه تحقیقات دانشگاهی در رابطه با موضوعات مرتبط با مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله می‌باشد. این مطالعات می‌بایست بصورتی هدفمند براساس طرح جامع کاهش ریسک این مخاطرات صورت پذیرند تا ضمن کمک به رفع مشکلات اجرایی، امکان استفاده از فناوریهای جدید و نیز دانش تخصصی روز جهان برای کاهش ریسک این مخاطرات فراهم شود. البته در این راستا لازم است زیرساختهای مورد نیاز کشور نیز (نظیر آزمایشگاههای تحقیقاتی) توسعه یابند. همچنین می‌توان با برپایی سمینارها و ارائه مقالات حول موضوع مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله امکان تبادل تجربیات و توسعه زمینه‌های مورد نظر برای تحقیقات آتی را نیز فراهم نمود. البته لازم است در این سمینارها به جنبه‌های کاربردی این علوم نیز توجه لازم مبذول گردد (نمودار 2-6).

2-1-7-7- سایر برنامه‌ها

بجز موارد ذکر شده فوق، برنامه‌های دیگری نیز لازم است در سطوح ملی تا محلی به اجرا گذاشته شوند تا از خسارات ناشی از مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله کاسته شود. برخی از این موضوعات به شرح زیر می‌باشند:

الف: برنامه پاسخ اضطراری: با توجه به اینکه عملیات واکنش اضطراری در مناطقی که در معرض مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از زلزله قرار دارند با عملیات عادی امداد و نجات متفاوت است، لذا می‌بایست آمادگی لازم در سطوح محلی تا منطقه‌ای برای این منظور وجود داشته باشد. بعنوان نمونه سقوط بلوکهای عظیم سنگی (نظیر آنچه در زلزله منجیل و فیروزآباد - کجور دیده شد) بر روی جاده‌ها می‌تواند منجر به انسداد راهها گردد که بازگشایی آن نیاز به تجهیزات ویژه دارد. بنابراین لازم است برحسب نوع مخاطرات احتمالی برنامه لازم برای تامین نیازمندیهای زمان بحران پیش‌بینی شود تا امکان ارائه خدمات به موقع به آسیب‌دیدگان فراهم شود.

ب- برنامه‌های تشویقی و تنبیهی: با شناخت مناطق خطرناک، امکان استفاده از ابزارهای مدیریتی برای کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی فراهم خواهد شد. بعنوان نمونه می‌توان با تغییر نرخ بیمه برای مناطق مختلف، امکان کاهش رشد ساخت و ساز در مناطق خطرناک را فراهم نمود و یا در صورت وقوع زلزله و مخاطرات مرتبط با آن خسارات آسیب‌دیدگان را جبران کرد. همچنین تغییر نرخ مالیات و یا ارائه یارانه برای جابجایی مناطق در معرض آسیب از دیگر ابزارهای مدیریتی کنترل و کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی محسوب می‌گردند.



نمودار (1-2): تدوین طرح جامع و شرح خدمات برنامه کاهش مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله

اهداف	- شناخت اجزای طرح با بررسی مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی همراه با زلزله در کشور - مشخص ساختن نحوه مطالعه و تاثیر مخاطرات همراه با زلزله برای استفاده در طرحهای جامع و تفصیلی - تهیه شرح خدمات برای مطالعات لازم در سطوح منطقه‌ای تا محلی				
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی				
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان				
وضعیت موجود	در حال حاضر در طرحهای جامع و تفصیلی توجه جدی به خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از آن مبذول نمی‌شود و این موارد تنها بصورت موردی مطالعه شده‌اند. عدم توجه به مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله باعث شده است تا چالش جدی در کمبود اطلاعات و در نتیجه تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در توسعه شهری -منطقه ای بوجود آید.				
طول دوره اجرایی	12 ماه				
توجیه فنی	بررسیهای انجام شده در خصوص سطح خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی همراه با آن و اثرات ساختگاه نشان می‌دهد که این موضوعات چندان در تدوین طرحهای توسعه مورد توجه قرار نمی‌گیرند که این مساله منشا ایجاد مشکلات زیادی در مناطق آسیب‌دیده از زلزله و بعضا افزایش خسارات و تلفات زلزله بوده‌اند. لذا لازم است که با بررسی این مخاطرات در سطوح منطقه‌ای تا محلی، امکان تدوین طرحهای توسعه شهری -روستایی مبتنی بر سطح خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی فراهم شود.				
ورودی پروژه	افراد متخصص و مسئول از سازمانهای ذیربط کلیه اطلاعات رقومی و نوشتاری مربوط به اثرات ساختگاه، زمین‌لغزش، سنگ‌ریزش، روانگرایی، فرونشست، گسلش سطحی و ...				
خروجی پروژه	طرح جامع کاهش خطر زلزله، مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی زلزله و شرح خدمات مرتبط با آن				
اجزاء پروژه	- شناخت مخاطرات و اثرات ژئوتکنیکی مرتبط با زلزله در سطوح محلی تا منطقه‌ای با توجه به شرایط کشور - بررسی راهکارهای مطالعه و روشهای ملحوظ نمودن این مخاطرات در طرحهای جامع و تفصیلی - تدوین شرح خدمات مطالعات در سطوح محلی تا منطقه‌ای مبتنی بر شرایط بومی و منطقه‌ای				
نظارت و ارزیابی	سازمان زمین شناسی کشور، سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه زلزله و لغزش لایه‌های زمین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، معاونت معماری و شهرسازی وزارت مسکن				
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه تدوین طرح جامع و شرح خدمات مرتبط با آن بصورت کاربردی و منطبق با شرایط بومی می‌باشد که قابلیت اجرا توسط مجموعه مشاورین و نهادهای اجرایی را داشته باشد. همچنین لازم است که این طرحها بصورت قانونی توسط دولت ابلاغ شوند و نظارت لازم در اجرای آنها توسط سازمانهای منطقه‌ای و استانی صورت گیرد.				
زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماهه اول	سه ماهه دوم	سه ماهه سوم	سه ماهه چهارم
	تعیین مخاطرات همراه با زلزله و اثرات ژئوتکنیکی ناشی از اثرات ساختگاه				
	بررسی راهکارهای مطالعه و ملحوظ نمودن نتایج در طرحهای جامع و تفصیلی				
	تدوین شرح خدمات و برنامه اجرایی مبتنی بر شرایط بومی و منطقه‌ای				



نمودار (2-2): تاسیس مرکز مدیریت کاهش ریسک زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از آن

اهداف	هماهنگ کردن اقدامات کلیه سازمانها و نهادهای مختلف مرتبط با موضوع در رابطه با مطالعه و ملحوظ نمودن خطر زلزله، مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی در طرحهای توسعه شهری - منطقه‌ای			
نهاد اجرایی	سازمان مدیریت بحران کشور با مشارکت سازمانهای مرتبط نظیر سازمان زمین‌شناسی، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، پژوهشکده سوانح طبیعی و ...			
هزینه تقریبی	هزینه فضا و امکانات مورد نیاز برای ایجاد مرکز در سازمان مدیریت بحران: 280 میلیون تومان هزینه پرسنلی: سالانه 48 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله بصورت ناهماهنگ توسط مراکز مختلفی مطالعه می‌شوند و موازی‌کاریهای زیادی در این راستا صورت می‌گیرد که باعث می‌شود اطلاعات مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، در سطوح مختلف پراکنده باشند. از طرفی دستگاهی بعنوان متولی سفارش انجام این مطالعات وجود ندارد تا انجام تحقیقات مرتبط را هماهنگ و پشتیبانی نماید.			
طول دوره	18 ماه برای راه اندازی مرکز			
توجیه فنی	این مرکز امکان هدایت فعالیتهای و تعیین وظایف هر دستگاه را فراهم می‌آورد. همچنین با ایجاد این مرکز بانکهای اطلاعاتی لازم می‌توانند در سطوح مختلف جمع‌آوری و مورد استفاده قرار گیرند. همچنین این مرکز می‌تواند حوزه‌های مورد نیاز برای انجام کارهای تحقیقاتی را برای دانشگاهها و مراکز پژوهشی مشخص نماید و از این تحقیقات حمایت مالی و تسهیلاتی به عمل آورد.			
ورودی پروژه	- افراد متخصص و مسئول از سازمانهای ذیربط - فضا و امکانات مورد نیاز برای تهیه بانکهای اطلاعاتی و نرم افزارهای تخصصی مرتبط - اطلاعات رقومی و نوشتاری			
خروجی پروژه	- زیرساختهای لازم برای هماهنگی بین کلیه سازمانها و نهادهای مختلف مرتبط با موضوع - بانکهای اطلاعاتی یکپارچه - برنامه‌های تخصصی برای اجرای طرحهای مطالعاتی و تحقیقاتی			
اجزاء پروژه	- آماده‌سازی پیش‌نیازها و آیین‌نامه‌های اجرایی و ضوابط قانونی - احداث و راه‌اندازی مرکز و انجام هماهنگی‌های لازم - توانمندسازی مرکز با امکانات و نیروهای تخصصی لازم (نظیر مشاوران عالی)			
نظارت و ارزیابی	کارگروه زلزله و لغزش لایه‌های زمین، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان بازرسی کل کشور			
استمرار پروژه	استمرار فعالیت این مرکز بستگی به جلب مشارکت سازمانهای ذیربط در کشور، تخصیص بودجه سالانه و پیگیری عملکرد آن توسط سازمان مدیریت بحران دارد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	آماده‌سازی پیش‌نیازها و آیین‌نامه‌های اجرایی و ضوابط قانونی			
	احداث و راه‌اندازی مرکز و انجام سایر هماهنگی‌های لازم			
	توانمندسازی مرکز با امکانات و نیروهای تخصصی لازم			



نمودار (2-3) تدوین و نظارت بر اجرای قوانین و آیین‌نامه‌های مورد نیاز برای طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات

اهداف	- تدوین، تصویب و ابلاغ ضوابط و دستورالعمل‌های اجرایی طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات مرتبط با زلزله مبتنی بر شرایط بومی و نیز مسائل اجتماعی و اقتصادی در کنار مسائل فنی - برنامه‌ریزی برای نظارت بر اجرای صحیح این قوانین			
نهاد اجرایی	سازمان زمین‌شناسی کشور و دیگر دستگاه‌های پژوهشی، سازمان شهرداریها و دهرداریها، واحدهای تابعه وزارت مسکن و شهرسازی، استانداریها و شهرداریها			
هزینه تقریبی	مطالعه و تدوین قوانین در سطح منطقه‌ای برای هر خطر 120 میلیون تومان و در سطح محلی برای انعکاس در طرحهای جامع حدود 80 میلیون تومان برای هر شهر؛ هزینه اجرا و نظارت: متناسب با سطح عملکرد در بودجه سالانه شهرداریها و استانداریها پیش‌بینی شود.			
وضعیت موجود	در حال حاضر قوانین و ضوابط روشنی به منظور استفاده در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی برای ممنوعیت ساخت و ساز در مناطق خطرناک و یا رعایت حریم گسلها و سایر مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله وجود ندارد.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	اجرای برنامه‌های کاهش ریسک نیاز به تدوین قوانین منطبق با شرایط بومی و مسائل اقتصادی و اجتماعی متعددی دارد تا اجرای آن منجر به ایجاد نارضایتی در مردم منطقه و عدم تمایل مالکین برای اجرای ضوابط نشود. لذا قوانین و ضوابط اجرایی در حوزه‌های محلی، می‌بایست بصورت موردی بر حسب وضعیت مخاطرات موجود و نیز شرایط فرهنگی و اجتماعی آن منطقه تهیه گردند تا قابل اجرا باشند.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از مستندات قانونی مرتبط با نحوه توسعه منطبق با مخاطرات - اطلاعات فنی و همچنین داده‌های بومی و محلی از وضعیت فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی - متخصصین آشنا به قوانین، مخاطرات زمین‌شناختی و سایر اطلاعات لازم در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی			
خروجی پروژه	- قوانین و آیین‌نامه‌های اجرایی مربوط به طرح جامع کاهش ریسک مخاطرات مرتبط با زلزله - راهکارهای ارتقای مشارکت مردم در اجرای طرحها			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی و قوانین مرتبط با توسعه در مجاورت مناطق خطرناک - تدوین قوانین و دستورالعملها مبتنی بر شرایط اجتماعی و فنی - بررسی راهکارهای ترغیب مردم به مشارکت در اجرای طرح و روشهای جبران خسارات احتمالی - برنامه‌ریزی برای نظارت بر اجرا			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور (کارگروه زلزله و لغزش لایه‌های زمین) مسئولیت نظارت عالی بر اجرای طرح را بر عهده دارد و سایر دفاتر منطقه‌ای و شهرستانی موظفند تا بر نحوه تدوین و اجرای این مصوبات نظارت کنند.			
استمرار پروژه	اجرای قوانین و ضوابط توسعه داده شده در این طرح منوط به تدوین ضمانت اجرایی و نظارت دقیق و سختگیرانه است که در صورت اجرا می‌تواند استمرار پروژه را تضمین نماید.			
جدول زمان بندی طرح	اجزاء/ زمان	6 ماهه اول	6 ماهه دوم	6 ماهه سوم
	بررسی تجارب جهانی و قوانین مرتبط با توسعه در مجاورت مناطق خطرناک			
	تدوین قوانین و دستورالعملهای لازم مبتنی بر شرایط اجتماعی و فنی			
	بررسی راهکارهای ترغیب مردم به مشارکت در اجرای طرح و روشهای جبران خسارات احتمالی			
	برنامه‌ریزی برای نظارت بر اجرا			



نمودار (2-4): تشکیل بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای

اهداف	- انجام مطالعات میدانی و جمع‌آوری داده‌ها از مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله و تشکیل بانکهای اطلاعاتی از شرایط ساختگاه				
	- تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای برای استفاده در برنامه‌ریزی توسعه شهری - منطقه‌ای با مقیاس مناسب				
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور و سازمانهای تخصصی ذیربط				
هزینه تقریبی	5 میلیون تومان به ازای هر کیلومتر مربع از محل اعتبارات استانی و شهرستانی				
وضعیت موجود	در حال حاضر تنها تعداد معدودی از شهرهای کشور دارای نقشه ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای می‌باشند و اطلاعات مرتبط با خطر زلزله، مخاطرات زمین‌شناختی و شرایط ساختگاه نیز در اغلب مناطق چندان مدون نیست. همچنین این اطلاعات در طرحهای توسعه شهری و منطقه‌ای معمولاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.				
طول دوره	چهار سال				
توجیه فنی	توسعه پایدار بدون توجه به مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ژئوتکنیکی همراه با زلزله میسر نیست. در این راستا توسعه بانکهای اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی بعنوان پیش‌نیاز تهیه طرحهای جامع و تفصیلی در اغلب کشورهای توسعه یافته مورد توجه می‌باشد و می‌بایست در سطوح مختلف در کشور تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.				
ورودی پروژه	- گزارشات و نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناختی و عکسهای هوایی و ماهواره‌ای - اطلاعات مربوط به اثرات ساختگاه و سوابق زمین‌لغزش، سنگ‌ریزش، روانگرایی، فرونشست، گسلش سطحی و ... - اطلاعات رقومی و سایر اطلاعات مربوط به پروژه‌های انجام شده در سطح محلی - اطلاعات مربوط به مطالعات میدانی (مایکرو ترمور، گمانه و ...).				
خروجی پروژه	بانکهای اطلاعاتی شرایط ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله به صورت رقومی و قابل استفاده در محیط GIS و نقشه‌های ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای با مقیاس مناسب				
اجزاء پروژه	- تهیه الگوی طرح تهیه بانکهای اطلاعاتی و ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای در مقیاسهای مختلف - مطالعات دفتری با استفاده از نقشه‌ها و گزارشات موجود - مطالعات میدانی با استفاده از روشهای مطالعاتی ژئوفیزیکی و ژئوتکنیکی - تهیه بانکهای اطلاعاتی رقومی برای استفاده در محیط GIS - تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و نقشه‌های ریسک با در نظر گرفتن اثرات ساختگاه و مخاطرات زمین‌شناختی (زمین‌لغزش، سنگ‌ریزش، روانگرایی، فرونشست، گسلش سطحی و ...) و آسیب‌پذیری کلی				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران (مرکز مدیریت کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با زلزله)، کارگروه زلزله و لغزش لایه‌های زمین و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی با مشارکت مراکز تحقیقاتی و مشاوران عالی				
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه امکان بروز کردن اطلاعات جدید در آن و همچنین ارتباط کارشناسان و محققان با بانک اطلاعات است بطوری که آنان بتوانند ضمن افزودن اطلاعات به بانک، از اطلاعات موجود در آن بهره‌برداری نمایند. همچنین شهرداریها برای صادر نمودن مجوز ساخت و ساز و توسعه لازم است این نقشه‌ها را بعنوان نقشه مبنا در کنار طرحهای جامع و تفصیلی مورد استفاده قرار دهند.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
	تهیه الگوی تهیه بانکهای اطلاعاتی و نقشه‌های ریزپهنه‌بندی				
	مطالعات دفتری با استفاده از نقشه‌ها و گزارشات موجود				
	مطالعات میدانی با استفاده از روشهای ژئوفیزیکی و ژئوتکنیکی				
	تهیه بانکهای اطلاعاتی رقومی برای استفاده در محیط GIS				
	تهیه نقشه‌های ریز پهنه‌بندی و نقشه‌های ریسک				



نمودار (2-5): تدوین برنامه و دستورالعملهای بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی (مانیتورینگ)

اهداف	- بررسی و تدوین الگوهای بهسازی برای کاهش اثرات زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی و اثرات ساختگاهی - شناخت روشهای مناسب برای پایش مخاطرات زمین‌شناختی همراه با زلزله - برنامه‌ریزی برای اجرای طرحهای مقابله و رفتارسنجی مبتنی بر شرایط بومی			
نهاد اجرایی	مراکز علمی و پژوهشی			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای هر یک از مخاطرات زمین‌شناختی در هر یک از اهداف طرح			
وضعیت موجود	در حال حاضر روشهای پایدارسازی بصورت موردی در رابطه با برخی مخاطرات زمین‌شناختی نظیر زمین‌لغزش یا سنگ‌ریزش مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین فعالیتهای اندکی در خصوص رفتارسنجی گسلها یا مناطق مستعد مخاطرات زمین‌شناختی صورت گرفته است. البته در هیچیک از موارد فوق برنامه جامعی که مورد وفاق نهادهای مختلف درگیر با موضوع باشد، تدوین نشده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	اجرای برنامه‌های بهسازی، پایدارسازی و رفتارسنجی نقش مهمی در کاهش خسارات و تلفات سوانح طبیعی دارند که تاکنون در ایران کمتر مورد توجه بوده‌اند. البته اجرای این روشها با توجه به هزینه بالای آنها، نیاز به برنامه‌ریزی دقیق و نیز مطالعات جامع دارد که در این راستا انجام این طرح ضروری به نظر می‌رسد تا بهترین روشها از نظر اقتصادی و تطابق با شرایط بومی کشور تعیین و اجرا شوند.			
ورودی پروژه	- مستندات و اطلاعات مربوط به طرحهای مسابه از نقاط مختلف کشور و نیز تجارب بین‌المللی - نیروهای متخصص و آشنا با موضوع از مراکز علمی و پژوهشی کشور			
خروجی پروژه	- دستورالعملهای لازم برای بهسازی، پایدارسازی و پایش مخاطرات زمین‌شناختی - برنامه اجرایی مبتنی بر نوع مخاطرات و شرایط بومی کشور			
اجزاء پروژه	- مطالعه روشهای بهسازی و پایدارسازی برای مخاطرات مختلف مبتنی بر تجارب جهانی - مطالعه روشهای پایش و رفتارسنجی گسلها و مخاطرات زمین‌شناختی - تطبیق نتایج مطالعات با شرایط بومی مناطق مختلف کشور و تهیه دستورالعملهای اجرایی - ارائه برنامه لازم مبتنی بر شرایط بومی، اقتصادی و اجتماعی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور با همکاری مشاوران عالی، وزارت راه و ترابری، سازمان دهرداریها و شهرداریها، وزارت مسکن و شهرسازی، کارگروه زلزله و لغزش لایه‌های زمین			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه ارائه روشهای کاربردی، قابل استفاده و مبتنی بر شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور می‌باشد که قابلیت اجرا در سطوح محلی را با توجه به سطح دانش تخصصی در این سطوح داشته باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	مطالعه روشهای بهسازی و پایدارسازی برای مخاطرات مختلف			
	مطالعه روشهای رفتارسنجی گسلها و مخاطرات زمین‌شناختی			
	تطبیق نتایج مطالعات با شرایط بومی مناطق مختلف کشور و تهیه دستورالعملهای اجرایی			
	ارائه برنامه لازم مبتنی بر شرایط بومی، اقتصادی و اجتماعی			



نمودار (2-6): توسعه دانش تخصصی و بهبود آگاهی عمومی از مخاطرات مرتبط با زندگی در مناطق خطرناک از بعد زلزله و مخاطرات زمین شناختی مرتبط

اهداف	- کاهش ریسک با ممانعت از ساخت و ساز و توسعه در مناطق در معرض مخاطرات ناشی از زلزله با ارتقای دانش عمومی و دانش تخصصی مسئولان محلی - توسعه تحقیقات کاربردی در مراکز دانشگاهی و پژوهشی در رابطه با کاهش اثرات مخاطرات زمین شناختی			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، رسانه‌ها، سازمان صدا و سیما، دانشگاهها و مراکز پژوهشی			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای برنامه‌ریزی و اجرای طرح بصورت پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر اغلب مسئولان و ساکنین مناطق در معرض مخاطرات زلزله، از وضعیت خطر در حوزه مسئولیت و یا در محل سکونت خود بی‌خبر هستند و بدین ترتیب توسعه در مجاورت مناطق خطرناک (نظیر شبیها) همچنان ادامه دارد. همچنین تحقیقات دانشگاهی نیز کمتر به موضوع روشهای کاهش ریسک مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از زلزله توجه دارد و در نتیجه دانش تخصصی لازم نیز در این مراکز پرورش داده نمی‌شود.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	کاهش ریسک زلزله بدون مشارکت گسترده مردم و مسئولان در سطوح محلی میسر نیست و این کار انجام نمی‌شود مگر آنکه اطلاع‌رسانی مناسبی در این رابطه صورت گیرد. در واقع تا زمانی که مردم متوجه مخاطرات زندگی در مناطق خطرناک نشوند، کاهش ریسک امری پیچیده و زمانبر خواهد بود. برای انجام این کار علاوه بر مشارکت مردم و مسئولان محلی، انجام تحقیقات کاربردی نیز ضروری است که می‌بایست در برنامه‌ریزی مراکز آموزشی و پژوهشی مورد توجه قرار گیرد.			
ورودی پروژه	- مستندات و اطلاعات مربوط به طرحهای مشابه داخلی و بین‌المللی - مشارکت رسانه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی کشور - نیروهای متخصص در حوزه‌های فنی، اجتماعی و فرهنگی			
خروجی پروژه	- مطالب آموزشی برای اطلاع‌رسانی به مردم و مسئولان از مخاطرات زندگی در مناطق در معرض خطر زلزله - برنامه اجرایی مبتنی بر انجام طرح در منطقه پایلوت			
اجزاء پروژه	- مطالعه روشهای اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی عمومی و تخصصی با توجه به تجارب سایر کشورها - تدوین برنامه آموزشی در سطوح مختلف - اجرای برنامه در منطقه پایلوت - اصلاح برنامه و ارائه طرح آموزشی متناسب با شرایط بومی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور با همکاری کارگروه‌های تخصصی آموزش همگانی و آموزش صدا و سیما			
استمرار پروژه	ارائه روشهای منطبق با شرایط بومی و مشخصات اجتماعی و فرهنگی بصورت کاربردی مهمترین رکن استمرار این برنامه محسوب می‌گردد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	مطالعه روشهای اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی عمومی و تخصصی			
	تدوین برنامه آموزشی در سطوح مختلف			
	اجرای برنامه در منطقه پایلوت			
	اصلاح برنامه و ارائه طرح آموزشی متناسب با شرایط بومی			



2-1-8 - فهرست منابع

- 1- امینی حسینی، ک. و بحرینی، پ. (1379) نقشه پهنه‌بندی خطر فرونشست زمین در گستره استان لرستان، مجموعه مقالات چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تبریز؛
- 2- بربریان، م.، قریشی، م.، ارژنگ‌روش، ب. و مهاجر اشجعی، ا. (1364)، پژوهش و بررسی ژرف نوزمین‌ساخت، لرزه‌زمین‌ساخت و خطر زمین‌لرزه در گستره تهران و پیرامون، سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارش 56؛
- 3- جعفری، م. ک. و امینی حسینی، ک. (1384) تدوین ضوابط و مقررات شهرسازی به منظور ارتقای ایمنی در برابر خطر زلزله در تهران و تدوین سیاستها و راهبردهای مربوطه برای تهیه طرح جامع تهران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران؛
- 4- رده، ا. (1370) تاریخ زمین‌لرزه‌های ایران، انتشارات آگاه، تهران؛
- 5- Amini Hosseini, K., MahdaviFar, M. R. and Keshavarz, M. (2004) Geotechnical Instabilities of Bam earthquake, JSEE;
- 6- Aydan, O. (2004) Damage to abandoned Lignite mines induced by 2003 Miyagi-Hokubu Earthquakes and some considerations on its possible causes, Journal of the School of Marine Sciences and Technology, Vol. 2, No. 1, pp 1-17;
- 7- Bahtiyarevic, A. (1989) Sinkhole density of the Forest City Quadrangle, Proc. of 3rd Multidisciplinary conf. on sinkholes, Florida;
- 8- Bray, J. D. (2001) Developing Mitigation Measures for the Hazards Associated with Earthquake Surface Fault Rupture, University of California, Berkeley Seismic Fault Induced Failures, 55-80;
- 9- Daugherty, P. H. (1989) Landuse regulations in Lehigh Valley, Proc. of 3rd conf. on sinkholes, Florida;
- 10- Fault-Rupture Hazard Zones in California, Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act with Index to Earthquake Fault Zones (1997) American Department of Conservation, Division of Mines and Geology, U.S. United States;
- 11- Holzer, T.L., ed. (1998) The Loma Prieta, California, Earthquake of October 17, 1989, U.S. Geological Survey Prof. Paper 1551-B: Reston, VA, pp. B1-B7;
- 12- Iwasaki, T. (1985), Soil Liquefaction Studies in Japan: State of the Art, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 5(1), 2-68;
- 13- Kerr, J., Nathan, S., Van Dissen, R., Webb, P. Brunsdon, D. and King, A. (2003) Planning for Development of Land on or Close to Active Faults, Ministry of the Environment, New Zealand;
- 14- Levson V. M., P. F. Matysek, P. A. Monahan and B.D. Watts (2003) Earthquake Hazard Mapping in British Columbia: Status, Demand and Methodology Development, Earthquake Mapping for Landuse and Emergency Planning, www.empr.gov.bc.ca/Mining/Geoscience/PublicationsCatalogue/Papers/Documents/P2003-2-1.pdf;
- 15- Michetti A. M., Esposito, E., Mohammadioun, B., Porfido, S. and Morner N. (2003) An innovative approach for assessing earthquake intensities based on seismically-induced ground effects in the environment, The XVI INQUA Congress, Reno, USA;
- 16- Port and Harbour Research Institute (1997) Ministry of transport Japan;
- 17- Suzuki, T. (1996) Damages of urban tunnels due to the Southern Hyogo earthquake of January 17, 1995 and the evaluation of seismic isolation effect, Eleventh World Conf. on Earthquake Engineering, paper number 540, Elsevier;
- 18- Youd, T.L., and Hoose, S.N., 1978. Historic Ground Failures in Northern California Triggered by Earthquakes: U.S. Geological Survey Professional Paper 993, 175 pp.



2-2 - کاهش آسیب پذیری مستحدمات

مهمترین عامل ایجاد خسارات و تلفات ناشی از زلزله در نواحی شهری و روستایی کشور وجود ساختمانها و زیرساختهای آسیب پذیر در برابر زلزله می باشد. اقدامات زیادی در ایران تاکنون برای بهبود وضعیت ساخت و ساز و نیز مقاوم سازی سازه ها و زیرساختها صورت گرفته است لیکن با این وجود وضعیت کشور در بعد آسیب پذیری در مقابل زلزله های متوسط تا بزرگ چندان مطلوب نیست. مهمترین دلایل این آسیب پذیریها در گزارش فعالیت سوم این پروژه به تفصیل تشریح گردید و اثرات ناشی از آسیب پذیری مستحدمات در زلزله های منجیل، آوج، بام و سیلاخور نیز در گزارش فعالیت چهارم این طرح مورد توجه قرار گرفت. در این قسمت برخی تجارب جهانی در حوزه پیشگیری و کاهش آسیب پذیری معرفی می گردند و با مقایسه آنها بر شرایط ایران، راهبردها و راهکارهای لازم برای بهبود وضعیت موجود در ایران ارائه خواهد شد.

2-2-1 - مرور تجارب موفق جهانی در زمینه کاهش آسیب پذیری مستحدمات

2-2-1-1 - تجربه آمریکا در مدیریت کاهش آسیب پذیری

ایالت کالیفرنیا در کشور آمریکا یکی از مهمترین مناطق لرزه خیز جهان محسوب می شود و زلزله های متعددی در این ایالت در سال های 1769 تا 1994 (با بزرگای بین 6/3 تا 8/3) ثبت شده است. می توان گفت که به طور متوسط هر 5/4 سال یک زلزله با بزرگای متوسط تا شدید در این محدوده رخ داده است که جدیدترین موارد زلزله های مخرب لوماپریتا (Loma Prieta) در سال 1989 و نورتریج (Northridge) در سال 1994 بوده است که مجموعاً باعث کشته شدن بیش از 100 نفر و وارد آمدن بیش از 100 میلیارد دلار خسارت گردیدند، هرچند محلهای تراکم جمعیتی با گسل مسبب زلزله فاصله قابل توجهی داشت. به منظور کاهش اثرات زلزله در این منطقه اقدامات متعددی توسط مسئولین و محققین این ایالت انجام شده است که می توان این اقدامات را از جمله اولین فعالیتهای در زمینه تدوین برنامه های کاهش آسیب پذیری و ایمن سازی در برابر خطرات ناشی از زلزله محسوب نمود (Kersten, 2000). در واقع در این منطقه با رخداد هر زلزله برخی جنبه های خطرات ناشی از زلزله آشکار می گردید و اقداماتی در راستای رفع مشکلات مربوطه توسط مسئولان محلی به انجام می رسید که برخی موارد به شرح زیر هستند:

- زلزله سال 1933 لانگ بیچ (Long Beach) توجه همگان را به ارتقای کیفیت ساختمانهای عمومی مثل مدارس جلب کرد و در نتیجه نقطه عطفی در زمینه کاهش خطرات زلزله در زمینه ساخت بناهای عمومی محسوب می گردد؛
- زلزله سال 1971 سان فرناندو (San Fernando Valley) همه توجهات را به اهمیت ایمنی بیمارستانها و سدها جلب کرد و بیش از پیش لزوم مقاوم سازی این تاسیسات را آشکار نمود؛
- زلزله سال 1979 گیلروی/هالیستر (Gilroy/Hollister) موجب ارتقای قوانین و تدوین سیاستهای کلی به منظور کاهش ریسک، افزایش آگاهی و بینش مردم برای آمادگی در برابر زلزله شد. توجه بیشتر به خطر ساختمانهای مصالح بنایی غیرمسلح، مهار فونداسیونهای



خانه‌های سیار (Mobile Homes) و اصلاح ایمنی شیرهای گاز از دیگر موارد آموزنده این زلزله محسوب می‌شود؛

- زلزله سال 1984 مورگان‌هیل (Morgan Hill) بعنوان منشا تدوین مرحله‌ای دیگری از اصلاحات برای کاهش خطرپذیری زلزله به‌ویژه در ساختمان‌ها و مدارس خصوصی و دولتی محسوب می‌گردد که لازم است در مقابل زلزله محافظت شوند؛

- زلزله سال 1989 لوماپریتا نشان داد که اهمیت اجرای پروژه‌های مقاوم‌سازی به منظور افزایش ایمنی پل‌ها تا چه حد بالا می‌باشد؛

- در زلزله نورتریج (Northridge) سال 1994 زمینه‌های لازم برای اصلاح ساختمان‌های آسیب‌پذیر، برای جلوگیری از تخریب این ساختمان‌ها در زلزله‌های آینده فراهم شد و به منظور کاهش عواقب بعدی، بیمه سراسری زلزله اجرا شد.

اولین اقدام دولت محلی به منظور مقابله با اثرات ناشی از زلزله، اصلاح استانداردهای مربوط به ساختمان‌سازی بود که در سال‌های 1925 تا 1933 به اجرا گذاشته شد. بعنوان مثال در این رابطه در سال 1926، اعمال بارگذاری جانبی باد و زلزله بر سازه‌ها مورد بازبینی و تأکید قرار گرفت و نظارت مهندسان دارای صلاحیت بر طراحی و اجرای ساختمان‌ها الزامی شد. در سال 1933 با رویداد زلزله لانگ‌بیچ، که حدود $1/5$ میلیارد دلار امروزی خسارت به بار آورد، اکثر مدارس خسارات دیدند و حدود 70 مدرسه کاملاً تخریب و 120 مدرسه دچار خسارات شدید شدند (شکل 2-15). 41 مدرسه نیز غیرایمن تشخیص داده شده و تعطیل شدند. خوشبختانه چون زمان وقوع زلزله مقارن با تعطیلات مدارس بود در کل حدود 115 نفر در این زلزله کشته شدند. این زلزله شوکی را در مردم و مقامات دولتی ایجاد نمود تا به فکر بهبود کیفیت ساخت مدارس باشند.



شکل (2-15): نمونه‌ای از مدارس آسیب‌دیده از زلزله لانگ بیچ (دبیرستان جفرسون)

با توجه به اثرات این زلزله و نیز رویدادهای بعدی که در قسمت فوق بدانها اشاره شد، اقدامات زیادی در دولت محلی کالیفرنیا برای بهبود وضعیت ساخت و ساز و کاهش خطرپذیری صورت گرفته است بطوریکه تا قبل از سال 1975 حدود 190 پیش‌نویس، طرح اولیه، مدارک مربوط به مکانیابی برای توسعه و مواردی از این دست به صورت قانون درآمد. البته نظر به خطر بالای زلزله در این منطقه (مطابق گزارش سازمان نقشه‌برداری و زمین‌شناسی آمریکا احتمال وقوع یک زلزله بزرگ در مناطق شهری کالیفرنیا در 30 سال آینده 90 درصد است) و نیز با توجه به تلفات و آسیب‌های ناشی از زلزله‌های گذشته، لازم بود در یک بازه زمانی کوتاه و مشخص، پیشرفت سریعی در اقدامات کاهش خطرات زلزله انجام شود. بدین منظور در سال 1975 کمیته‌ای تحت عنوان کمیته راهبردی متشکل از 17 نفر از بهترین و مجرب‌ترین متخصصان به همراه تعدادی از مقامات دولتی و نمایندگان مجلس سنا و قانون‌گذاری تشکیل شد تا ضمن تصویب برنامه‌های مورد نیاز برای کاهش خطرپذیری؛ مشاوره لازم را به دولت محلی، قانون‌گذاران ایالتی و تشکلهای محلی به منظور تدوین برنامه کاهش خطرات ناشی از زلزله و ایمن‌سازی محیط زندگی ارائه نماید. فعالیت‌کاری کمیته راهبردی تا پایان قرن در قالب برنامه‌های تدوین شده زیر صورت می‌گرفت:

- ارائه پیشنهادات، بررسی طرحها یا توصیه جهت انجام اقدامات مرتبط؛
- برنامه‌ریزی لازم برای انجام اقدامات خاص در حوزه‌های مرتبط؛
- تشکیل زیرکمیته‌هایی برای استفاده از نظرات و تخصصهای افراد غیر عضو؛
- برنامه‌ریزی برای تامین اعتبارت مورد نیاز؛
- تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های لازم و یا تکمیل آنها.

انجام این برنامه‌ها در قالب سیاستهای کلی کوتاه‌مدت تا بلندمدت این کمیته برای کاهش خطرپذیری به شرح زیر زیر استوار بود:

- ارتقای سیاستهای کلی و اثرگذار در طراحی، ساخت و مقاوم‌سازی ساختمان‌های کالیفرنیا و حومه آن؛
- پیشرفت مستمر در زمینه آموزش و آمادگی در برابر زلزله، توسعه علوم مرتبط با زلزله‌شناسی و تکنیک‌های کاهش اثرات ویرانگر زمین‌لرزه؛
- سازماندهی برای پاسخ موثر به اثرات زلزله در مواقع اضطراری، افزایش توان مردم و توسعه مکانیزم‌های اقتصادی برای کاهش صدمات و خسارات زلزله.

مهمترین اقدامات انجام شده توسط این کمیته در بازه‌های زمانی مختلف را می‌توان به شرح زیر ارائه نمود:

الف - اقدامات انجام شده در برنامه 3 ساله از 1975 تا 1978: در دومین نشست که کمیته راهبردی در سال 1975 برگزار نمود، پنج کارگروه اصلی عملیات نوسازی و بهسازی، عملکرد بیمارستان‌ها، برنامه جامع کاربری زمین، مطالعات زلزله‌های اصلی و مهم، و ساخت و ساز در مناطق پرخطر تشکیل شد که وظیفه تحقیقات تخصصی در زمینه‌های مرتبط را برعهده داشتند. این کمیته در سال 1976 اولین گزارش



خود درباره ارزش افزوده طراحی مقاوم در برابر زلزله و میزان حفاظت از مردم به ازای هر دلار هزینه ساخت و ساز مقاوم را منتشر کرد. این گزارش براساس کارهای تحقیقاتی و آزمایشگاهی که در دانشگاه کالیفرنیا و با تاکید بر اولویت بازسازی ساختمان یا مقاومسازی ساختمان‌هایی که تا سال 1933 احداث شده بودند، ارائه شد. گزارش دیگر این کمیته نیز در مورد افزایش ایمنی سدها و شبکه گازکشی تهیه گردید.

ب - سیاست‌های افزایش ایمنی در برابر زلزله در سال‌های 1979 تا 1980: در بودجه سال 1979-80 هیچ اعتباری برای این کمیته در نظر گرفته نشده بود. در زمان انجام مذاکرات جهت تخصیص بودجه برای کمیته، زلزله 1979 نزدیک گیلروی (Gilroy) و زلزله دره امپریال (Imperial Valley) با بزرگای 6/6 روی داد که بیش از 100 نفر زخمی و خسارت‌های سازه‌ای زیادی را به همراه داشت. تحقیقات و بررسی‌های زلزله دره امپریال توسط این کمیته نشان داد که شریان‌های حیاتی بسیار آسیب‌پذیر بودند. لذا این کمیته در آن سال اهداف و سیاست‌های خود را جهت کاهش آسیب‌پذیری کالیفرنیا در یک دستورالعمل با موضوعات زیر منتشر کرد:

- برنامه‌ریزی و مدیریت تنظیم کاربری‌های زمین؛
- بهبود کیفیت طراحی و ساخت ساختمان‌ها؛
- کاهش آسیب‌پذیری تجهیزات حساس و شریان‌های حیاتی مربوط به برق، آب، گاز و تلفن؛
- انجام تمهیدات کاهش ریسک در ساختمان‌های پرخطر؛
- توسعه آمادگی و توانایی پاسخ و سازماندهی در برابر زلزله؛
- برنامه‌ریزی برای بازسازی و بازتوانی پس از زلزله؛
- گسترش علوم زلزله از طریق آموزش و تربیت؛
- تشویق سرمایه‌گذاری جهت کاهش خطرات زلزله؛
- انجام مطالعات در رابطه با وقوع زلزله و کاهش آسیب‌پذیری.

ج - ساخت و ساز مدارس خصوصی و خانه‌های متحرک (1981 تا 1982): نتایج سیاست‌های سخت‌گیرانه ساخت و ساز مدارس عمومی که بعد از زلزله لانگ بیچ (Long Beach) اتخاذ گردیده بود پس مدتی با حفظ سلامت ساختمان این مدارس در زلزله‌های بعدی مشخص شد در حالی که ساختمان‌های اطراف آنها خسارات فراوانی دیده بودند. در سال 1981 گروهی از سوی کمیته راهبردی کاهش خطر زلزله مأمور رسیدگی به وضعیت سازه‌ای مدارس خصوصی شدند. این کمیته بعدها گزارشی ارائه نمود که به رغم مدارس دولتی، هیچ آیین‌نامه‌ای برای مدارس خصوصی وجود ندارد و بسیاری از آنها حداقل ایمنی در برابر زلزله را ندارند که این امر باعث شد که مجلس استاندارد هماهنگ مدارس خصوصی را نیز تهیه نماید. ضمناً مقرر گردید ایمن‌سازی ساختمان‌های متحرک از طریق اتصال مناسب به زمین و همچنین فراهم آوردن امکان مهاربندی مناسب برای آنها، تأمین گردد.

د - رشد سیاست‌های ایمنی در برابر زلزله (سال‌های 1983 تا 1987): در این سالها ساختمان‌های خاص و مصالح بنایی غیرمسلح مورد توجه قرار گرفتند. در زلزله کالینگا (Coalinga) در سال 1983 بیش از 200 نفر زخمی و حدود 1000 نفر بی‌خانمان شدند و خسارت 31 میلیون دلاری ایجاد شد. خطوط لوله انتقال



نفت این ایالت که از منابع اصلی درآمد شهر محسوب می‌شد قطع گردید و حدود دو سوم ساختمان‌ها نیاز به بازسازی داشتند. این کمیته ظرف کمتر از یک سال، گزارشی را از تحقیقات خود روی این زلزله برای کاهش ریسک زلزله‌های آتی حاوی عناوین کلی زیر ارائه نمود:

- توجه عمیق‌تر به جنبه‌های زلزله‌شناسی و زمین‌شناسی در زلزله؛
- تأثیرات واکنش سریع در کاهش تلفات و خسارات؛
- برنامه‌ها و مراحل مورد نیاز برای بازسازی طولانی مدت ساختمان‌ها.

همچنین در سال 1985 زلزله‌ای با بزرگای 8/1 شهر مکزیکوسیتی را لرزاند و حدود 36 ساعت بعد پس‌لرزه‌ای به بزرگای 7/5 شوک دیگری به شهر وارد آورد که در طی آن حدود 10 هزار نفر جان باختند و حدود 100 هزار خانه تخریب شد. برآورد خسارت پایتخت مکزیک حدود 4 میلیارد دلار بود. تخریب بسیاری از ساختمان‌های مدرن در این زلزله، آسیب‌پذیری این ساختمان‌ها را در زلزله‌های شدید نشان داد. با درس‌هایی که از این زلزله گرفته شد مسئول کمیته راهبردی کاهش خطرات زلزله، برنامه‌ای را برای کاهش خطرات ساختمان‌های بنایی غیرمسلح تعریف کرد که در آن مواردی که می‌بایست طراحان و سازندگان ساختمان از آن پرهیز کنند همراه با لزوم استفاده از یک سیستم مقاوم جانبی زلزله، ارائه شده بود. همچنین در این گزارش در مورد سازه‌های دیگر چنین آمده بود: «مهم‌ترین مشکلات ساختمان‌های بتنی، قطعاً مشکل طراحی، شامل استفاده از قاب‌های بتنی غیر شکل‌پذیر و استفاده از بتن‌های با کیفیت پایین و طبقه نرم بوده است».

ه - اصلاح سیاست‌های ایمنی در برابر زلزله (سال‌های 1987 تا 1992): زلزله لوماپریتا (Loma Prieta) در سال 1989، در 97 کیلومتری (60 مایلی) جنوب سانفرانسیسکو و با بزرگای 6/9 رخ داد و حدود 62 نفر کشته، 3700 نفر مجروح و 12000 نفر بی‌خانمان برجای گذارد و 18000 خانه نیز صدمه دیدند که 963 خانه از این تعداد کاملاً خراب شده بودند. این زلزله مشابه زلزله‌های گذشته لانگ بیچ و سان فرناندو بار دیگر توجهات را به ایمن‌سازی ساختمانها در برابر زلزله معطوف نمود و بعنوان نقطه عطفی در اصلاح و بهبود سیاست‌های ایمنی در برابر زلزله محسوب می‌گردد. از جمله موضوعاتی که پس از این زلزله مورد توجه بیشتر کمیته راهبردی و سایر مسئولان قرار گرفت موضوع اصلاح آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای و نیز موضوع نظارت و بازرسی در ساخت و ساز را می‌توان مطرح نمود.

یک ماه قبل از این زلزله کمیته راهبردی کاهش خطرات زلزله برنامه‌ها و اهداف 5 ساله 1987 تا 1992 را منتشر کرده بود که این گزارش با توجه به آخرین زلزله کالیفرنیا در 1986 به روز شده بود. این گزارش شامل هفتاد و دو راهکار از جمله موارد زیر بود:

- کاهش خطرپذیری سازه‌های موجود: بیست و چهار راهکار در مورد مقاوم‌سازی یا حذف سازه‌های غیر ایمن، مقاوم‌سازی اجزای غیر سازه‌ای ساختمان‌ها، تقویت سازه‌های زیربنایی عمومی شامل سدها، شبکه ارتباطی و شبکه حمل و نقل ارائه شده بود؛



- برنامه‌ریزی و مدیریت بحران: سیزده راهکار در مورد برنامه‌ریزی در پاسخ به زلزله شامل آتش‌نشانی، کمک‌های اولیه، استفاده از کمک‌ها و امکانات محلی و خارجی، تخلیه بازماندگان و اسکان موقت آنان، جستجو و آواربرداری، ارزیابی محیط‌های غیرایمن و خسارات وارده از زلزله بر ساختمان‌ها توصیه شده بود؛
- برنامه‌های آتی: ده راهکار مربوط به آینده ساخت و ساز ساختمان‌ها بود. از جمله اینکه چگونه با برنامه‌ریزی بهتر و توجه به قوانین کاربری زمین، ساختمان‌هایی مقاوم مطابق استاندارد بسازیم و از آخرین دستاوردهای زلزله‌شناسی برای تشویق به طراحی مقاوم در برابر زلزله استفاده نماییم؛
- بازسازی: نه راهکار برای سرعت بخشیدن به بازسازی ارایه شده بود که شامل فعالیت‌های مورد نیاز بعد از وقوع زلزله جهت تثبیت موقعیت بازماندگان و بازگرداندن وضعیت به حالت عادی می‌شد.
- آموزش و اطلاعات عمومی: ده راهکار که در آنها موضوعاتی درباره چگونگی وقوع زلزله، چگونگی آمادگی در برابر زلزله برای دانش‌آموزان کالیفرنایی و همچنین در مورد اقداماتی که می‌توان برای کاهش آسیب‌پذیری و ترغیب اهالی شهر به منظور افزایش فعالیت‌ها و سازماندهی کاهش خطرات زلزله انجام داد، ارائه شده بود.
- تحقیقات: شش راهکار نیز در مورد توصیه موضوعات تحقیقاتی زلزله از جمله مسائل مربوط به زمین‌شناسی، زلزله‌شناسی و مهندسی ساختمان و برنامه‌های امداد و نجات و علوم وابسته به زلزله ارائه شده بود.

و - ایمنی سدها، سونامی و زلزله نورتریج (سال‌های 1992 تا 1996): نقشه خطرپذیری کالیفرنیا در سال 1991 اصلاح و سونامی نیز به آن اضافه شد. کمیته راهبردی کاهش خطر زلزله گزارشی در زمینه سونامی ارائه و در آن بیان نمود که از سال 1812 تا آن زمان 15 سونامی محلی در کالیفرنیا ایجاد شده است. در سال 1994 زلزله نورتریج با بزرگای 6/7 در نزدیکی دره سان فرناندو در یک روز تعطیل و در زمان خواب مردم رخ داد و 57 نفر کشته، حدود 9000 نفر زخمی و حدود 20 میلیارد دلار خسارات در پی داشت. در سال 1995 گزارش دولت درباره کاهش خطرپذیری با درس‌های گرفته‌شده از زلزله نورتریج منتشر شد که شامل 188 نکته در زمینه‌های زیر بود:

- اولویت‌های ایمن‌سازی لرزه‌ای؛
- لزوم بالا بردن کیفیت ساخت و ساز؛
- اهمیت کاهش احتمال آسیب دیدن سازه‌ها بر اثر زمین‌لرزه؛
- بهبود عملکرد شریان‌های حیاتی؛
- تعریف سطح ریسک قابل قبول؛
- روش‌های ایجاد انگیزه برای کاهش خطرپذیری؛
- اهمیت استفاده بیش‌تر از علوم مرتبط با زمین جهت کاهش خطرپذیری؛
- اهمیت استفاده بیش‌تر از علوم برنامه‌ریزی شهری و مدیریت خطرپذیری؛



- لزوم پیشرفت و به روز نمودن آیین نامه های ساختمانی؛
- اهمیت حمایت از محققان در زمینه زلزله؛
- لزوم ارتقای برنامه های کاهش ریسک در سطح ایالتی.

با توجه به نبود نقش فعال بیمه در این زلزله که موجب طولانی تر شدن روند بازسازی شد، بعد از این زلزله گسترش پوشش بیمه زلزله در دستور کار قرار گرفت و در سال 1996 حدود 95 درصد از شهر کالیفرنیا تحت پوشش زلزله بود.

همچنین وقوع زلزله نورتریج در سال 1994 بار دیگر برخی نقاط ضعف آیین نامه های موجود را آشکار نمود. در این زلزله بسیاری از سازه های دارای طبقه نرم آسیب دیدند یا فرو ریختند. در واقع این زلزله نشان داد که وجود طبقه نرم ساختمان ها با حداقل سیستم های باربر جانبی در طبقه اول، مقاومت و سختی این طبقه را به طور نامتناسبی به نسبت دیگر طبقات کاهش می دهد و باعث خسارات فراوان می گردد. بعد از این زلزله حدود نیمی از 25500 ساختمان مصالح بنایی غیر مسلحی که در مجاورت گسل کالیفرنیا بودند مورد مقاوم سازی قرار گرفتند که از این تعداد حدود 96 درصد در حاشیه شهرها یا روستاها بودند.

ز - برنامه کاهش خطرپذیری زلزله در کالیفرنیا و گسترش سیاست های ایمن سازی (سالهای 1996 تاکنون): کمیته راهبردی در سال 1997 گزارشی را تحت عنوان کاهش خسارت زلزله منتشر نمود که راهنمای مفیدی برای کلیه مدیران اجرایی و قانون گزاران جهت تعیین اولویت و استراتژی های کاهش خطرپذیری بود. این برنامه ها برگرفته از درس های زلزله نورتریج در سال 1994 و کوبه ژاپن در سال 1995 بود که در 11 بخش زیر ارائه شده بود:

- علوم زمین شناسی؛
- تحقیق و تکنولوژی؛
- آموزش و اطلاعات؛
- اقتصاد؛
- کاربری زمین؛
- ساختمان های موجود؛
- ساختمان سازی جدید؛
- امکانات و تجهیزات حمل و نقل؛
- سازمندی؛
- پاسخ اضطراری؛
- بازتوانی (احیا) و امداد.

کمیته در سال 1997 این برنامه ها را در 4 گروه به شرح زیر اعلام نمود:

- ارزیابی و برآورد نیازهای هر ایالت و تأمین نمودن این نیازها براساس تأثیر آنها در ایمنی لرزه ای؛
- شناخت و حفاظت از منابع کاهش خسارات زلزله؛



- فراهم کردن منابع اطلاعات لرزه‌ای و لوازم آموزشی؛
- تشکیل گروه‌های همکاری در زمینه ایمنی لرزه‌ای برای تضمین کاهش آسیب‌پذیری و خسارات زلزله در زمان‌های طولانی.
- همچنین در سال 1998 این کمیته راهکارهایی به منظور استفاده از بخش‌های تجاری و عمومی برای کاهش خطرات و آسیب‌ها قبل از وقوع زلزله ارائه کرد و در سال 1999 گزارش دیگری با اولویت‌ها و اهداف جزیی برای پروژه‌های مقاوم‌سازی ارائه نمود که کلیات آن به شرح زیر است:
- راهنماهای مقاوم‌سازی برای ساختمان‌های دولتی؛
- ابزارهای مدیریت کاهش خطرپذیری زلزله به منظور مقاوم‌سازی و کنترل ریسک زلزله شامل روش‌ها و ابزارهای مختلف برحسب سود و زیان؛
- تحقیقات کوتاه مدت در مورد روش‌های مقاوم‌سازی و ابزارهای مدیریت خطر و مقایسه قابلیت آنها؛
- انتقال اطلاعات مقاوم‌سازی، شامل کلیه اطلاعات و محاسبات روش‌های مقاوم‌سازی از ابتدا تا انتها و روش‌های جدید یا تغییر یافته و ابزارهای جدید و قدیم.
- در نهایت، کمیته 9 توصیه اجرایی تنظیم نمود که به صورت زیر است:
- تشخیص مدارس قدیمی‌تر و آسیب‌پذیری آنها با قوانین روز؛
- اعطای مجوز توقف کار به مسئولین بخش‌های معماری ایالتی جهت تضمین اجرای کامل استانداردهای ساخت و ساز؛
- اعطای مجوز و کارت ویژه به مسئولین بخش‌های معماری ایالتی برای برآورد سریع خسارات زلزله و مدیریت بحران و پوشش دادن آسیب‌ها؛
- اجرای کامل استانداردهای برقی، مکانیکی و تأسیساتی و کلیه سیستم‌های جانبی در ساختمان‌های مدارس دولتی نوساز؛
- درخواست از کلیه مدارس که اجزای غیرسازه‌ای غیرقابل قبول و آسیب‌پذیر دارند برای اصلاح و ایمن‌سازی حداکثر تا سال 2010؛
- اجرای برنامه‌های تعمیرات لازم در مدارس هر ناحیه؛
- ارزیابی مسئولین معماری بخش‌های ایالتی در یک محدوده زمانی معلوم از صلاحیت دفاتر محلی که می‌خواهند در امر کنترل ساختمان‌سازی عمومی یا مدارس شرکت کنند؛
- تقویت مدارس خصوصی و ایمن‌سازی آنها و انتشار استاندارد ساختمان در کالیفرنیا با توجه به امکانات دقیق و تکنولوژی روز؛
- مطالعه سود و زیان و انجام مطالعات برای ارزیابی ساخت ساختمان‌های مدارس دولتی.
- همچنین بهبود وضعیت نظارت بر ساخت و ساز یکی دیگر از موضوعاتی بود که در این بازه زمانی تعریف شد. در حال حاضر هر ساختمان چندین بار در طول زمان اجرا توسط ناظر نظارت می‌گردد تا اطمینان حاصل شود که ساخت و ساز آن بر مبنای نقشه‌های مصوب و آیین‌نامه‌های ساختمانی انجام می‌شود.



2-2-1-2-2 - مرور تجربه اندونزی

مجمع‌الجزایر اندونزی در محل تلاقی چهار صفحه تکتونیکی اوراسیا، پاسیفیک، فیلیپین و اندو-استرالیا (Eurasia, Pacific, Philippines, Indo-Australian) قرار دارد و از توپوگرافی متنوعی مثل رشته کوه‌ها و نواحی ساحلی پست تشکیل شده است. در این کشور خطرات طبیعی متفاوتی مانند زلزله، زمین‌لغزش، آتشفشان، سیل و سونامی وجود دارد و یکی از فعال‌ترین کشورهای جهان از لحاظ لرزه‌خیزی است.

توانایی دولت این کشور در حفاظت از مردم در برابر خطرات طبیعی محدود است و لذا مردم نمی‌توانند برای محافظت از زندگی‌شان فقط به خدمات دولت اکتفا کنند. از طرفی دیگر اکثر مردم این کشور به علت عدم آگاهی لازم و ناکافی بودن ظرفیتهای برای رویارویی با این حوادث در معرض اثرات نامطلوب این خطرات هستند و باید توانایی و آگاهی خود را در برابر حوادث طبیعی افزایش دهند تا در مقابل این خطرات مصون بمانند. همچنین متأسفانه آیین‌نامه ملی ساختمان اندونزی که جهت ایمنی ساختمان‌ها طراحی شده به طور موثر اجرا نمی‌شود. در نتیجه بسیاری از ساختمان‌های این کشور در معرض خسارت جدی ناشی از زلزله قرار دارند. گسترش سریع شهرنشینی در این کشور شرایط را وخیم‌تر کرده و بسیاری از شهرها آسیب‌پذیر باقی مانده‌اند.

سیل عظیم جاکارتا در سال 2002 و سونامی مصیبت‌بار 26 دسامبر 2004 که به شدت سواحل دریا در استان آچه (Aceh) و جزیره نیاس (Nias) را درنوردید، انگیزه‌ای برای افزایش عملی توانایی‌ها بود. این سونامی ساختمان‌های مسکونی و زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی از قبیل مدارس، مراکز درمانی و ساختمان‌های عمومی و خطوط ارتباطی را در نواحی ساحلی تخریب و بیش از 200 هزار نفر تلفات بر جای گذاشت و بر کار و زندگی بسیاری دیگر از بازماندگان تأثیر گذاشت.

مهمترین اقداماتی که در سالهای اخیر در اندونزی برای بهبود وضعیت موجود و کاهش آسیب‌پذیری انجام شده است به شرح زیر می‌باشند (UNCRD, 2007-a):

الف - بررسی دلایل خطرپذیری ساختمان‌ها در برابر زلزله: در بررسی این مورد مشکلات زیر آشکار شد:

- بسیاری از ساختمان‌ها فاقد مجوز ساخت می‌باشند؛
- بسیاری از ساختمان‌های با مجوز نیز ضوابط و استانداردها را رعایت نکرده‌اند؛
- طراحی ساختمان با توجه به کاربری لازم صورت نمی‌گیرد یا کاربری آنها پس از ساخت تغییر می‌کند؛
- شهرنشینی به سرعت رو به گسترش است و این توسعه به‌خصوص در شهرهای بزرگ، باعث تراکم در نواحی توسعه‌یافته و گسترش حاشیه‌نشینی شده است؛
- رشد بالای جمعیت، عامل مهمی در شکل‌دهی حاشیه‌نشینی در شهرها می‌باشد؛
- تا اواخر سال 2002 استاندارد ساختمانی مناسبی در خصوص کاهش آسیب‌پذیری مستحذات و نیز بهبود برنامه‌ریزی توسعه شهری وجود نداشت؛
- استانداردها و مقررات ساختمانی در مقایسه با دیگر کشورهای آسیایی ضعیف و ناقص است؛
- اجرای استانداردها و مقررات ساختمانی بستگی به عوامل مختلفی از قبیل آشنایی با مقررات ملی ساختمان، تبیین قوانین در سطح محلی، تعهد مهندسين، معماران و پیمانکاران دارد. این بررسی نشان



داد فقط 70% از 320 شهرداری مقررات ملی ساختمانی را اجرا می کنند، ضمن اینکه فقط 20% این مقررات مربوط به نکات اجرایی ساختمان است و بقیه مربوط به ضوابط معماری و شهرسازی می باشد.

ب - اقدامات انجام شده برای کاهش خطرپذیری: در این رابطه نیز اقداماتی به شرح زیر صورت گرفته است:

- تحقیقات و توسعه فناوری: به منظور کاهش اثرات زلزله، فعالیتها، پروژهها و برنامههایی در حال اجرا است. یکی از مهم ترین این برنامهها طراحی و ساخت سازههای مقاوم در برابر زلزله است. از سال 2004 و بعد از رخداد دو زلزله آچه و نیاس، تحقیق در رابطه با موضوعات مرتبط با خطر زلزله و کاهش ریسک در بسیاری از مؤسسات و دانشگاهها و همچنین مراکز تحقیقاتی مرتبط با مطالعات زلزله پیشرفت محسوسی داشته است. برخی از این تحقیقات عبارتند از تهیه نقشههای ریزپهنه بندی خطر زلزله، بررسی نحوه ساخت و مقاوم سازی سازههای غیرمهندسی مقاوم در برابر زلزله (سازههای بتنی و آجری)، سازههای بتنی پیش ساخته مقاوم در برابر زلزله، سیستمهای مختلف سازههای چند طبقه بتنی پیش ساخته مقاوم در برابر زلزله و مواردی از این قبیل. لازم به ذکر است که تحقیق و توسعه در مورد سازههای مقاوم در برابر زلزله بر اساس سیستم ساختاری موجود در دولت، تحت پوشش وزارت کار اندونزی بوده و به وسیله مرکز پژوهش اسکان (RCHS) که تحت نظارت آژانس تحقیق و توسعه (ARD) است، انجام می شود. وظیفه تحقیق و توسعه ساخت و سازههای عمومی نیز به مرکز پژوهش اسکان محول شده که ضمناً مسئول بخش فناوری و تجهیزات نیز می باشد.
- تهیه و اجرای استاندارد: رعایت استانداردهای طراحی لرزه ای ساختمان در ساخت و سازههای عمومی بسیار ضروری است، البته اکثر دست اندرکاران این رشته در عمل این ضوابط را رعایت نمی کنند؛ زیرا استفاده از این استانداردها به صورت اختیاری است و قانونی برای اجباری نمودن رعایت آنها در ساخت و ساز وجود ندارد. کمیته مرکز پژوهش اسکان مفاد فنی لازم برای استانداردهای ساختمانی را آماده کرده و این در حالی است که نحوه الزام قانونی اجرا نیز بوسیله آژانس ملی استاندارد (BSN) در دست بررسی است. کمیته مرکز پژوهش اسکان در تدوین استانداردها از نتایج تحقیقات بدست آمده روی ساختمانهای آسیب دیده از زلزله های قبلی و همچنین استانداردهای کشورهای خارجی که با شرایط اندونزی سازگار است، استفاده می کند. تهیه استاندارد به وسیله گروهی از متخصصین، محققین، اساتید، اعضای خبره انجمن های حرفه ای و ادارات رسمی دولتی که مرتبط با تهیه استاندارد هستند صورت می گیرد. بعضی از استانداردهای تهیه شده توسط کمیته مرکز پژوهش اسکان عبارتند از استاندارد طراحی سازه های بتنی و فولادی، استاندارد طراحی ساختمان های آجری، و استاندارد بارگذاری ساختمان ها در برابر زلزله. استانداردها به وسیله دولت مرکزی و محلی منتشر می شوند و از طریق آموزش در جهت ساخت و سازه های مقاوم در برابر زلزله گسترش می یابند.
- تهیه مقررات ملی ساختمان: یکی از مهم ترین راهکارهای مناسب کاهش ریسک در اندونزی استفاده از مقررات ملی ساختمان است. پیش نویس مقررات ملی ساختمانی جمهوری اندونزی در سال 1964 تنظیم شد و در تاریخ 19 دسامبر 2002 بعنوان قانون شماره 28 سال 2002 لازم الاجرا شد. این



قانون شامل مواردی از قبیل توابع ساختمان، ملزومات ساختمان، فرایند ساختمان سازی، نقش جامعه، نقش دولت، و نحوه جریمه متخلفان می باشد. به موجب این قانون همه ساختمان هایی که در جمهوری اندونزی ساخته می شوند ملزم به پیروی از کلیه ضوابط مندرج در آن هستند. در این قانون موارد و اصول کلی ارائه شده است که روش های اجرای آن متناسب با امکانات و شرایط دولت های محلی اعلام می شود. ضمناً بر اساس تصمیمات اتخاذ شده در قانون ساختمان و خدمات ساخت، بازبینی و توسعه مقررات و استانداردهای قبلی مرتبط با ساخت و ساز بر عهده دولت و متخصصین مرتبط گذاشته شده است.

2-2-1-3 - بررسی تجربه ترکیه

در کشور ترکیه نظارت بر ساخت و ساز بر عهده وزارت کار و مسکن می باشد. آیین نامه اولیه ساختمانی زلزله در این کشور در سال 1930 منتشر شد و در سال های 1976 و 1998 بازبینی شد ولی صرفاً وجود این ضوابط و قوانین، ایمنی ساخت و ساز را تضمین نکرده است. در واقع مسایل مرتبط با اجرای این استانداردها در طراحی و ساخت از مهم ترین مشکلات این بخش محسوب می گردد (Wisner et al, 2004). مهم ترین دلایل عدم اجرای ضوابط در طرح و اجرا را می توان ضعف دانش فنی عوامل اجرایی، نبود آموزش مداوم ضوابط به معماران یا مهندسين، مشکل تأیید صلاحیت دست اندرکاران ساخت و ساز، عدم وجود استانداردهای تخصصی و در نهایت فقدان سیستم کنترلی مناسب برای نظارت بر کیفیت طراحی و اجرای ساختمان ها و قراردادهای ساختمانی دانست. ضمن این که هیچ دستورالعملی برای نظارت دقیق و قابل قبول بر ساختمان ها در هنگام ساخت و ساز وجود ندارد. همچنین جریمه های عدم رعایت آیین نامه ساختمانی در ساخت و سازها به علت وجود مخالفت های اجتماعی و کاغذبازی، در پیچ و خم اداره ها مستهلک می شود، که این خود باعث افزایش تخلف از مفاد مقررات و آیین نامه ها در ساخت و ساز می شود. البته با توجه به این که حوادث مخرب با فاصله زمانی طولانی اتفاق می افتند، سازندگان با خیالی راحت و بدون شرمندگی از نقض قوانین ساخت و ساز، به این کار مبادرت می ورزند و دادن اخطار به آنها نیز چندان ثمربخش نبوده است. همچنین هر چند در قراردادهای ساخت و ساز ساختمانی های عمومی رعایت استانداردهای ساختمانی مدنظر قرار می گیرد ولی پیشنهاد قیمت پایین تر در اغلب مناقصات ترجیح داده می شود و در این شرایط بعضاً حتی ساختمانی های عمومی جدید نیز در برابر زلزله چندان ایمن ساخته نمی شوند.

در سطح محلی نیز عدم وجود قوانین لازم برای ارزیابی فنی و حرفه ای کارکنان بخش ساخت و ساز باعث شده است که طیف گسترده ای از افراد فاقد صلاحیت در امر ساخت و ساز وارد این بخش شوند و کنترل و نظارتی بر آنها وجود ندارد. از طرفی به دلیل سطح درآمد پایین افراد مسئول در حوزه نظارت بر ساخت و ساز و صدور پروانه، رشوه خواری و پارتی بازی نیز به وفور صورت می گیرد. همچنین قوانین و ضوابط حقوقی مناسب برای حمایت از افراد زیان دیده از این روابط وجود ندارد. به منظور اصلاح وضع موجود



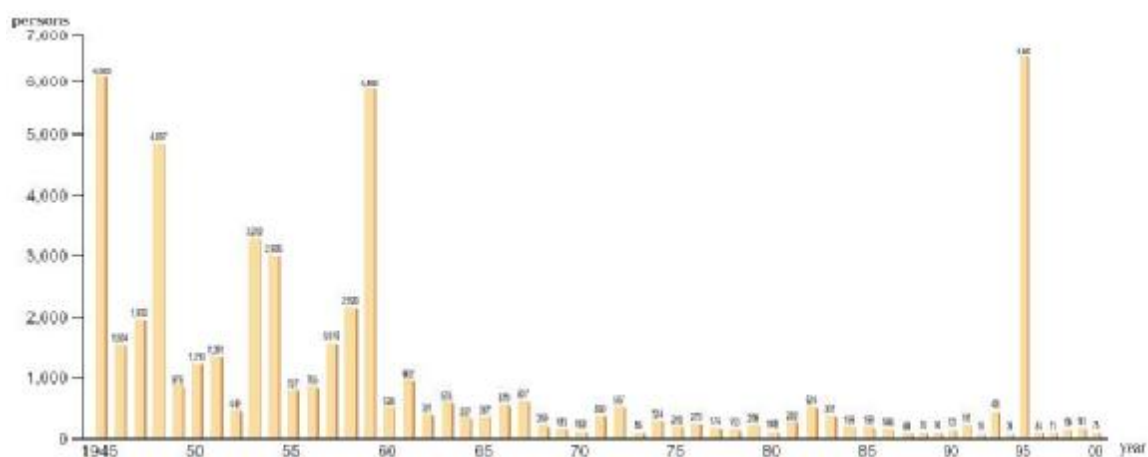
اقداماتی در برخی شهرها صورت گرفته است. بعنوان مثال در شهر استانبول برنامه‌های فشرده‌ای در دست تدوین و اجرا است که عبارتند از:

- توجه به ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله در بازسازی آسیب‌های ناشی از زلزله 1999 کوچائی؛
- اجرای طرح‌های جامع مقاوم‌سازی برای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای (طبق اطلاعات موجود تاکنون در بیش از 1800 ساختمان مهم و بلندمرتبه عملیات مقاوم‌سازی و کاهش خطرپذیری انجام شده است که حدود 80% این ساختمان‌ها قبل از آیین‌نامه 1998 ساختمان، احداث شده بودند)؛
- انجام برنامه‌ریزی جامع به منظور گسترش ساخت مدارس ایمن و مقاوم سازی مدارس موجود: یکی از تجارب کشور ترکیه در زمینه آسیب‌پذیری ساختمانها مربوط به وضعیت مدارس می‌باشد. ترکیه بیش از 8 میلیون دانش‌آموز در 64 استان زلزله‌خیز دارد. مسئله ایمنی مدارس در ترکیه بعد از زلزله‌های 1999 کوچائی (Kocaeli) و دوزجه (Düzce) با حدود 20,000 نفر کشته مطرح شد و در زلزله‌های سال 2002 افیون - سالتامداگ و 2003 بینگول (Bingöl) این توجه به اوج خود رسید. در زلزله 1999 کوچائی 43 مدرسه به‌صورت فاجعه باری تخریب شدند و 381 مدرسه به‌طور متوسط آسیب دیدند و کلیه مدارس به مدت 4 ماه تعطیل شدند. در 60 کیلومتری استانبول از تعداد 1651 مدرسه، 820 باب از آنها آسیب دیدند. آسیب‌دیدگی 131 مدرسه باعث شد که این مدارس حداقل به‌طور موقت تعطیل شوند. 13 مدرسه فوراً تخریب شد و 22 مدرسه دیگر به علت هزینه بالای مقاوم‌سازی در شرف تخریب قرار گرفتند. 59 مدرسه مقاوم‌سازی و 59 باب دیگر تعمیر شدند. در زلزله بینگول از 29 مدرسه در ناحیه آسیب‌دیده، 4 باب کاملاً فرو ریخت، 15 باب به‌شدت آسیب دید، 12 باب آسیب متوسط یا کم داشت و 3 باب بدون آسیب باقی ماند. البته عملکرد مدارس دولتی در زلزله کوچائی بهتر از ساختمان‌های مسکونی و حتی مدارس خصوصی بود. اگر بچه‌ها در زلزله کوچائی در مدرسه نبودند تعداد بسیار کمتری جان خود را از دست می‌دادند. میزان مرگ و میر در زلزله کوچالی در ساختمان‌های به‌شدت آسیب‌دیده 1/5% و در ساختمان‌های کاملاً فرو ریخته 16/5% بود. آسیب‌های مشابه در ساختمان‌های پرجمعیت از همین نوع باعث افزایش میزان مرگ و میر شد. به عنوان نمونه میزان مرگ و میر در خوابگاه یک مدرسه در زلزله بینگول که تعداد تلفات آن 84 دانش‌آموز بود، در حدود 44% بود. با توجه به پیچیدگیهای ساخت مدارس در ترکیه و نبود اطلاعات لازم از آسیب‌پذیری آنها، در این برنامه سعی شده است تا با بررسی ساختمانهای مدارس موجود و تدوین ضوابط ویژه برای ساختمان مدارس جدید، از آسیب احتمالی آنها در زلزله‌های مخرب آتی جلوگیری شود.



2-2-1-4- تجربه ژاپن در کاهش آسیب پذیری و ارتقای ساخت و ساز

کشور ژاپن از نظر خطر زلزله از جمله کشورهای مستعد وقوع زلزله‌های بزرگ در جهان محسوب می‌گردد و زمین‌لرزه‌های مخربی تاکنون در این کشور رخ داده است بطوریکه سه رویداد لرزه‌ای 1923، 1948 و 1995 به ترتیب با برجای گذاردن حدود 143000، 4800 و 6400 کشته بیشترین تلفات را در سوانح طبیعی ژاپن از سال 1900 تاکنون برجای گذارده‌اند. به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی اقدامات زیادی تاکنون در ژاپن صورت گرفته است که بصورت سیستماتیک منجر به کاهش تلفات و خسارات ناشی از سوانح گردیده است (شکل 2-16). البته زلزله 1995 که باعث ایجاد تلفات سنگین و خسارات فراوانی به شهر کوبه گردید نشان داد هر چند اقدامات انجام شده در این کشور برای کاهش اثرات سوانح تا حدودی موفق بوده‌اند ولی تهدیدات ناشی از سوانح بزرگ همچنان، ولی به میزان کمتری، باقیست.



شکل (2-16): تلفات ناشی از وقوع سوانح طبیعی در ژاپن

بعد از زلزله 1968 توکاجی-اکی، به‌منظور تجدید نظر در آیین‌نامه زلزله و توسعه روش‌های جدید طراحی لرزه‌ای، پروژه‌های تحقیقاتی زیادی تعریف شد. در همان زمان، روش‌های مختلفی برای برآورد آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های موجود پیشنهاد گردید. از سال 1977، استانداردهای ارزیابی ظرفیت لرزه‌ای و دستورالعمل مقاوم‌سازی لرزه‌ای ساختمان‌های بتن‌آرمه موجود توسعه یافت و برای ساختمان‌های موجود مورد استفاده قرار گرفت. البته بعد از وقوع زلزله هانشین-آوجی و با توجه به این‌که حدود 80 درصد از دلایل مرگ و میر ناشی از آسیب‌پذیری بافتهای شهری بوده است، تدابیر گوناگون دیگری نیز در کشور ژاپن برای مقابله با اثرات زلزله طرح‌ریزی گردید. برخی از اقداماتی که بدین منظور انجام شده‌اند عبارتند از تدوین و اجرای مقررات و ضوابط ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله، انجام پروژه‌های توسعه شهری ایمن متناسب با کاربری بهینه زمین، توسعه قوانین مرتبط با نظارت و اجرا و مواردی از این قبیل. در جدول (2-11) برخی از قوانین و اقدامات اصلی انجام شده در خصوص کاهش آسیب‌پذیری و بهبود کیفیت ساخت و ساز ارائه شده است. در ادامه نیز بصورت خلاصه توضیحاتی در خصوص اقدامات انجام شده برای کاهش آسیب‌پذیری این کشور در برابر زلزله شرح داده می‌شود.



جدول (2-11): برخی قوانین و برنامه‌های اجرا شده در ژاپن برای کاهش آسیب‌پذیری (Cabinet Office Japan, 2000)

سال	عنوان قانون مدیریت بحران	سیستم‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران
1880		تأسیس انجمن زلزله‌شناسی ژاپن
1925		تأسیس مؤسسه تحقیقات زمین‌لرزه، دانشگاه توکیو
1948		ایجاد وزارت ساخت و ساز؛ ایجاد کمیته برآورد نیازها برای پیشگیری از خسارات زمین‌لرزه
1951	قانون تقسیم هزینه‌های خزانه ملی برای پروژه‌های بازسازی تاسیسات خسارت دیده شهرها ناشی از سوانح	تأسیس مؤسسه تحقیقات پیشگیری از سوانح دانشگاه کیوتو
1961	قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح	
1963		تهیه برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مؤسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح
1972	قانون حمایت مالی ویژه جهت ترویج جابجایی گروهی برای پیشگیری از سوانح	
1978	قانون اقدامات ویژه بزرگ مقیاس برای مقابله با اثرات زمین‌لرزه (برنامه اساسی برای پیشگیری از زمین‌لرزه)	
1980	قانون معیارهای مالیاتی ویژه برای پروژه‌های توسعه اضطراری	
1984		ایجاد دفتر پیشگیری از سوانح در آژانس ملی زمین
1995	بازنگری بخشی از قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح	اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مرکز ترویج تحقیقات زلزله
1997	قانون توسعه در نواحی متراکم مسکونی برای پیشگیری از سوانح	
1999		اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران

الف - شهرسازی مقاوم در برابر سوانح

- به منظور ارتقای ساخت و ساز و کاهش آسیب‌پذیری بافتهای شهری در برابر زلزله و دیگر سوانح، قوانین و اقدامات مختلفی در ژاپن تدوین و اجرا شده‌اند که مهمترین آنها به شرح زیر است:
- ارتقای معیارهای لرزه‌ای ساختمانها و تأسیسات مختلف در برابر زلزله به منظور بهبود عملکرد آنها؛ در استانداردهای لرزه‌ای جدید، دو هدف از عملکرد لرزه‌ای مدنظر است، یکی اینکه در طول مدت استفاده از ساختمان (که احتمال وقوع زلزله‌های متوسط وجود دارد) خسارات مهمی به واسطه وقوع زلزله‌های احتمالی ایجاد نشود و دیگر اینکه سیستم قابل بازیابی سریع بعد از وقوع زلزله‌های شدید (که احتمال وقوع کمتری دارند) باشد بطوریکه از ایجاد اختلال در عملکرد سیستم جلوگیری شود؛
 - ابلاغ قانون مقاوم‌سازی ساختمانها؛ بعد از زلزله 1995 کوبه، قانون مقاوم‌سازی ساختمانها و بناهای موجود نیز وضع شد و همزمان کمک‌های مالی به منظور حمایت از این اقدامات و همچنین حمایت از تیم‌های محلی برای بررسی وضعیت لرزه‌ای ساختمانها و مقاوم‌سازی آنها در نظر گرفته شد؛
 - قانون طراحی و بهسازی مناطق آسیب‌پذیر؛ در سال 1997 قانونی تصویب شد که براساس آن مناطق شهری پرازدحام و آسیب‌پذیر می‌بایست به مناطق امن و پایدار در برابر زلزله تبدیل گردند. به عنوان مثال در شهر توکیو، حدود 6000 هکتار منطقه شهری به عنوان مناطقی که سریعاً باید بهسازی شوند، تعیین شد که عملیات مقاوم‌سازی آنها در حال انجام است؛



- قانون اقدامات ویژه برای مقابله با زلزله: این قانون برای اجرای فراگیر و منظم طرح‌های مقاوم‌سازی پناهگاه‌ها، راه‌های اضطراری، مدارس و همچنین شهرسازی مقاوم در برابر زلزله وضع شده است. برپایه این قانون در صورتی که فرمانداری یا استانداری‌ها، طرح پنج ساله تدابیر مقابله با بحران زلزله را تهیه کنند کمک‌های مالی دولت متناسب با طرح افزایش می‌یابد (اوزاکی، 1384)؛
- تعیین سطوح بحران: به منظور تعیین دقیق بزرگی فاجعه برای بسیج امکانات محلی تا ملی، استاندارد تعیین سطوح بحران در زمینه حوادث غیرمترقبه‌ای که باعث بروز خسارات زیاد می‌شوند، تهیه شد که در سال 2003 بررسی و اصلاح گردید؛
- تدابیر مقابله با زلزله در مقیاس و محدوده وسیع: در کشور ژاپن برای زلزله‌های احتمالی بزرگ، برآوردهایی برای تخمین محدوده کانون زلزله، شدت زلزله، سونامی و خساراتی که بر اثر سونامی به وجود خواهد آمد انجام شده است و تدابیری برای ایجاد آمادگی در زمان وقوع زلزله در حال اجرا می‌باشد. از جمله زلزله‌های محتمل زلزله توکای، زلزله تونان کای - نان کای و زلزله در اعماق دریای ژاپن و دریای اطراف جزیره چی را می‌توان نام برد. در رابطه با این زلزله‌ها که احتمال بروز خسارات چشم‌گیر بر اثر آنها وجود دارد، مناطقی که می‌بایست تقویت شوند و یا لازم است تدابیر احتیاطی زلزله در آنها گسترش یابد به عنوان «مناطق نیازمند تقویت و تدابیر ویژه زلزله» تعیین شده و راهکارهای مختلفی برای اصلاح آنها در حال بررسی است. به عنوان مثال می‌توان به «قانون اقدامات ویژه در زمینه پیشبرد تدابیر مقابله با بلایای زلزله مربوط به زلزله اعماق دریا در اطراف جزیره چی و اعماق دریای ژاپن» که در آوریل سال 2004 تدوین و منتشر شد، اشاره کرد؛
- ارتقای آیین‌نامه‌های ساختمانی: بررسی آسیب‌های وارده به شهر و ساختمان‌های آن بعد از زلزله سال 1995 کوبه در کشور ژاپن، بیانگر این نکته بود که آیین‌نامه‌های موجود دارای ایراد و نواقصی در برخی قسمت‌ها می‌باشند که با بازنگری که بعد از زلزله به عمل آمد این آیین‌نامه‌ها، اصلاح و کلیه سازه‌های جدید براساس آیین‌نامه‌های جدید احداث شده‌اند (کارگاه ایران و ژاپن، 1384). در آیین‌نامه جدید ژاپن (بازنگری شده در سال 2000) جداسازی پی از زمین و میرا نمودن انرژی زلزله در سازه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. همچنین آیین‌نامه‌ها و استانداردهای فنی و اجرایی برای انواع سازه‌ها و نمای آنها حتی نمای شیشه‌ای، وجود دارد. همچنین در آیین‌نامه‌های جدید بخش‌های خطرزای خانه‌ها مانند دیوارهای سنگی و بلوکی با در نظر گرفتن تسهیلاتی حذف و جایگزین شدند؛
- تغییر نظام کنترل ساخت و ساز: بعد از زلزله کوبه سیستم کنترل ساخت و ساز تغییر کرده است. بعنوان مثال در شهر کوبه سالیانه شش تا هفت هزار تقاضای ساخت وجود دارد که قبل از وقوع زلزله، شهرداری کار کنترل ساخت و ساز آنها را برعهده داشت، ولی بعد از زلزله بخش خصوصی این کار را انجام می‌دهد، بدین صورت که نظام کنترل تصادفی و سرزده در شهرداری‌ها ایجاد شده و صدور مجوز، کنترل اجرا و صدور پایان کار بر عهده بخش خصوصی است.



ب - تشویق مردم به مقاوم سازی و ساخت ساختمانهای مقاوم

- آیین نامه های ساختمانی در ژاپن از سال 1950 (بعد از زلزله سال 1948 فوکویی (Fukui) وضع شده اند. مشکل اصلی بعد از انتشار این آیین نامه ها عدم همکاری مردم در ساخت مسکن مقاوم بود. بر این اساس می بایست به طریقی مردم به اجرای ضوابط وادار می شدند. در کشور ژاپن برای دستیابی به این هدف اقدامات زیر انجام شد:
- ارائه وام از طریق بانک ها به مردم برای خرید مسکن مقاوم. بانک ها برای اعطای وام، به گواهینامه رعایت ضوابط و مقررات ساخت و ساز نیاز دارند که این گواهینامه توسط کارشناس متخصص بانک صادر می گردد. برای ساختمان هایی که رعایت ضوابط فنی در طرح و اجرا صورت گرفته و مقاوم باشند، میزان بهره وام، بسیار پایین است؛
 - اعطای وام برای مقاوم سازی ساختمان ها: بعد از زلزله کوبه ژاپن به دلیل این که بیشتر ساختمان های تخریب شده در زلزله مربوط به قبل از سال 1980 بودند، یک سری قوانین برای مقاوم سازی و بازسازی خانه های غیرمقاوم وضع شد و وام هایی برای این منظور تخصیص یافت؛
 - سوق دادن مردم و بخش خصوصی به سمت قانون مندی و پاسخ گویی: یک رویکرد مهم دولت ژاپن در امر پیشگیری با عنایت به درس های حوادث رخ داده، توجه ویژه به ساخت و ساز اصولی با الزام مردم و دست اندرکاران ساخت و ساز به ساخت بناهای مقاوم در برابر زلزله می باشد. در صورت مشاهده عملکرد نادرست، با عوامل اجرایی متخلف بدون در نظر گرفتن جایگاه آن مجموعه، برخورد سختی صورت می پذیرد. در حال حاضر با آن که نظارت به صورت موردی و سرزده است، لیکن تمام افراد مرتبط از جمله مشاور و پیمانکار به گونه ای آماده اند که هر لحظه بتوانند پاسخگو باشند.

2-2-1-4-1 - مراحل توسعه آیین نامه ساختمان در ژاپن

اولین قانون ساختمان سازی شهری ژاپن برای منظم کردن ساخت و ساز در سال 1919 در 6 شهر مهم این کشور اجرا شد (Anti-Seismic Building Code, 2007). این قانون ارتفاع ساختمان ها را به 30 متر (100 فوت) محدود می کرد و ملزومات مورد نیاز برای تقویت ساختمان های چوبی، بنایی، آجری، فولادی و بتنی را مشخص می نمود. هر چند این مجموعه تنش مجاز، کیفیت مواد، و بارهای مرده و زنده را مشخص می نمود، ولی هیچ نوع ضوابط لرزه ای را شامل نمی شد. طبق این آیین نامه ساخت و ساز ساختمان های بزرگ فقط در صورتی انجام می شد که دولت نیاز به آن را تصویب می نمود. در سال 1924 پس از زلزله کانتو که منجر به کشته شدن تعداد زیادی از ساکنین توکیو گردید مقررات ساخت و ساز بازنگری شد بطوریکه طراح را ملزم می نمود که نیروی زلزله هر طبقه را برابر 10 درصد وزن آن طبقه در نظر بگیرد که این مقدار از نسبت حداکثر شتاب زمین در توکیو ($0.3g$) بر ضریب اطمینان 3 که در تعیین مقاومت مصالح به کار می رفت، به دست آمده بود. این قانون به تدریج عمومیت یافت بطوریکه حتی در طی جنگ جهانی دوم با وجود این که یافتن مصالح مناسب بسیار مشکل بود، ولی رعایت قوانین شهرسازی در شهرهای کوچک نیز کم و بیش اجرا می شد.



بعد از جنگ جهانی دوم شهرهای اصلی ژاپن تخریب شدند و ضروری بود که دولت ژاپن کار بازسازی را به سرعت آغاز نماید. در بازسازی کشور موارد زیر مورد نیاز بود:

- حداقل کیفیت ساختمان برای ایمنی، سلامتی و بهره‌برداری؛
 - پرهیز از اجرای سریع به منظور تضمین کیفیت ساخت؛
 - پیروی از قوانین طرح و اجرا؛
 - آموزش مهندسين سازه و معمار برای طراحی مناسب.
- همچنین قوانین زیر به منظور تسهیل در امر ساخت و ساز تدوین و به تدریج ابلاغ گردیدند:
- قانون استاندارد ساختمان (1950) برای صیانت از سلامتی و دارایی مردم با در نظرگیری حداقل استاندارد مربوط به محل ساخت، نوع سازه، تجهیزات و بهره‌برداری ساختمان؛
 - قانون معماری (1950) برای تعریف خصوصیات لازم برای مهندس طراح و ناظر بر ساخت؛
 - قانون تجارت ساخت و ساز (1949) به منظور ارتقای کیفیت کلیه مواردی که در تجارت ساختمان مطرح هستند و ارتقای سطح پیمانکاران ضعیف در امر ساخت و ساز.

در سال 1963 و با توسعه دانش فنی و تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی، محدودیت ارتفاع ساختمان به 30 متر (100 فوت) از قوانین برداشته شد تا اجازه ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه داده شود به گونه‌ای که در آوریل 1968 ساختمان کازومیگاسکی (Kasumigaseki) به ارتفاع 147 متر ساخته شد.

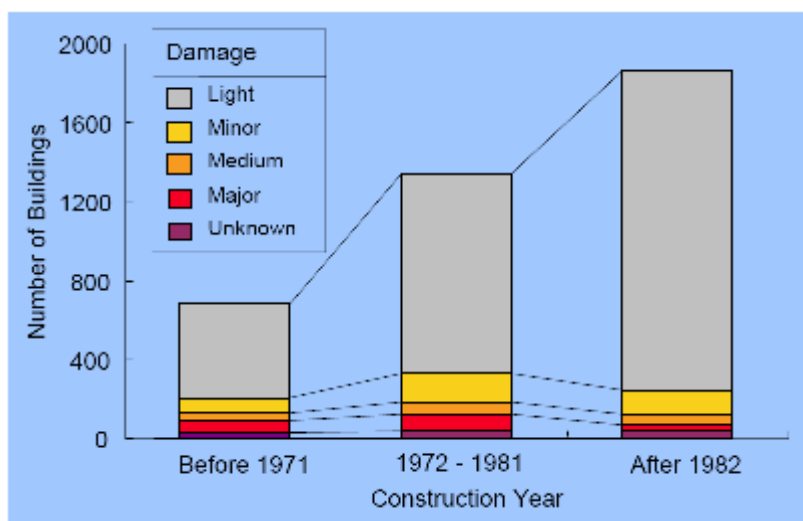
زلزله توکاجی - اکی در سال 1968 با بزرگی 7/9 در جزیره اصلی شمال ژاپن روی داد و طی آن ساختمان‌های بتن آرمه که تا آن زمان ایمن فرض می‌شدند، خسارات فراوانی دیدند. هرچند کسی از ساکنین این ساختمان‌ها کشته نشد ولی گستردگی خسارات باعث شد که برای جلوگیری از بروز شکست‌های ترد، دولت و محققین دلایل آن را بررسی کنند. بر اساس تحقیقات انجام شده بر روی دلایل ایجاد خسارات در این زلزله قوانین ساخت و ساز در سال 1971 بازنگری شد و به عنوان نمونه فاصله خاموت ستون‌ها در طراحی و اجرا کاهش یافت. هر چند که این امر باعث شد در ساختمان‌های جدید ستون‌ها مشکل سابق را نداشته باشند ولی لازم بود کلیه ساختمان‌هایی که قبلاً طراحی و اجرا شده بودند بهسازی شوند. بر این اساس از سال 1968 تحقیقات بر روی راه‌های ارزیابی و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها آغاز و آیین‌نامه بهسازی ساختمان‌های بتنی در سال 1977 منتشر شد.

به منظور توسعه و بهبود آیین‌نامه‌های لرزه‌ای در خلال سال‌های 1972 تا 1977 یک پروژه ملی تعریف شد که بر اساس یافته‌های آن، قوانین ساخت و ساز ژاپن در سال 1981 بازنگری گردید و طی آن نیروی طراحی برای زلزله براساس اعمال نیروی برشی طبقه برحسب پیروود اصلی سازه برای سطح خدمت‌رسانی و ایمنی مشخص، تعیین شدند. بر اساس این آیین‌نامه تنش‌های ایجاد شده در ساختمان بر اثر بارهای زلزله در سطح سرویس با مقادیر متداول تنش مجاز مقایسه می‌شد و حداکثر تنش‌ها در اجزای سازه‌ای تحت بارهای ترکیبی وزن و زلزله باید کمتر از مقاومت مجاز مصالح می‌گشت. به منظور حفاظت از اعضای معماری، نیز تغییرمکان طبقه بر اثر نیروهای زلزله طرح، باید کمتر از 0/005 ($1/200$) ارتفاع آن طبقه می‌بود. همچنین بر اساس این آیین‌نامه عملکرد ساختمان تحت اثر زلزله و سطح ایمنی با ظرفیت برشی معادل مقایسه می‌گردید. اگر توزیع سختی در ارتفاع یا



فاصله بین مرکز سختی و مرکز جرم از حد خاصی فراتر می‌رفت، به منظور پیشگیری از وقوع شکست در طبقه نرم یا بر اثر نوسان پیچشی، باید مقاومت برشی طبقه افزایش می‌یافت.

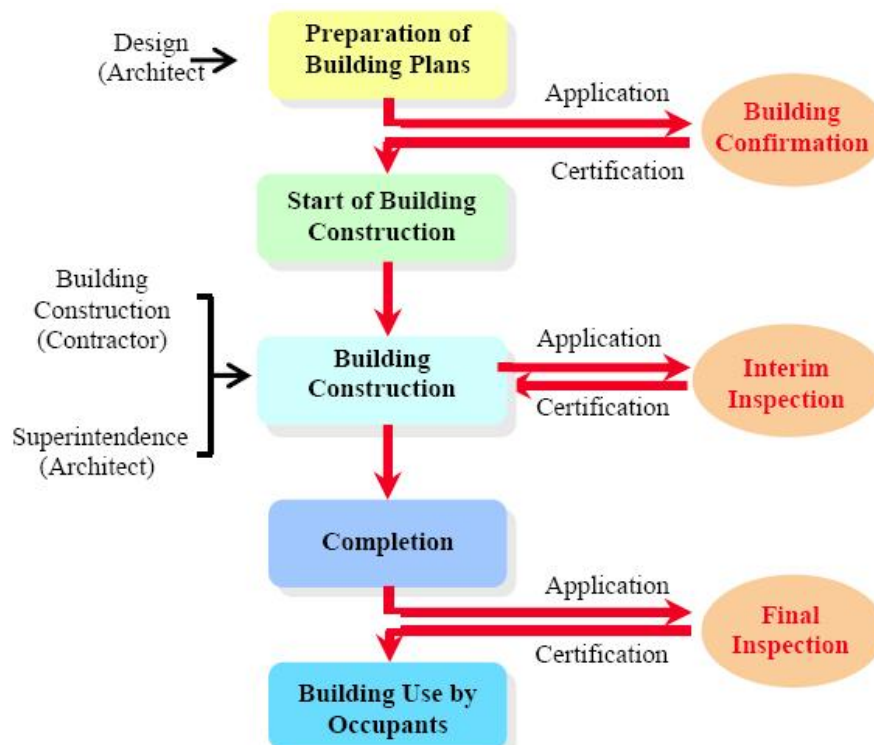
زلزله سال 1995 کوبه به بزرگای 7/2 منجر به تلفاتی در حدود 6400 نفر شد که حدود 80 درصد این تلفات بر اثر خرابی ساختمان‌های اغلب چوبی و بقیه در اثر عواملی نظیر آتش‌سوزی بود. پس از این زلزله، موسسه معماری ژاپن بررسی خرابی 3900 سازه بتنی را در دستور کار خود قرار داد و آنها را بر اساس مشاهده به دسته‌های بدون خرابی (Light)، خرابی اندک (Minor)، خرابی متوسط (Medium)، خرابی زیاد (Major)، و فروریزش (Collapse) طبقه‌بندی نمودند. شکل (2-17) آمار این ساختمان‌ها را که در سال‌های مختلف ساخته شده بودند نشان می‌دهد. این شکل برای سال‌های قبل از 1971 (قبل از لزوم فراهم کردن فاصله کم خاموت)، بین 1972 تا 1981 و پس از 1982 (آغاز آیین‌نامه تفصیلی طراحی در برابر زلزله) تهیه شده است. از این شکل می‌توان دریافت که با پیشرفت آیین‌نامه لرزه‌ای، مقدار کلی خسارت کاهش یافته است.



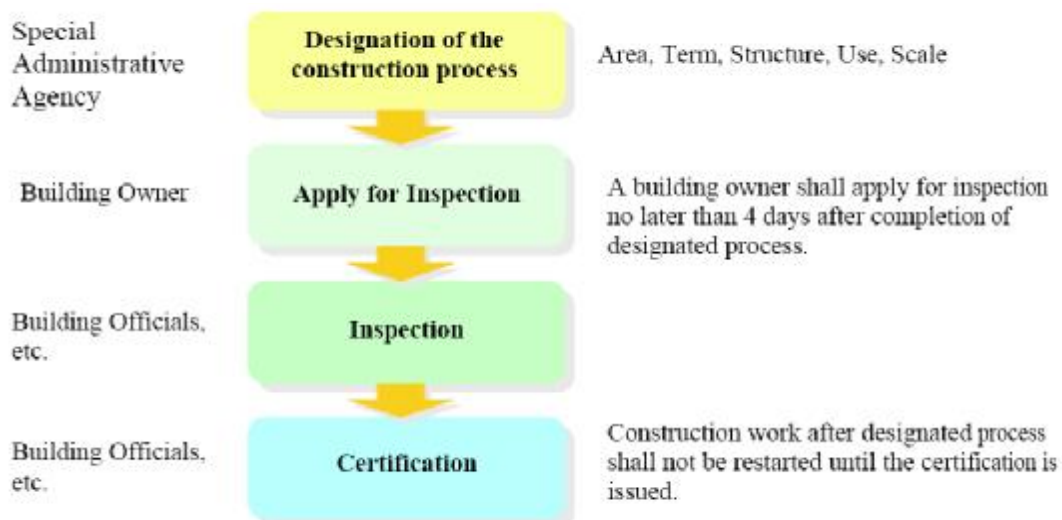
شکل (2-17): آمار خرابی ساختمان‌های بتنی ساخته شده در بازه‌های زمانی مختلف در زلزله کوبه

براساس یافته‌های پس از زلزله کوبه، قانون استاندارد ساختمان در سال 1998 بازنگری شد و بندهای مورد نیاز مربوط به عملکرد ساختمان نیز به آن اضافه گردید که در سال 2000 به صورت قانون اصلی و ملاک ساختمان‌سازی در ژاپن درآمد. قانون استاندارد ساختمان در ژاپن یا BSL، ساختمان‌سازی در این کشور را به طور جامع قانونمند می‌نماید. این استاندارد شامل سه قسمت اساسی است: دیدگاه کلی، آیین‌نامه ساختمانی و آیین‌نامه برنامه‌ریزی شهری. در دیدگاه‌های کلی موضوعاتی از قبیل بحث مدیریتی، متفرقه و جریمه مرتبط به کاربرد قانون استاندارد ساختمان در ساختمان‌سازی، تشریح می‌شود. آیین‌نامه ساختمانی نیز ملزومات طراحی، تجهیزات آتش‌نشانی، اجزای سازه‌ای و ملزومات ایمنی را که برای ایمنی ساختمان لازم است در بر می‌گیرد. قانون برنامه‌ریزی شهری نیز با هدف حمایت کافی از فعالیت‌های شهری، به دست آوردن محیط مناسب شهری و ایجاد مناظر شهری با استفاده از سیستم برنامه‌ریزی شهری و سیستم توسعه زیرساخت‌ها تدوین شده است. شکل‌های زیر به ترتیب روند مدیریت ساخت ساختمان‌ها و روند نظارت را براساس استاندارد BSL نشان می‌دهد:





شکل (2-18): روند معمولی ساخت ساختمان در ژاپن



شکل (2-19): روند نظارت بر ساخت ساختمان در ژاپن

2-2-1-5 - نگاهی به تجربه نپال

نپال کشوری کوچک بین هند و چین با جمعیت حدود 25 میلیون نفر است. کلان‌شهر کاتماندو بزرگترین شهر و همچنین پایتخت نپال است. رشد جمعیت در این کشور 2/27% و سرعت رشد جمعیت شهری تقریباً 6/67% است. از مشخصه‌های کشور نپال، وجود جمعیت زیاد در مناطق بدون برنامه‌ریزی شهری و همچنین وجود ساختمان‌های ضعیف در برابر خطرات احتمالی است.



کشور نپال به دلیل فروراندگی صفحه هند زیر صفحه تبت، یکی از لرزه‌خیزترین مناطق جهان است. در این کشور به‌طور میانگین هر 100 سال یک بار یک زلزله بزرگ و هر 40 سال یک بار یک زلزله متوسط رخ می‌دهد. مردم نپال در کشوری با ریسک بالای زمین‌لرزه زندگی می‌کنند و تاکنون با زلزله‌های مختلفی مواجه بودند که بعضی از آنها بسیار مخرب بوده است. احتمال تلفات زیاد انسانی در صورت بروز سانحه طبیعی مانند زلزله، آتش‌سوزی یا لغزش زمین و سیل در این کشور بسیار بالا است. نپال زلزله‌های بزرگی را در سال‌های 1897، 1905، 1934، 1950 و زلزله 6/7 ریشتری سال 1958 که موجب تلفاتی حدود 600 نفر و خسارات زیاد و تخریب حداقل 20000 ساختمان شده بود را تجربه کرده است (UNCRD, 2007-b).

با توجه به خصوصیات اجتماعی مردم نپال، روش‌های مختلفی برای انجام برنامه‌های کاهش خسارات ناشی از زمین‌لرزه به وسیله سازمان‌های علمی غیردولتی در سطوح ملی و محلی و با استفاده از توسعه علمی و تکنولوژی‌های ساخت و ساز ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله و ارتقای آگاهی مردم را در مورد خطرات زلزله با آموزش و اطلاع‌رسانی همگانی بکار گرفته شده است. همچنین در کمیته ملی زلزله‌شناسی نپال، جنبه‌های اجتماعی و مدیریتی آسیب‌های یک زلزله نیز مورد بررسی قرار داده می‌شود. در قسمت‌های زیر برخی اقدامات انجام شده در این راستا شرح داده می‌شوند:

الف - ساختمان‌های آموزشی: ساختمان‌های آموزشی به دلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای زیاد این ساختمان‌ها، تراکم جمعیت دانش‌آموزان و خطر لرزه‌ای بالا با مخاطرات گسترده‌ای بر اثر وقوع زلزله احتمالی روبرو هستند. در سال 1988 زلزله‌ای به بزرگای 6/6 شرق نپال را لرزاند که بر اثر آن بیش از 950 ساختمان مدرسه آسیب دید. البته خوشبختانه زلزله در شب اتفاق افتاد و مدارس خالی بودند. پس از این زلزله توجه به ساختمان مدارس افزایش یافت و تحقیقاتی در خصوص میزان آسیب‌پذیری مدارس انجام شد. در بررسی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های 900 مدرسه دولتی مشاهده شد که حدود 78% از ساختمان‌ها معمولی و 22% بقیه سازه‌های فولادی دو طبقه استاندارد بودند که به وسیله دولت بعد از زلزله 1988 ساخته شده بودند. این تحقیق نشان داد که حتی در کاتماندو هم بیش از 60% از مدارس با مصالح ضعیف (شامل گل، آجر یا خشت پخته‌شده یا خام با ملات گل) ساخته شده‌اند. هیچ یک از ساختمان‌های این مدارس در این بررسی در مقابل زلزله مقاوم نبودند و بیش از 25% از ساختمان‌ها حتی برای استفاده در شرایط عادی هم به دلیل شرایط نامساعد در خطر بودند. همچنین ارزیابی لرزه‌ای ساختمان‌های مدارس بر اساس شرایط لرزه‌ای مندرج در آیین‌نامه ساختمان نشان داد بیش از 77% از مدارس در یک زلزله بزرگ آسیب جدی می‌بینند و بقیه مدارس متحمل آسیب‌های قابل جبران می‌شوند.

لازم به ذکر است که بیش‌تر ساختمان مدارس نپال به وسیله خود مردم ساخته می‌شوند و عمدتاً در ساخت آنها از استادکاران بومی که در قالب پیمانکاران تجربی ایفای نقش می‌کنند، استفاده می‌شود. بیش‌تر این استادکاران محلی نیز هیچ آموزش رسمی ندیده‌اند و حتی بعضی از آنها بی‌سواد هستند. پایین بودن بودجه برای ساخت مدارس و فقدان آگاهی و دانش نسبت به تأثیر توجه به نکات مهندسی در امر ساخت و



ساز مدارس موجب شده است که همچنان روش‌های ساخت و ساز مدارس به صورت سنتی باقی بماند و بیش‌تر مدارس فاقد مقاومت لرزه‌ای باشند.

از آنجا که بیش‌تر مدارس نپال به صورت محلی به شیوه غیررسمی، سنتی و غیرمتمرکز ساخته می‌شوند، انجمن ملی فناوری زلزله نپال (NSET)، برنامه‌ای را برای مقاوم‌سازی مدارس موجود برای ایجاد استحکام لرزه‌ای نسبی ساختمان مدارس اجرا کرده است (شکل 2-20).



(ب)



(الف)

شکل (20-2): مقاوم‌سازی نسبی مدارس در نپال؛ الف - اجرای طرح‌های مقاوم‌سازی نسبی، ب - نمونه‌ای از مدارس مقاوم‌سازی شده

این برنامه علاوه بر مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای به مواردی از قبیل مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای مدارس برای بالا بردن ایمنی لرزه‌ای، آموزش معماران و مهندسين و همچنین ارتقا و توسعه فناوری ساخت و ساز و بالا بردن سطح آگاهی عمومی نیز می‌پردازد. البته لازم به ذکر است که فعالیت‌های مقاوم‌سازی معمولاً زمانبر بوده و اثرات دراز مدت خواهد داشت در حالی که بالا بردن آگاهی محصلین در مدارس در کوتاه مدت باعث می‌شود کل جامعه به سطح مناسبی از آگاهی برسد، چرا که دانش‌آموزان آموخته‌های خود را به والدین، بستگان و دوستان منتقل می‌کنند. در مقاوم‌سازی لرزه‌ای ساختمان‌های جدید همچنین بر موارد اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی که در میزان پذیرش جامعه موثر است تأکید می‌شود و در آن پیشنهاد شده است که از تمامی سرمایه‌گذاران، کارکنان مدارس، دانش‌آموزان، جمعیت‌های محلی، کلوپ‌های محلی و دولت‌های محلی و مرکزی، جهت شرکت در برنامه‌های مقاوم‌سازی و ارتقای آگاهی از خطر زلزله برای حضور و ارائه راه‌حل دعوت شود. این برنامه همچنین در انتقال تکنولوژی به استادکاران محلی که علاقه‌مند به یادگیری صحیح فناوری و تکنولوژی‌های جدید هستند، بسیار موفق بوده است.

ب - بهسازی ساختمانها: بیش از 90% ساختمان‌های موجود در نپال را ساختمان‌های غیرمهندسی تشکیل می‌دهند و فقط 5% از ساختمان‌ها با نظارت و طراحی درست مهندسی ساخته شده‌اند (شکل 2-21). فرایند ساخت و ساز نیز به میزان زیادی به صورت غیررسمی انجام می‌گیرد. مصالح مورد نیاز ساخت و ساز از



امکانات محلی از قبیل آجر و خشت پخته و خام با ملات گل تأمین می‌شود. استفاده از مصالح جدید مانند سیمان، بتن و آرماتور از نظر قابلیت دسترسی و اجرایی با محدودیت مواجه است و فقط در نواحی شهری یا مناطقی که قابل دسترسی باشند، استفاده می‌شود.



شکل (21-2): نمونه ای از ساختمانهای قدیمی و آسیب پذیر در شهر کاتماندو

ج - استاندارد ملی ساختمان: در سال 1993 بخش ساختمان سازی و توسعه شهری با همکاری برنامه توسعه سازمان ملل و برنامه اسکان ملل متحد، استاندارد ملی ساختمان نپال را تهیه کرد. این استاندارد بر اساس پروژه های تحقیقاتی مرتبط توسط کمیته ای متشکل از سه مشاور بین المللی تهیه شد. این آیین نامه به منظور اجرا در چهار سطح مختلف برای ساختمان های متفاوت تعریف شده است که عبارتند از:

- ساخت ساختمان توسط مشاور خارجی که بدین منظور مشاور می تواند از آیین نامه کشور متبوع خود استفاده کند؛
- سازه های مهندسی، عمومی، مهم و بلندمرتبه که می بایست ضوابط ساخت و ساز مهندسی مندرج در آیین نامه برای آنها اجرا شود؛
- سازه های معمولی که ابعاد محدودی دارند و به صورت تیپ طراحی می شوند و عمدتاً در مناطق خارج از شهر برای ساده سازی به کار گرفته می شوند؛
- ساخت و ساز در نواحی روستایی که نظارت بر آنها چندان میسر نیست.

آخرین اصلاحات این آیین نامه در سال 2003 انجام شد و سه فصل دیگر با موضوعات ملزومات طراحی معماری، ملزومات طراحی الکتریکی و ملزومات طراحی بهداشتی و لوله کشی به آن اضافه شد. در این اصلاحات، اجرایی شدن سریع ضوابط استاندارد در ساخت و سازها از الزامات قانونی آن بود. برای تسریع در ابلاغ و آگاهی عمومی قرار بود که کل آیین نامه ساختمانی در روزنامه ها منتشر شود. البته به نظر متخصصین اداره مسکن و شهرسازی انتشار تمام آیین نامه ساختمانی به صورت یک جا در نشریه ملی کاری غیرعملی



بود. لذا با درج یک اطلاعیه مختصر عموم مردم در جریان انتشار استاندارد ساختمانی قرار گرفتند و اعلام شد که افراد می‌توانند برای تهیه کپی نسخه کامل این استاندارد به دفاتر مشخصی رجوع نمایند. در نهایت این اطلاعیه رسمی در روزنامه‌های سراسری چاپ شد و عملیات ساختمانی در کشور را تحت تاثیر قرار داد. اکنون مردم از این که مراحل ساخت و ساز در کشور تحت نظارت قانون است مطلع هستند.

همچنین در سال 2003 با تصویب این آیین‌نامه ساختمانی در کابینه، استفاده از آن در تمام ساختمان‌های نیال لازم‌الاجرا شد و مقرر شد که نظارت بر اجرای این استاندارد در تمام ساختمان‌های دولتی به وسیله اداره مسکن و شهرسازی انجام شود. البته نظارت بر اجرای آن در ساختمان‌های خصوصی نمی‌توانست توسط این اداره انجام شود و در حال حاضر بررسی در خصوص نحوه نظارت در اجرای آیین‌نامه در ساختمانهای خصوصی در جریان می‌باشد. لازم به ذکر است که بعنوان مثال شهرداری شهر لالیتپور در نیال برای اولین بار آیین‌نامه ملی ساختمان را در ژانویه سال 2003 اجرایی نمود. بدین منظور بخش ایمنی زلزله در کنار بخش صدور مجوز ساختمان تاسیس شد که از اولین اقدامات آن تدوین مراحل مختلف اداری جهت صدور مجوز با توجه به ایمنی لرزه‌ای ساختمان مورد نظر، کنترل مراحل مختلف ساختمان‌سازی و نظارت عالی بر اجرای عملیات ساخت بوده است. البته در عمل مسائل و مشکلات فراوانی در اجرای آیین‌نامه ساختمانی پیش رو بود که مهمترین آنها عبارت بودند از:

- عدم وجود متخصصین کافی بومی برای طراحی ساختمان مطابق آیین‌نامه؛
- عدم توجه به جزییات فنی و اجرایی که در هنگام اجرا کار را با مشکلات عدیده‌ای روبرو می‌کرد؛
- تداوم ساخت برخی ساختمان‌ها به وسیله معماران فاقد صلاحیت و بدون نظارت فنی که امکان برخورد با آن چندان ساده نیست؛
- ساخت طبقات اضافی توسط مالکان بدون تایید استحکام بنا؛
- عدم دانش فنی و اجرایی در بین عوامل اجرایی و دست اندرکاران ساخت و ساز و عدم آشنایی با تکنولوژی‌های مقاوم‌سازی ساختمان‌ها؛
- هزینه بالاتر استفاده از افراد متخصص و آموزش‌دیده و در نتیجه استفاده از افراد غیرفنی و آموزش‌ندیده برای کاهش هزینه‌ها توسط کارفرمایان.

این مسائل باعث شده است که علیرغم الزامی شدن استفاده از این آیین‌نامه، فقط 3 شهرداری از آن استقبال نموده و آن را اجرا کنند و بقیه به دلیل نداشتن نیروی کار کافی (بنا، مهندس و معمار آموزش‌دیده) از آن سر باز زدند.

د- آموزش و اطلاع‌رسانی: از آنجا که کمیته اداره مسکن و شهرسازی قادر نبود با نظارت قانونی و به صورت مدیریت شده بر حسن اجرای آیین‌نامه ساختمانی نظارت کند، اقدام به برگزاری کارگاه‌هایی با حضور مهندسین، معماران و غیره نمود. در این کارگاه‌های آموزشی توسط اعضای کمیته اداره مسکن و شهرسازی به شرکت‌کنندگان آموزش‌هایی که برای قسمت‌های مختلف کشور تهیه شده بود، ارائه می‌گردید. تاکنون درصد بالایی از افراد متخصص و مرتبط با ساخت و ساز آموزش‌های ارائه شده در این دوره‌ها را کسب



کرده‌اند، و در مجموع به نظر می‌رسد که این برنامه بسیار موفق بوده است. بر اساس این برنامه سالیانه 1000 نفر از افراد درگیر در کارهای اجرایی ساختمان آموزش می‌بینند. این دوره‌ها عمومی بوده و مورد توجه مردم نیز قرار گرفته است. طبق برنامه‌های کمیته اداره مسکن و شهرسازی، در سال‌های آینده این آمار به حداقل 3000 نفر در سال خواهد رسید.

هم اکنون در کمیته اداره مسکن و شهرسازی بخش زلزله و بخش ساختمان که قبلاً جدا از هم کار می‌کردند با هم ادغام شده‌اند. هم‌چنین در شهرداری کمیته‌ای متشکل از کارمندان شهرداری و متخصصین مرتبط در خارج از شهرداری با عنوان کمیته ایمنی در برابر زلزله وجود دارد. یک زیر کمیته با عنوان مهندسی زلزله نیز به منظور کنترل قسمت‌های اصلی طرح‌های ساختمانی و سازه ساختمان‌ها از نظر طرح و اجرا و صدور مجوز ساخت فعالیت می‌کند. از سوی دیگر، این کمیته مسئولیت برنامه‌ریزی و اجرای مرتب و برگزاری دوره‌های آموزشی را بر عهده دارد.

ه - مدیریت بحران: فعالیت انجمن مدیریت خطرپذیری زلزله یا NERMP یکی از فعالیت‌های به‌جا و ماندگار مدیریت بحران در نپال است (NERMP, 2007). این انجمن از سال 1997 شروع به کار کرده است. از مهم‌ترین اهداف و برنامه‌های این انجمن، افزایش ایمنی لرزه‌ای کشور نپال با کاهش آسیب‌پذیری و ارتقای آمادگی اولیه در هنگام زلزله است، که این مهم با اجرای برنامه‌های زیر در دست انجام است:

- افزایش ایمنی لرزه‌ای مدارس با انجام برنامه‌های ایمن‌سازی مدارس؛
- کمک به شرکت‌ها جهت افزایش ایمنی لرزه‌ای زیرساختها؛
- افزایش عملکرد لرزه‌ای ساختمان‌های جدید در دره کاتماندو؛
- کمک به افزایش ایمنی سازه‌ها و اجزای غیرسازه‌ای آنها در ساختمان‌های دولتی و عمومی؛
- آرایه کمک‌های فنی به شهرداری‌ها برای تهیه آیین‌نامه‌های ساختمانی و آموزش نحوه استفاده از آنها در دوره‌های رایگان که در مکان‌هایی سیار برگزار می‌شود برای معماران، مهندسان و کسانی که در امور ساخت و ساز دخیل هستند؛
- افزایش آگاهی عمومی با آرایه برنامه‌هایی جهت افزایش ایمنی لرزه‌ای در روز «ایمنی و آمادگی در برابر زلزله»؛
- درگیر کردن دانشگاه‌ها در برنامه آیین‌نامه ملی ساختمان؛
- کمک به شهرداری‌ها جهت کاهش خسارات لرزه‌ای؛
- افزایش توانایی موسسات وابسته به NSET (انجمن ملی فناوری زلزله).
نتایجی که از این اقدامات مورد انتظار است نیز عبارتند از:
- افزایش ایمنی لرزه‌ای مدارس دولتی و خصوصی دره کاتماندو و سایر نقاط کشور؛
- افزایش ایمنی لرزه‌ای بیمارستان‌ها و منابع و سیستم‌های آب‌رسانی؛
- افزایش عملکرد لرزه‌ای ساختمان‌های موجود و جدید عمومی؛
- افزایش توانایی واکنش سریع و برنامه مدیریت بحران و کنترل سیستم‌های حیاتی و مهم؛



- افزایش معلومات، مهارت‌ها و تمرین‌های مستمر در برابر زلزله و ساخت و ساز مقاوم شامل:
 - افزایش توانایی شهرداری در پروسه بازرسی‌ها و کنترل‌ها و تایید نقشه‌ها و پایان کار؛
 - افزایش قابل توجه سطح آگاهی مردم درباره ایمنی لرزه‌ای؛
- افزایش مشارکت اجتماعی و توانایی پاسخ‌دهی سریع در مواقع بحرانی.

2-2-1-6- مرور برنامه‌های کشور هند برای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای

ریسک بالای زلزله در هند و آسیب‌پذیری حدود 59 درصد از مساحت هند در برابر این پدیده طبیعی دلیلی بر میزان بالای خطرپذیری لرزه‌ای این کشور است. در بین سال‌های 1990 تا 2006 بیش از 23 هزار نفر جان خود را در 6 زلزله مهم هند از دست داده‌اند که این زلزله‌ها خسارات عظیمی را نیز به تأسیسات و سازه‌های زیربنایی وارد آورده‌اند. وقوع چندین زلزله مخرب در مناطقی که تا آن زمان به‌عنوان مناطق ایمن در برابر زلزله تلقی می‌شدند، نشان داد که ساختمان‌های واقع در این مناطق بسیار آسیب‌پذیر هستند و توانایی هند در آمادگی و پاسخ به اثرات زلزله ضعیف و ناکافی است (NDMG, 2007). در دهه 1990 که دهه بین‌المللی کاهش خطرات طبیعی (IDNDR) نامیده شده بود، هند شاهد چندین زلزله بزرگ از جمله زلزله آتارکاشی (Uttarkashi, 1991)، زلزله لاتور (Latur, 1993)، زلزله جبل‌پور (Jabalpur, 1997)، زلزله چامولی (Chamoli, 1999)، زلزله بوج (Bhuj, 2001)، و زلزله جامو و کشمیر (Jammu & Kashmir, 2005) بود. در تمام این زلزله‌ها مهم‌ترین و اصلی‌ترین عامل تلفات انسانی ریزش ساختمان‌ها گزارش شده است در حالیکه مشابه چنین زلزله‌های بزرگی در آمریکا و ژاپن به تلفات جانی سنگین نمی‌انجامد، چرا که اغلب ساختمان‌ها در این کشورها دارای مقاومت کافی در مقابل زلزله بودند. این مسئله نیاز صریح به تهیه و اجرای برنامه‌های توسعه شهری و تدوین آیین‌نامه‌های ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله را در هند مشخص می‌نماید (البته لازم به ذکر است که در کشور هند آیین‌نامه زلزله برای طراحی و مقاوم‌سازی ساختمانها، شریان‌های حیاتی و دیگر سازه‌های حیاتی و مهم و قوانین برنامه‌ریزی شهری وجود دارد، ولی به‌صورت جدی اجرا نمی‌شود). عوامل اصلی مخاطره‌آمیز در زلزله‌های هند را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:

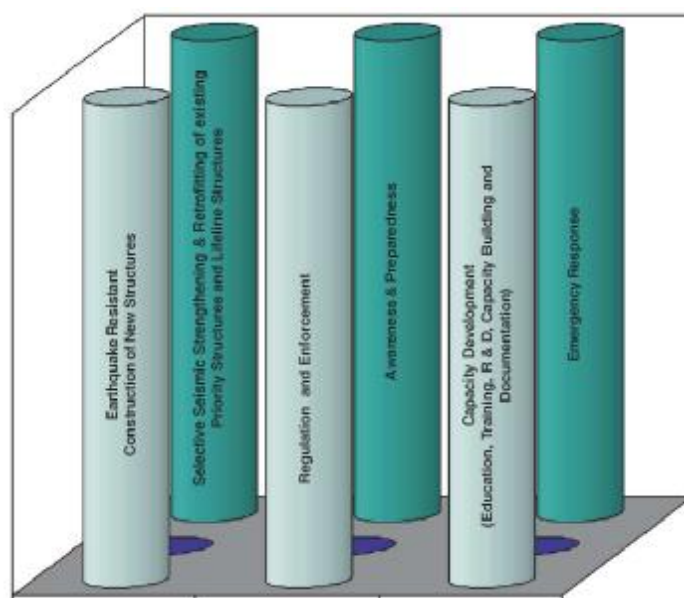
- عدم اطمینان از طراحی و اجرای سازه‌های جدید بصورت مقاوم در برابر زلزله؛
- نیاز به مقاوم‌سازی و بهسازی لرزه‌ای شریان‌های حیاتی و زیرساختهای مهم موجود در نواحی زلزله‌خیز؛
- تنوع عوامل و گروه‌های مجری قوانین و عملیات ساخت و ساز؛
- ضعف آگاهی و آمادگی اغلب دست‌اندرکاران ساخت و ساز؛
- ضعف برنامه‌های کاهش خطرات ناشی از زلزله (شامل آموزش، تحقیق و توسعه و مستندسازی)؛
- عدم آمادگی کافی و قابلیت واکنش سریع در میان دست‌اندرکاران و نیاز به تقویت قابلیت واکنش سریع در نواحی زلزله‌خیز؛
- عدم توجه کافی به عوامل مؤثر در کاهش خطر زلزله در دروس آموزشی مهندسين؛



- عدم نظارت بر اجرای مناسب آیین‌نامه طراحی ساختمان‌های مقاوم و قوانین برنامه‌ریزی شهری؛
 - نارسایی سیستم‌های صدور مجوز برای مهندسين و هم‌چنین بناها؛
 - عدم رعایت آیین‌نامه زلزله در ساخت و سازهای غیرمهندسی در حومه شهرها و روستاها؛
 - فقدان آموزش رسمی ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله برای استادکاران.
- مهمترین اقداماتی که در هند در رابطه با رفع مشکلات فوق به اجرا گذاشته شده و یا در دست اجراست نیز به شرح زیر می‌باشند:
- تهیه برنامه‌های مدیریت خطرپذیری و کاهش آسیب‌پذیری؛
 - اصلاح قوانین برنامه‌ریزی شهری منطبق با شرایط لرزه‌خیزی؛
 - اصلاح آیین‌نامه‌های مقاوم‌سازی ساختمان در برابر زلزله مطابق با شرایط بومی (آیین‌نامه ملی 2005 و آیین‌نامه‌های ایمنی دیگر)؛
 - پرورش مربیان موسسات فنی و حرفه‌ای؛
 - پرورش متخصصان نظیر مهندسان، معماران و بناها در ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله؛
 - ارائه پروژه‌های نمادین و برگزاری مسابقات به منظور افزایش آگاهی عمومی نسبت به فناوری‌های مرتبط با زلزله، ایمنی لرزه‌ای و کاهش خطر لرزه‌ای؛
 - الزام به استفاده از آیین‌نامه‌های ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، برنامه‌ریزی شهری و دیگر مقررات ایمنی و هم‌چنین کنترل میزان انجام آنها؛
 - الزامی بودن ارزیابی فنی برای طراحی ساختمان‌ها در پروژه‌های بزرگ به وسیله افراد برجسته؛
 - گسترش استانداردهای بهسازی لرزه‌ای و مقاوم‌سازی در سازه‌های مهم، شریان‌های حیاتی؛
 - افزایش آگاهی و اطلاعات عمومی دست اندرکاران نسبت به خطر لرزه‌ای و آسیب‌پذیری و عوامل کاهش خطر از طریق برگزاری کارگاه‌ها، سمینارها و اردوها؛
 - تهیه فهرست ساختمان‌های موجود، ارزیابی خطر لرزه‌ای و آسیب‌پذیری آنها و انجام ارزیابی ایمنی لرزه‌ای برای تمام سازه‌های شریان‌های حیاتی موجود؛
 - تهیه برنامه‌های مدیریت بحران در مدارس، بیمارستان‌ها، تفریح‌گاه‌ها و غیره و اجرای مانورهای برای آگاهی و آمادگی بیش‌تر مردم؛
 - تاسیس و یا مقاوم‌سازی مراکز عملیات اضطراری یا اتاق بحران (EOC)؛
 - تدوین برنامه‌های ملی، منطقه‌ای و محلی با توجه خاص به مدیریت بحران زلزله؛
 - شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در برابر زلزله و تهیه فهرست پایه برای واکنش مناسب؛
 - تحقیق و پژوهش در زمینه افزایش ایمنی در برابر زلزله؛
 - مستندسازی درس‌های گرفته‌شده از زلزله‌های گذشته و انتشار آنها در سطح وسیع؛
 - توسعه یک مکانیسم مناسب برای صدور مجوز به صاحبان فناوری‌های ساخت مقاوم در مقابل زلزله با همکاری جامعه حرفه‌ای؛



- توسعه ابزار مناسب جبران خسارت در همکاری با شرکت‌های بیمه و مؤسسات مالی؛
 - افزایش قابلیت‌ها و تجهیز ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه ملی؛
 - ایجاد ستادهای مجهز و پیشرفته نیروهای مقابله با سوانح غیرمترقبه محلی در مناطق زلزله‌خیز؛
 - تقویت آمادگی پزشکی برای پاسخ مناسب در زمان زلزله.
- براساس توضیحات فوق 6 راهکار اصلی در هند در رابطه با مدیریت بحران زلزله و ارتقای آمادگی برای مقابله با چنین سوانحی در آینده به‌منظور کاهش تلفات جانی و خسارات مالی به شرح زیر تهیه شده است (شکل 2-22):



شکل (2-22): شش راهکار اصلی برای مدیریت بحران زلزله در هند

الف: طراحی مقاوم در برابر زلزله و ساخت سازه‌های جدید: در بیشتر زلزله‌ها تخریب سازه‌هایی چون منازل مسکونی، مدارس، بیمارستان‌ها و ساختمان‌های عمومی منجر به تلفات گسترده جانی و مالی شده است. زلزله همچنین موجب تخریب زیرساخت‌های عمومی چون جاده‌ها، پل‌ها، سدها و مراکز آب و برق نیز گردیده است. زلزله‌های گذشته هند نشان داده که حدود 90% تلفات جانی به دلیل ریزش ساختمان‌هایی است که در برابر زلزله مقاوم نبوده‌اند. اگرچه در آیین‌نامه‌های ساختمانی و دیگر مقررات بر لزوم استفاده تمامی سازه‌های واقع در نواحی مستعد زلزله از فناوری‌های ساخت و ساز مقاوم در مقابل زلزله تأکید می‌شود، ولی در بعضی از ساختمان‌ها این قوانین رعایت نمی‌شود. البته در حال حاضر دانش کافی در خصوص تکنیک‌های طراحی و ساخت مقاوم در برابر زلزله در اغلب مؤسسات مهندسی، معماری، مراکز آموزشی صنعتی و پلی‌تکنیک‌ها به اندازه کافی وجود دارد لیکن در اجرا هنوز دست اندرکاران ساخت و ساز از ضعف دانش یا مهارت رنج می‌برند. در این راستا مقرر شده است که تمامی وزارتخانه‌ها و دولت‌های محلی در راستای تسهیل اجرای استانداردهای ایمنی زلزله و کنترل مدیریتی در ساخت سازه‌ها، پل‌ها، بنادر،



لنگرگاه‌ها و دیگر شریان‌های حیاتی قدم بر دارند. همچنین دولت‌های ایالتی به‌منظور تشویق ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله سیاست‌هایی را تعیین کرده‌اند که این سیاست‌ها توسط مؤسسات معتبری کنترل می‌شود. آنها باید اطمینان یابند که تمام سدها، پل‌ها، بنادر و دیگر شریان‌های حیاتی جدید، و همچنین ساختمان‌های استراتژیک و سازه‌های مهم اقتصادی بر اساس استانداردهای ایمنی در برابر زلزله احداث می‌شوند و مجریان این سازه‌ها دارای تأییدیه فنی لازم هستند. این دولت‌های ایالتی همچنین توجه خاصی نیز به ساخت ساختمانهایی مانند مدارس و درمانگاه‌ها که به تعداد زیاد ساخته می‌شوند، دارند. لازم به ذکر است که دولت‌های ایالتی مکانیسم‌های مناسب جهت بازبینی و تضمین ایمنی لرزه‌ای سازه‌های در حال ساخت را نیز فراهم نموده‌اند.

ب - مقاوم‌سازی لرزه‌ای و بهسازی شریان‌های حیاتی و ساختمان‌های مهم: در برنامه کاهش خطر زلزله هند، برای مقاوم‌سازی و بهسازی لرزه‌ای، اولویت‌های زیر مشخص شده است:

- ساختمان‌های مهم ملی چون مجلس، دیوان عالی کشور هند و مانند آنها؛
 - شریان‌های حیاتی و ساختمان مراکز مهمی مثل مدارس، دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها و نظایر آنها؛
 - سازه‌های مرتبط با ارائه خدمات عمومی نظیر سدها، پل‌ها، جاده‌ها، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های اتوبوس و بنادر و لنگرگاه‌ها؛
 - ساختمان‌های مهم که تداوم حاکمیت و فعالیت‌های اقتصادی را تضمین می‌نماید مانند ادارات پلیس منطقه، بنگاههای اقتصادی مثل بانکها و صرافی‌ها؛
 - ساختمان‌های بلندمرتبه (5 طبقه یا بیش‌تر)، آپارتمان‌های مسکونی، اداری و تجاری.
- مسئولیت شناسایی اولویت این سازه‌ها بر عهده دولت‌های ایالتی قرار داده شده است و مقرر شده که بعد از کامل شدن فاز اول مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، بر اساس تجربه به‌دست آمده توسط دولت‌های ایالتی، لیست دیگر ساختمان‌ها و سازه‌ها که بایستی مقاوم‌سازی شود، تهیه گردد.
- در حال حاضر بهسازی و مقاوم‌سازی لرزه‌ای شریان‌های حیاتی آسیب‌پذیر از طریق پروژه آزمایشی UEVRP (که به‌وسیله دولت هند در همکاری با برنامه توسعه سازمان ملل تهیه شده است)، و یا از طریق پروژه ملی کاهش خطر زلزله در چند مرحله انجام می‌گیرد. شهرهای مختلف بر اساس میزان خطر لرزه‌ای، تراکم جمعیت، سطح آسیب‌پذیری ساختمان‌ها و سازه‌ها، اهمیت سازه و توانایی و سرعت تحقق این فعالیت‌ها در ایالات مختلف، به‌منظور مقاوم‌سازی و بهسازی اولویت‌بندی می‌شوند. اولویت نخست شامل کلان‌شهرها و شهرهای مهم در نواحی با خطر بالای زلزله و جمعیت زیاد می‌شود. با وجود این که بعضی از شهرهای مرکزی ایالت‌های شمال شرقی ممکن است جمعیت زیاد نداشته باشند ولی چون در منطقه با لرزه‌خیزی بالا قرار گرفته‌اند، در اولویت شهری طبقه‌بندی می‌شوند. در هر شهر انجام بهسازی لرزه‌ای نیازمند اقدامات اساسی زیر است:



- تهیه لیست سازه‌های موجود؛
- ارزیابی آسیب‌پذیری این سازه‌ها؛
- اولویت دادن به سازه‌های آسیب‌پذیر؛
- انجام عملیات جهت مقاوم‌سازی سازه‌های آسیب‌پذیر.

همزمان با انجام مقاوم‌سازی لرزه‌ای شریان‌های حیاتی و سازه‌های مهم، بیمه کردن سازه‌های دیگر در مقابل زلزله‌های آتی در دستور کار قرار می‌گیرد. شرکت‌های بیمه پس از هماهنگی با ستاد حوادث غیرمترقبه با معرفی چارچوب‌های جدید بیمه در مناطق با خطر متوسط و زیاد زلزله، به ارائه بیمه ساختمان ملزم می‌شوند. همچنین دولت‌های ایالتی فعالیت‌هایی را در جهت ایجاد و توسعه بانک‌های اطلاعاتی GIS (شامل نقشه تمامی نواحی شهری که کلیه سازه‌های بحرانی و زیرساخت‌های مهم را نشان می‌دهد)، آغاز کرده‌اند. این نقشه‌ها در برنامه‌ریزی مدیریت بحران و در فعالیت‌های بهسازی و امداد بعد از زلزله نیز به کار گرفته خواهند شد. منابع اعتباری مورد نیاز برای این بخش در قالب برنامه‌های توسعه وزارتخانه‌ها و دولتهای ایالتی در تخصیص بودجه سالانه ملحوظ می‌گردد.

لازم به ذکر است که مقاوم‌سازی لرزه‌ای نه تنها برای سازه ساختمان‌ها (شامل شالوده) بلکه برای اعضای غیرسازه‌ای مانند نازک‌کاری‌ها و وسایل موجود در ساختمان نیز مورد نیاز است، چون ارزش این مؤلفه‌ها بیش از دو سوم کل ساختمان است و مقاوم‌سازی لرزه‌ای این تجهیزات نیاز به دقت فراوانی دارد. از اینرو در برنامه‌های اخیر دولتهای ایالتی هند، توجه مناسبی نیز به مقاوم‌سازی اعضای غیرسازه‌ای شده است.

ج - قانون‌گذاری و اجرا: مهمترین اجزای این بخش عبارتند از:

- آیین‌نامه ساختمان و دیگر آیین‌نامه‌های ایمنی: آیین‌نامه‌های ایمنی لرزه‌ای در هند همانطور که پیشتر اشاره شد سالهاست که تهیه و ابلاغ شده‌اند لیکن در اجرا چندان جدی در نظر گرفته نمی‌شوند. در حال حاضر وزارت مسکن هند در حال تطبیق آیین‌نامه‌ها با ملاحظات اقتصادی، فنی، حقوقی و بومی است تا بدین‌ترتیب امکان اجرایی نمودن استانداردها برای کلیه دست‌اندرکاران ساخت و ساز (نظیر سازندگان، معماران، مهندسان و دیگرانی که مسئول اجرای فعالیت‌های ساخت ایمن در برابر زلزله هستند) در طی کلیه مراحل طراحی و ساخت و ساز مقاوم در مقابل زلزله و در تمام ساخت و سازهای جدید فراهم شود. لازم به ذکر است که آخرین اصلاحیه‌های آیین‌نامه‌های ایمنی لرزه‌ای توسط انجمن استاندارد هند و از طریق شبکه اینترنت به‌طور رایگان در اختیار مردم قرار داده شده است.
- برنامه‌ریزی شهری و کاربری زمین: این برنامه توسط دولت‌های ایالتی با توجه به میزان مخاطرات موجود اجرا می‌شود. البته یک گروه تخصصی در سطح ملی توسط وزارت مسکن به منظور ایجاد تغییرات لازم در مقررات و آیین‌نامه‌های موجود در جهت تضمین ایمنی مراکز جمعیتی تشکیل شده است. این گروه تغییرات لازم در قوانین برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، کاربری زمین،



مقررات پهنه‌بندی و قوانین ساخت و ساز را تهیه و پیشنهاد می‌نمایند. وزارت مسکن نیز این مدل‌ها را قبل از ابلاغ به ایالت‌های مختلف برای مطابقت با قوانین موجود و فراهم آوردن مقدمات اجرای آنها، بصورت آزمایشی به اجرا در می‌آورد؛

- اعطای مجوز به متخصصان: کلیه دست‌اندرکاران امر ساخت و ساز در یک فرایند مشخص گواهینامه می‌گیرند. معماران و مهندسان که با دولت و سازمان‌های دولت ایالتی کار می‌کنند نیز باید گواهی لازم را دریافت نمایند. در حال حاضر وزارت علوم هند در همکاری با بخش‌های مرتبط یک چارچوب حقوقی- فنی مناسب برای الزامی کردن ارائه گواهینامه از سوی مهندسين را تهیه نموده است؛

- نظارت بر طرح‌ها: طراحی تمام ساختمان‌ها باید به تأیید واحد محلی کنترل مضاعف برسد. متخصصان در این واحد طرح را از لحاظ ایمنی و هماهنگی با آیین‌نامه‌ها و قوانین موجود، کنترل می‌کنند. پروژه‌های مهم و سازه‌های بحرانی نیز باید توسط یک مؤسسه دیگر مورد تایید، کنترل مضاعف گردند. برای این امر واحدهای کنترل توسط وزارت مسکن تعیین می‌شوند. در واقع این واحدها مسئول اعمال قوانین ایمنی در طراحی و اجرای ساختمان‌ها با توجه به برنامه‌های توسعه کشور هستند. رعایت این قوانین برای تمام ساخت و سازهای شهری و روستایی اجباری است. کنترل مهندسين (به لحاظ دارا بودن صلاحیت لازم برای کنترل طرح‌ها) نیز بر عهده دولت محلی و انجمن مدیریت زلزله ایالت است. مهندسين دارای صلاحیت که می‌توانند کارمند دولت هم باشند قبلاً در کلاس‌های آموزشی به طور کامل با قوانین آشنا شده‌اند. همچنین برخی از نقشه‌ها به طور تصادفی انتخاب و توسط واحدهای محلی چک می‌شوند تا از صحت عملکرد واحدهای کنترل اطمینان حاصل گردد. کنترل جریان‌های حیاتی و زیرساخت‌ها در نواحی با لرزه‌خیزی زیاد نیز توسط متخصصانی که توسط وزارت مسکن و دولت هند در نظر گرفته شده‌اند، صورت می‌پذیرد؛

- کنترل فنی و پایش: ایجاد تغییرات در ساختمان‌های موجود ناشی از مقاوم‌سازی و بهسازی باید توسط واحدهای محلی کنترل شود. ساختمان‌های عمومی نیز باید توسط سیستم نظارت و کنترل موجود، مورد کنترل قرار گیرند و این کار در پروژه‌های بزرگ و مهم قبل از اختصاص بودجه و صدور مجوز انجام می‌شود. ضمناً تنها استفاده از مصالح استاندارد و مورد تأیید آیین‌نامه‌ها مجاز است؛

- نظام اقتصادی- فنی: بعد از وقوع هر زلزله به دلیل تخصیص بودجه‌هایی برای امداد رسانی و بهسازی توسط دولت مرکزی و دولت محلی، مخارج دولت افزایش می‌یابد حال آن که لزوماً این بودجه تمام هزینه نوسازی ساختمان‌های شخصی را پوشش نمی‌دهد. بنابراین مانند بسیاری کشورها سیستم بیمه به منظور جبران خسارت ناشی از خطرها در حال توسعه و پیشرفت است. وزارت علوم زمین هند مسئول طراحی چارچوب‌های مورد نیاز این امر در همکاری با مؤسسات



مالی و اعتباری و شرکت‌های بیمه است. مؤسسات مالی قبل از اعطای وام به ساختمان‌ها، ایمنی لرزه‌ای آنها را با کمک وزارت مسکن و وزارت کشور مورد بررسی قرار می‌دهند. اعطای وام به واحدهای صنعتی نیز به شرط تأمین ایمنی لرزه‌ای خواهد بود که وزارت مسکن مسئول انجام هماهنگی‌های لازم است؛

- ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله در نواحی روستایی و نیمه‌شهری: اغلب ساختمان‌های روستایی و نیمه‌شهری هند قانونمند نیستند و جزو ساختمان‌های آسیب‌پذیر طبقه‌بندی می‌شوند. بنابراین یک راهنمای تفصیلی برای انواع ساخت و سازهای غیرمهندسی در نواحی لرزه‌خیز توسط دولت محلی تهیه و منتشر شده است و در ساخت ساختمان‌های عمومی جدید در این مناطق به اجرا گذاشته می‌شود. در حال حاضر ساخت و ساز در نواحی نیمه‌شهری و روستایی هند دارای قانون خاصی نیست لذا دولتهای محلی موظف هستند با در نظرگیری شرایط محلی و با اولویت مناطق لرزه‌خیز، قوانین توسعه‌ای مربوط به ساختمان‌های غیرمهندسی را تدوین و ابلاغ نمایند و با مشاوره کمیته مدیریت زلزله ایالات، قوانین مربوط به ساخت و ساز آینده را نیز به منظور ایمنی لرزه‌ای ساختمان‌ها، تهیه نمایند؛

- نیاز به پایش سخت‌گیرانه در تغییرات ساختمان: ایجاد تغییراتی در پلان ساختمان که منجر به کاهش ایمنی لرزه‌ای ساختمان گردد از نظر قانونی در هند غیرمجاز است. در ایجاد تغییرات در پلان و افزایش طبقات ساختمان‌های موجود باید توجه خاصی به خطرپذیری لرزه‌ای سازه و همچنین آسیب‌پذیری ساختمان شود تا ساختمان قادر باشد زلزله‌هایی با بزرگی زیاد را تحمل نماید.

د - فعالیت برای افزایش آگاهی و آمادگی مردم: در مناطق لرزه‌خیز، فعالیت‌هایی به منظور افزایش آگاهی عموم مردم و مسئولین در سطوح ملی، ایالتی و منطقه‌ای در مورد کاهش خطرپذیری زلزله از طریق مقاوم‌سازی لرزه‌ای انجام می‌شود. در این رابطه انتشار برخی اطلاعات در خصوص آسیب‌پذیری ساختمانها می‌تواند منجر به حساس نمودن مردم و مسئولان محلی نسبت به اهمیت مقاوم‌سازی ساختمانها و در نتیجه کاهش خطرپذیری لرزه‌ای گردد. بدین منظور دولت‌های ایالتی با همکاری ارگان‌های تخصصی و مراکز مهندسی حرفه‌ای کارگاه‌هایی را جهت به اشتراک گذاشتن اطلاعات و ارائه روش‌ها و تجارب مهم مقاوم‌سازی و بهسازی لرزه‌ای برگزار می‌نمایند. همچنین در سطوح ملی تا محلی ابزارهای مورد نیاز برای افزایش آگاهی مردم مثل بروشور، راهنما، کتابچه، فیلم و وسایل نمایش تهیه گردیده است. این وسایل توسط دولت محلی و هماهنگ با نیازهای محلی به خصوص در مناطق روستایی تهیه و توزیع می‌شوند. از جمله نشریاتی که در این خصوص تهیه شده است می‌توان به موارد زیر (که به زبان‌های محلی هر منطقه نیز برای تاثیرگذاری بیشتر ترجمه شده‌اند) اشاره نمود:



- کتب راهنما در مورد ایمنی افراد (داخل و خارج ساختمان)، ایمنی ساختمان‌ها، و اجزای غیرسازه‌ای و محتویات ساختمان؛
 - کتاب راهنما درخصوص فنون ضد زلزله کردن ساختمان‌های جدید و مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود؛
 - کتاب راهنما در مورد ایمنی لرزه‌ای زیرساخت‌ها و شریان‌های حیاتی، همچنین دولت‌های محلی برنامه‌هایی را به منظور افزایش آگاهی گروه‌های خاص تدوین نموده‌اند که این گروه‌ها شامل برخی اعضای هیأت مدیره مؤسسات و بیمارستان‌ها، مدیران مدارس، مدیران سینماها، مدیران سالن‌های تئاتر و مانند آنها می‌باشند. مانورهای زلزله نیز به منظور کنترل ظرفیت واکنش اضطراری در زلزله واقعی، به طور متناوب و حداقل هر 6 ماه یک بار انجام می‌شوند.
- تشکل‌های غیردولتی و گروه‌های داوطلب نیز با کسب آمادگی‌های لازم برخی برنامه‌های کاهش اثرات بحران را اجرا می‌نمایند. بدین منظور یک بانک اطلاعاتی از کلیه افراد در سطوح مختلف که می‌توانند در این زمینه فعالیت کنند با ذکر نام و جزییات و نحوه ارتباط با آنها تهیه شده است. معمولاً سازمان‌هایی مانند ارگان‌های غیردولتی، گروه‌های امدادرسان، سازمان جوانان، گروه‌های زنان، تشکل‌های داوطلبان، و غیره به طور داوطلبانه برای انجام کارهای مورد نیاز بعد از بحران آماده‌اند. دولتهای محلی و سازمان مدیریت بحران ایالتی برنامه‌ریزی لازم برای استفاده از این منابع انسانی با هماهنگی و همکاری دیگر سازمانها را برای انجام فعالیتهای مورد نیاز انجام می‌دهند.

ه - توسعه ظرفیت‌ها شامل آموزش، تحقیق، توسعه و مستندسازی: دولت‌های محلی اخیراً تلاش می‌کنند دانش زلزله را در مقاطع مختلف تحصیلات دانشگاهی تقویت نمایند. این دانش شامل مباحث مربوط به مدیریت خطرپذیری زلزله به خصوص پیشگیری، آمادگی، امدادرسانی و غیره می‌شود. در این راستا تجربیات مربوط به زلزله‌های قبلی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای این امر تهیه مواردی مثل کتاب‌ها، دوره‌های آموزشی محلی، و دوره‌های تحصیلات تکمیلی از اهمیت خاصی برخوردار است. دروس خاصی نیز برای معلمان و پزشکان طراحی شده است. دولت‌های مرکزی و محلی همچنین برای افزایش توان علمی و فناوری و تحقیقات مربوط به زلزله از دانشگاه‌ها کمک می‌گیرند. در حال حاضر تمام مهندسين زلزله و معماران تنها پس از گذراندن دروس مربوط به زلزله فارغ‌التحصیل می‌شوند. همچنین کتابخانه‌های تخصصی زیادی در این رابطه تاکنون تجهیز و تکمیل شده‌اند.

علاوه بر آموزش نیروهای تخصصی انجام پژوهشهای مورد نیاز در خصوص میزان ریسک و روشهای کاهش خطرپذیری نیز از اقداماتی است که در طرح جامع هند مورد توجه قرار گرفته است. دولتهای محلی نیز موظف شده‌اند که فعالیت‌هایی را که در جهت پژوهش و توسعه زمینه‌های مربوط به زلزله هستند را مورد حمایت قرار دهند که این تحقیقات منجر به یافتن راه‌حل‌ها و ایجاد فناوری‌های نوین می‌شوند. همچنین پس از هر زلزله، دولتهای محلی گروه‌هایی متشکل از متخصصان مختلف را برای بررسی و تحقیق تشکیل



می‌دهند که دروس آموخته شده و تجربیات زلزله‌ها را به صورت مستند درآورده و آنها را در اختیار محققان و مدیران قرار دهند.

و- برنامه مدیریت واکنش اضطراری: دولت مرکزی هند با مشارکت سایر نهادهای ذیربط برنامه مدیریت بحران را با در نظر گرفتن انواع بحران‌ها و از جمله زلزله و جنبه‌های مختلف آن تدوین نموده‌اند. این برنامه شامل فعالیتهای مورد نیاز، شرح وظایف عوامل اجرایی، روند اجرای استانداردهای نجات و امداد، روش اجرای فعالیتهای تعریف شده و برنامه زمان‌بندی هر یک می‌باشد. مانورهای به منظور اطمینان از کارایی این برنامه‌ها توسط ارگان‌های مختلف و زیر نظر سازمان‌ها و وزارتخانه‌های ذیربط در فواصل زمانی مشخص اجرا می‌شود.

برنامه مدیریت بحران معمولاً بدترین حالات ممکن و تمام جنبه‌های مدیریتی، ریسک، اطلاعات و غیره را در نظر می‌گیرد، تا در صورت وقوع چنین شرایطی، میزان غافلگیری به حداقل برسد. از آنجا که ممکن است برخی از بحران‌ها فراتر از مرزهای جغرافیایی باشند، در این برنامه اهمیت شبکه‌ها و مکانیزم هماهنگی در سطوح مختلف دیده شده است. دولتهای ایالتی علاوه بر تهیه برنامه مدیریت بحران، برنامه آمادگی عمومی را به همراه نحوه ارتباط سیستم‌های کمک‌رسانی استان‌های مختلف و قلمرو هر یک از این ادارات و سازمان‌ها تدوین نموده‌اند. برنامه‌های موجود هر زمان که لازم باشد بازنگری و به روز خواهند شد تا فعالیتهای را بهینه نماید.

برنامه‌های آمادگی و اجرای مانورهای مرتبط را دستگاه‌های اجرایی ذیربط انجام می‌دهند. از آنجا که استفاده از ساختمان‌های مدارس به عنوان مراکز امداد رسانی در حین بحران، تحصیل دانش‌آموزان را برای مدت طولانی مختل می‌سازد اخیراً تلاش شده تا برای مراکز امداد رسانی، جایگزین مناسب دیگری انتخاب شود.

همچنین همه بیمارستان‌ها برنامه‌های ویژه شرایط اضطراری خود را تدوین نموده‌اند و و مانورهای اجرا می‌نمایند تا وضعیت آمادگی خود برای واکنش اضطراری را بهبود بخشند. همچنین این مراکز هر چند وقت یک بار منابع و اطلاعات خود را به‌روز می‌نمایند. دولتهای محلی نیز بر فعالیت آنها نظارت می‌کنند تا از وجود توانایی در دفاتر دولتی برای هماهنگی مقابله با اثرات زلزله و آمادگی مراکز ذیربط برای مدیریت بحران اطمینان حاصل نمایند.

2-2-2 - مرور تجارب داخلی در زمینه کاهش آسیب پذیری مستحذات و پیشگیری از اثرات زلزله

در گزارش فعالیت سوم این پروژه بصورت مفصل قوانین و مقررات و ساختارهای تدوین، اجرا، نظارت و کنترل ساخت و ساز در کشور مورد بررسی قرار گرفت و اثربخشی آن در بررسی میزان آسیب‌پذیری در زلزله‌های مهم دو دهه اخیر بررسی شد. تخریب گسترده ساختمان‌های مهندسی‌ساز در زلزله‌هایی مانند منجیل و رودبار و بم که در مناطق شهری اتفاق افتاده بودند نشان‌داد علیرغم وجود قوانین و مقررات لازم برای ساخت و ساز در ایران، میزان



آسیب‌پذیری سازه‌ها (حتی سازه‌های نوساز) همچنان قابل توجه است و ضعف‌های مختلفی در طراحی و ساخت این ساختمان‌ها به واسطه عدم اجرا و نظارت مناسب وجود دارد. همچنین خرابی گسترده ساختمان‌ها با حادث شدن زلزله‌هایی متوسط در شهرهای کوچک و مناطق روستایی نشان‌دهنده اشکالات اساسی در ساختمان‌سازی در سراسر کشور است که بر این اساس ایجاد خرابی‌های گسترده در ساختمان‌های موجود در زلزله‌هایی نه‌چندان بزرگ در آینده دور از ذهن نیست. در برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری مستحدثات اولین گام شناخت میزان آسیب‌پذیری ساختمانها و زیرساختها است. در ایران تجارب محدودی در این خصوص وجود دارد که عمدتاً مربوط به شهر تهران است. در قسمتهای زیر توضیحات مختصری در این رابطه ارائه خواهد شد.

2-2-1- پهنه‌بندی آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهر تهران

در این پروژه که در سال 1380 به انجام رسیده است، ارزیابی آسیب‌پذیری مستحدثات در مقابل زلزله در سه بخش مجزا مشتمل بر ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمانهای معمولی، ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمانهای ویژه (نظیر ایستگاههای آتش‌نشانی، مراکز نیروی انتظامی، مراکز راهنمایی و رانندگی، بیمارستانها، ساختمانهای دولتی، ساختمانهای آموزشی) و ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساختها صورت گرفته است. در بخش ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمانهای معمولی تنها ساختمانهای مسکونی در نظر گرفته شده و ساختمانهای تجاری و کارگاهها مورد بررسی قرار داده نشده است. در این مطالعات جنبه‌های زیر مورد توجه بوده است:

- تهیه پایگاه داده‌ها براساس خصوصیات ساختمانهای مسکونی گستره مورد مطالعه؛
- انتخاب روش برآورد خسارت و تابع آسیب با توجه به شرایط متفاوت در گستره مورد مطالعه؛
- محاسبه خسارت براساس تحلیل مناسب و ارائه نتایج.

در گام نخست به منظور ایجاد پایگاه داده‌ها برای ساختمانهای مسکونی از نتایج آمارگیری سال 1375 استفاده شده است و اطلاعاتی نظیر شماره حوزه و شناسایی بلوکهای آماری (داده‌های این بخش در 34805 بلوک در قالب 3173 زون آماری در 22 منطقه تهران مطابق با تعاریف مرکز آمار ایران دسته‌بندی شده است)، سال ساخت، تعداد طبقات، نوع ساخت، تعداد اطاقها و تعداد ساکنان جمع‌آوری شده است. در این مطالعات معیار برآورد خسارت سازه‌ای، تخریب سازه در هنگامی است که نیروی زلزله وارد بر ساختمان از حد مقاومت لرزه‌ای ساختمان تجاوز کند. نیروی وارد بر ساختمان براساس اطلاعات به دست آمده از جنبش زمین و گروه‌بندی ساختمان برآورد گردیده است. گروه‌بندی ساختمانها بر اساس سال ساخت، تعداد طبقات و نوع سازه به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- 1- آجری و فلزی یا سنگی و فلزی؛
- 2- فلزی نوع 1: سازه فلزی، ساخته شده بعد از 1371، با یک تا سه طبقه؛
- 3- فلزی نوع 2: سازه فلزی، ساخته شده قبل از 1370 دارای چهار طبقه یا بیشتر؛
- 4- بتن مسلح نوع صفر: سازه بتن مسلح با بیش از 6 طبقه؛
- 5- بتن مسلح نوع 1: سازه بتن مسلح ساخته شده بعد از 1370 و با یک یا دو طبقه؛



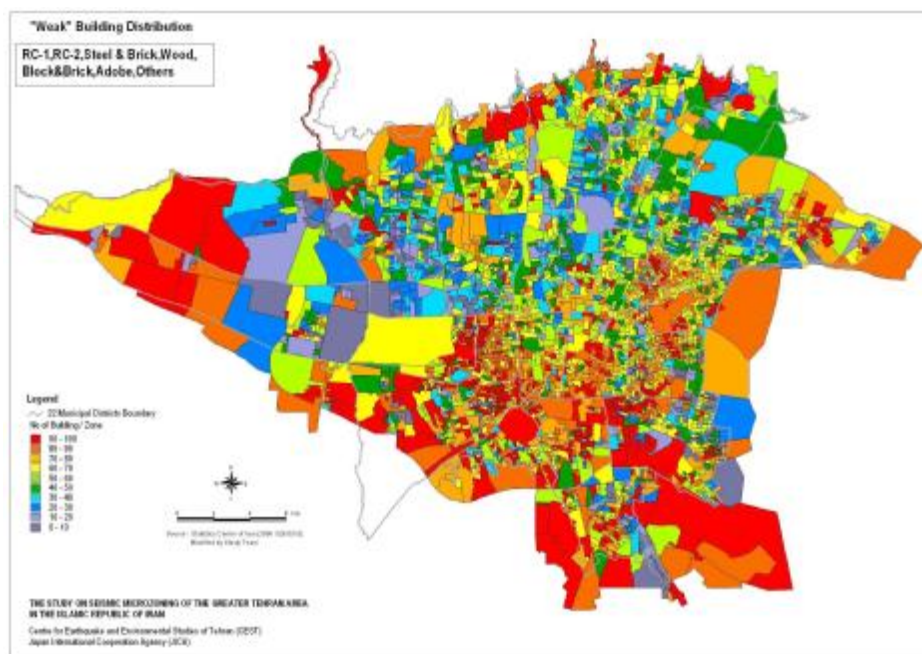
6- بتن مسلح نوع 2: سازه بتن مسلح ساخته شده قبل از 1370 با بیش از سه طبقه؛

7- تمام چوبی؛

8- بلوک سیمانی (با هر نوع سقف)، آجر و چوب یا سنگ و چوب، تمام آجری یا سنگ و آجری؛

9- خشت و چوبی و خشت و گلی؛

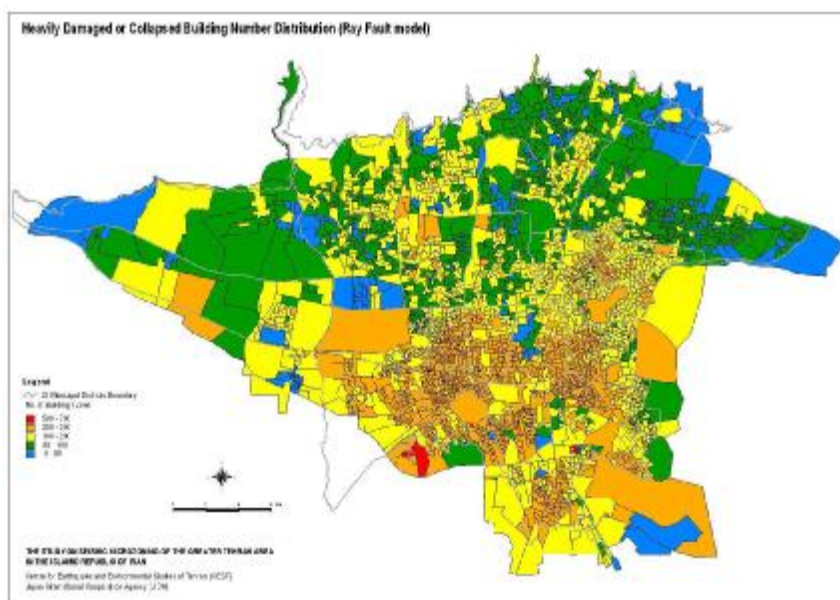
با تعریف ساختمانهای نوع 1 و 5 الی 9 به عنوان ساختمانهای ضعیف، نقشه توزیع سازههای مذکور در نقاط مختلف شهر تهران تهیه شده که در شکل (2-23) ارائه گردیده است.



شکل (2-23): پراکندگی تعداد ساختمانهای ضعیف (CEST and JICA, 2000)

تابع خسارت برای انواع ساختمانها بر مبنای تنها تابع خسارت موجود (Tavakoli and Tavakoli, 1993) که برای مناطق آسیب دیده زمین لرزه 1369 منجیل - رودبار ایران تهیه شده، تعریف شده است. البته در این مطالعات با قضاوت مهندسی و استفاده از مرجع ATC، خسارت برای سازههای متفاوت نسبت به منحنی مبنای مفروض سازگار شده اند. برای برآورد آسیب پذیری ساختمانها نیز از 4 مدل سناریوی لرزه ای گسل ری، شمال تهران، مشا و شناور استفاده شده و خسارات وارده به ساختمانهای مسکونی محاسبه گردیده است. ساختمان خسارت دیده در این مطالعه به مفهوم آن است که ساختمان در اثر زلزله دچار خسارات سنگین شده و فروریخته است. به علاوه علت خسارت ارتعاش لرزه ای می باشد و سایر خسارات ناشی از سوانح ثانویه مانند روانگرایی، زمین لغزه، آتش سوزی و انفجار ملحوظ نشده است. نتایج حاصل از این مطالعات در قالب جداول و نقشههایی ارائه شده اند. نمونه ای از نتایج این مطالعات (مربوط به مدل گسل ری که در مورد شهر تهران از اهمیت بیشتری برخوردار است) در شکل (2-24) ارائه شده است.



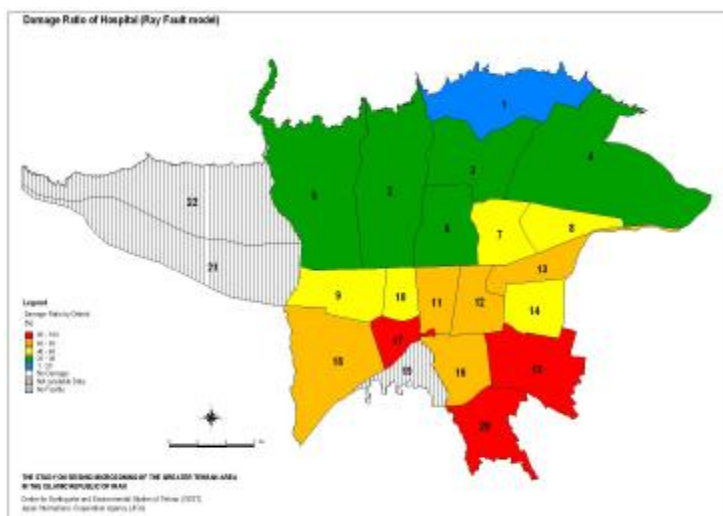


شکل (2-24): پراکندگی تعداد ساختمانهای به شدت آسیب دیده و یا فرو ریخته در مدل گسل ری (CEST and JICA, 2000)

در این مطالعات همچنین وضعیت آسیب پذیری ساختمانهای ویژه مورد بررسی قرار داده شده است. ساختمانهای ویژه و بناهای عمومی در گروه های ادارات دولتی، مراکز نیروی انتظامی، مراکز آتش نشانی، بیمارستانها، مدارس ابتدایی، راهنمایی، دبیرستانها و دانشگاهها تقسیم بندی شده اند و برای آنها پایگاه داده ای در رابطه با مکان، نوع سازه، سال ساخت و تعداد طبقات تهیه شده است. روش برآورد خسارت برای بناهای عمومی مشابه با روش استفاده شده برای ساختمانهای مسکونی می باشد، البته برآورد آسیب وارده به ساختمانهای مسکونی بر اساس حوزه آماری صورت پذیرفته است ولیکن در مورد ساختمانهای عمومی، به علت تعداد کم، مبنا منطقه شهری بوده است. شکل (2-25) نمونه ای از نتایج این محاسبات برای بیمارستانها را در مدل جنبش گسل ری نشان می دهد.

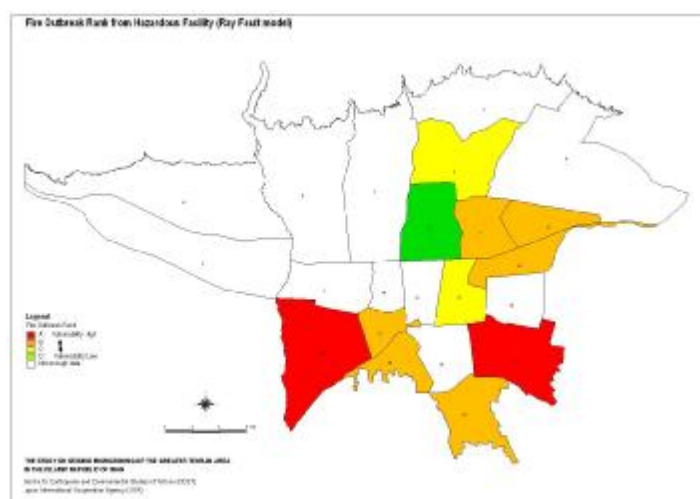
در این مطالعات همچنین آسیب پذیری تاسیسات خطرناک مورد توجه قرار گرفته است. تاسیساتی که بدین منظور مورد بررسی قرار داده شده عبارتند از: پمپ بنزین و مخازن سوخت، مراکز توزیع نفت سفید و گازوئیل. در برآورد خسارت این تاسیسات نیز مبانی زیر مورد توجه قرار گرفته است:

- برای برآورد خسارت وارده به ساختمانهای اداری این گونه تاسیسات، از همان تابع آسیب اعمال شده برای برآورد خسارت ساختمانهای مسکونی استفاده شده است؛
- در تاسیساتی که به شدت خسارت دیده یا تخریب شده اند، گازها یا مایعات قابل اشتعال شروع به نشت از مخازن خواهند نمود. با توجه به اینکه هیچگونه اطلاعاتی در مورد آتش سوزی در چنین تاسیساتی در ایران در دسترس نبوده است، در این مطالعات با استفاده از تجربیات ژاپن احتمال آتش سوزی در اثر جرقه برآورد شده است. این احتمال برای ایستگاههای ذخیره و توزیع بنزین 2/55% و برای سایر تاسیسات معادل 3/66% است.



شکل (2-25): نسبت آسیب های وارده به بیمارستانها - مدل گسل ری (CEST and JICA, 2000)

از آنجایی که پراکندگی تأسیسات خطرناک در گستره شهر تهران یکسان نبوده است، لذا احتمال وقوع آتش سوزی فقط برای مناطقی که بیش از پنج مورد تأسیسات خطرناک در آنها وجود دارد، محاسبه شده است (11 منطقه از میان مناطق 22 گانه شهرداری تهران). درجه رویداد آتش سوزی ناشی از تأسیسات خطرناک نیز با توجه به مدل گسل ری در شکل (2-26) ارائه شده است.



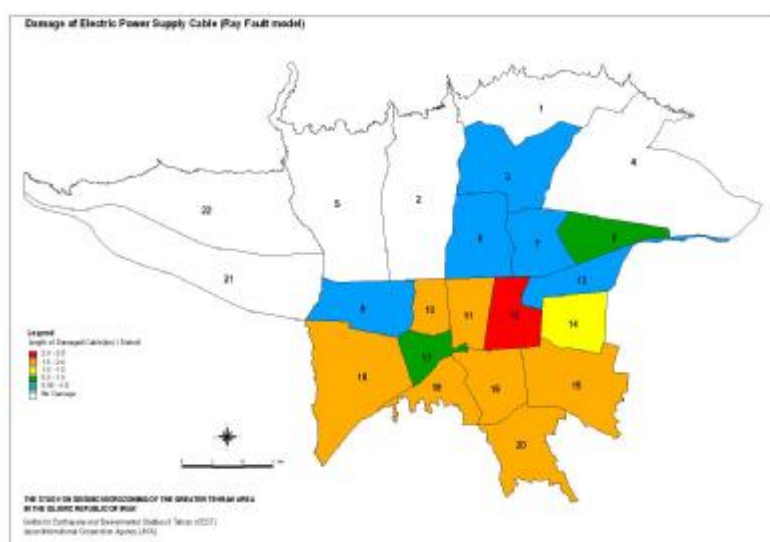
شکل (2-26): درجه رویداد آتش سوزی ناشی از تأسیسات خطرناک - مدل گسل ری (CEST and JICA, 2000)

در این مطالعات همچنین وضعیت آسیب پذیری زیرساختها در تهران (شبکه برق، آب، مخابرات و گاز) نیز مورد بررسی قرار داده شده است که مختصری در این رابطه در قسمتهای زیر ارائه می شود:

- آسیب پذیری شبکه برق: از آنجایی که جزئیات مقاومتی کابلهای توزیع برق و ساختار و مقاومت ستونهای برق در دسترس نبوده اند، خسارت وارده به کابلها بر اساس روشهای تجربی و براساس خسارات وارده در زلزله کوبه 1995 برآورد گردیده است. در این خصوص و در هر یک از سناریوهای مدل زلزله، طول



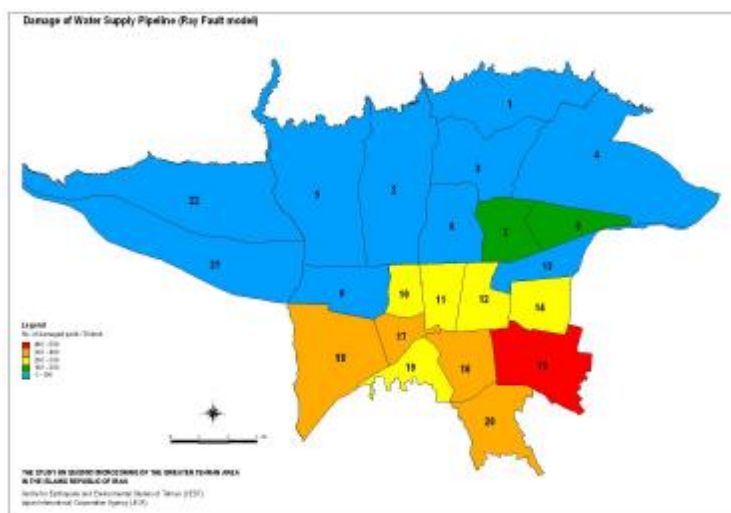
کابل‌های آسیب‌پذیر در هر منطقه تهران براساس روش تجربی برآورد گردیده است. در شکل (2-27) نحوه توزیع آسیب‌های وارده به کابل‌های برق در مدل گسل ری در مناطق مختلف تهران نمایش داده شده است. در این مطالعات پیش‌بینی شده است که در صورت عدم وجود مولدهای اضطراری برق به تعداد کافی، قطع جریان برق می‌تواند به شدت بر عملکرد سایر زیرساختها (نظیر آب و گاز ...) تأثیر سوء بگذارد. همچنین مشکلات و چالشهای اساسی به دلیل عدم در دسترس بودن برق در بخش جنوبی شهر در هنگام زلزله متصور می‌باشد.



شکل (2-27): آسیب‌های وارده به کابل‌های برق - مدل گسل ری

- آسیب‌پذیری شبکه آب‌رسانی: در این مطالعات برآورد خسارت لوله‌های آب به روش کاتایاما و کوپو (1975) انجام شده است. در این روش به بیان توزیع نسبی خسارتها و نه توزیع مطلق آنها پرداخته می‌شود. این روش در ژاپن دارای کاربرد گسترده‌ای است. در مورد لوله‌های آب، در این مطالعات تنها طول کل لوله‌ها در دسترس بوده است. مطالعات انجام شده با این فرض صورت گرفته است که طول تأسیسات شریانهای حیاتی در هر یک از حوزه‌ها متناسب با تعداد ساختمانهای مسکونی در آن حوزه می‌باشد. نهایتاً، برآورد خسارت وارده تحت هر یک از سناریوهای مدل زلزله محاسبه شده است که نمونه‌ای از آن در شکل (2-28) نشان داده شده است. نتایج این مطالعات حاکی از آن است که تحت سناریوی زلزله مدل گسل ری، مجموعاً 3864 نقطه در شبکه آب‌رسانی شهر تهران آسیب‌پذیر می‌باشند و عمدتاً تمرکز خرابی‌ها در مناطق جنوبی تهران می‌باشد که این مساله موجب ایجاد مشکلات ثانویه در منطقه خواهد گردید. البته به دلیل آنکه اطلاعات جزئیات شبکه خط لوله (شامل: نوع، جنس، قطر لوله و...) در تهیه پایگاه داده‌ها در دسترس نبوده است و جنس اتصالات لوله‌های آب نیز نامشخص بوده است، بررسی آسیب‌پذیری شبکه آب‌رسانی همراه با نواقصی بوده است. در واقع در مطالعات مزبور فقط طول کل لوله‌کشی آب تهران بدون هیچگونه طبقه‌بندی از نظر جنس وارد شده است و خسارات وارده به تأسیسات

کنترل برآورد نشده است. از سوی دیگر، رویکرد تخمین خسارت بر اساس الگوی کشور ژاپن تقریب زده شده است که باید به میزان هماهنگی در ویژگیهای شرایط کشور ما و ژاپن توجه کافی مبذول می‌شد.



شکل (2-28): پراکندگی آسیب‌های وارده به خطوط لوله آبرسانی - مدل گسل ری

لازم به ذکر است که در این مطالعات همچنین به آسیب‌پذیری شبکه گاز (روش محاسبه مشابه با آسیب‌پذیری شبکه آب بوده است) و شبکه مخابرات تهران نیز پرداخته شده است که توضیحات مرتبط در منبع مربوطه قابل پیگیری است (CEST and JICA, 2000).

2-2-2-2 - مطالعات طرح جامع مدیریت بحران ناشی از زلزله در شهر تهران

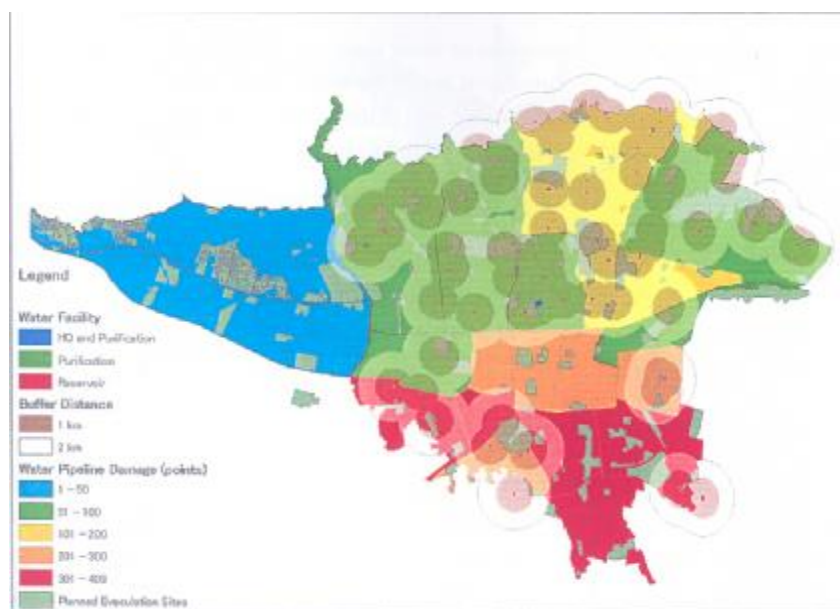
این مطالعات در سالهای 1381 تا 1383 انجام شده است (TDMMO and JICA, 2004). در این گزارش به گونه‌ای متفاوت نسبت به مطالعات قبلی، اقدام به مطالعه و بررسی آسیب‌پذیری ساختمانها در تهران شده است. عمده‌ترین تفاوت در روش ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمانها می‌باشد. در این مطالعات با بهره‌گیری از مشخصات فنی ارائه شده توسط "مرکز مدیریت و نگهداری ساختمانها در ژاپن" (BMMC, 2002) و برآورد شاخصی تحت عنوان GI_s یا شاخص لرزه‌ای سازه، اقدام به شناخت وضعیت موجود ساختمانها شده است.

در ارتباط با اطلاعات شرایط موجود ساختمانها در تهران نیز اقدام به بهره‌گیری از بانک اطلاعات ممیزی شهر تهران (متعلق به شهرداری تهران) شده است. البته به دلیل تفاوت‌های موجود میان سازه‌های شهر تهران و سازه‌های موجود در ژاپن، تلاش فراوانی در خصوص سازگاری روش مورد استفاده با توجه به شرایط تهران در ارزیابی GI_s به عمل آمده است. پس از سازگاری روش برآورد GI_s با شرایط ساخت و ساز در تهران، اقدام به برآورد شاخص مزبور در خصوص تعدادی از ساختمانهای شهر تهران به عنوان جامعه آماری نمونه شده است که مشتمل بر تعدادی ساختمانهای معمولی مسکونی، ساختمانهای آموزشی، بیمارستانها، ساختمانهای عمومی و ساختمانهای مرتبط با تأسیسات شهری می‌باشد. شایان توجه است که برآورد مذکور نسبت به مشخصات سازه‌ای ساختمانهای مذکور صورت گرفته است و تفکیک به لحاظ نوع استفاده، اعم از آموزشی، خدماتی و ... صورت نپذیرفته است و بنابراین، تخمین نسبت به کل انواع سازه‌ها (اعم از بتنی، فولادی، بنایی و ...) به عمل آمده است.



در مرحله بعد، اقدام به سازگاری هرچه بیشتر در مقادیر برآوردی GI_s با سازه‌های موجود در شهر تهران شده است و نهایتاً با برقراری رابطه بین پارامتر GI_s و نسبت آسیب P (Damage Ratio) و تسری آن به کل جامعه آماری ساختمانهای شهر تهران، تعداد ساختمانهای آسیب‌پذیر در شهر تهران برآورد شده است. در نهایت مجموع هزینه آسیب‌دیدگی سازه‌ها براساس میزان خسارت بر مترمربع برای انواع مختلف سازه‌ها، برآورد شده است که در صورت عدم مقاوم‌سازی سازه‌ها، در سناریوی زلزله مدل گسل ری می‌تواند ایجاد گردد. همچنین، با برآورد مجدد پارامتر GI_s برای وضعیتی که انواع مختلف ساختمانهای مذکور مقاوم سازی و یا بازسازی شوند، آسیب‌پذیری ساختمانها برآورد شده و با وضعیت فوق مقایسه شده است.

در مطالعات طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران همچنین به وضعیت آسیب‌پذیری برخی زیرساختها نیز توجه ویژه‌ای شده است. بعنوان مثال در این مطالعات وضعیت ذخایر آب موجود برای کنترل بحران بعد از زلزله مورد بررسی قرار داده شده است. در این مطالعات شرایط موجود منابع آب در تهران بعد از وقوع زلزله و میزان نیاز به آب در طی دوره بحران بررسی شده است و میزان آب مورد نیاز بازماندگان زلزله در روزهای مختلف بعد از بحران محاسبه گردیده است. در شکل (2-29) وضعیت توزیع منابع آب فعلی و صدمات وارده به خطوط لوله بعد از زلزله در مناطق مختلف شهر تهران نمایش داده شده است.



شکل (2-29): توزیع مخازن آب (TDMMO and JICA, 2004)

همانطور که ملاحظه می‌شود طبق این مطالعه، ذخایر موجود تهران به هیچ وجه پاسخگوی نیاز فوری و میان مدت بعد از زلزله به آب نمی‌باشند. به منظور کمک به وضعیت موجود گروه مطالعاتی پیشنهاداتی را نظیر احداث مخازن جدید در مناطق مختلف شهر، ساخت منابع آب کوچک، تجهیز سیستم حمل آب با تانکر و مواردی از این قبیل را پیشنهاد نموده‌اند که می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های آتی سازمان آب تهران و نیز شهرداری تهران مورد توجه قرار گیرد.

در این مطالعات همچنین به وضعیت آسیب‌پذیری پلهای موجود در شبکه حمل و نقل تهران نیز پرداخته شده است و فهرست پلهای آسیب‌پذیر و اولویت بازسازی آنها مورد اشاره قرار گرفته است که می‌تواند بعنوان الگویی برای سایر شهرهای کشور نیز مورد استفاده قرار گیرد تا در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ، خرابی پلها منجر به انسداد راهها و تاخیر در دسترسی به مناطق آسیب‌دیده نگردد.

2-2-2-3 - سایر اقدامات انجام شده برای کاهش آسیب‌پذیری لرزه‌ای مستحذات در شهر تهران

بجز موارد ذکر شده فوق که در آنها بصورت جامع موضوعات مختلف مرتبط با آسیب‌پذیری کلیه مستحذات در کلانشهر تهران مورد ارزیابی قرار داده شده است، طرحهای تحقیقاتی و پروژه‌های مختلف دیگری نیز در تهران بصورت موردی در این رابطه انجام شده است که به دلیل اجتناب از اطاله کلام تنها به ذکر خلاصه‌ای از برخی از آنها که از جامعیت بیشتری برخوردار هستند بسنده می‌شود:

- مطالعات پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در خصوص آسیب‌پذیری ساختمانهای فولادی منطقه 20 تهران: منطقه 20 در یکی از مناطق دارای خطر لرزه‌ای بالا در شهر تهران قرار گرفته است. حضور گسل فعال ری در این منطقه، بالا بودن سطح آب زیرزمینی و امکان وقوع روانگرایی، و همچنین پیش‌بینی مقادیر بالای شتاب بیشینه سطح زمین در زمین‌لرزه‌های محتمل، از جمله مواردی هستند که می‌توانند خطر زلزله در این منطقه را افزایش دهند. یکی از مطالعاتی که در رابطه با آسیب‌پذیری در این منطقه انجام شده است، مطالعات آسیب‌پذیری ساختمانهای اسکلت فلزی منتخب منطقه 20 می‌باشد که در سال 1378 مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند (ناطق‌الهی، 1378). در این مطالعات ابتدا آسیب‌پذیری 76 نمونه از ساختمانهای اسکلت فلزی ساخته شده در این منطقه با استفاده از روش بازدید سریع (عینی) بررسی شده و سپس با مدلسازی و انجام تحلیل سه‌بعدی چند نمونه ساختمان، دقت نتایج بازدید سریع ارزیابی گردیده و نقاط ضعف سازه‌ها بررسی شده است. در مجموع مطالعات مذکور نشان می‌دهد علیرغم اینکه اکثر ساختمانهای مورد بررسی بعد از تصویب آئین‌نامه زلزله ایران (استاندارد 2800) طراحی و اجرا شده بودند از درصد آسیب‌پذیری قابل توجهی برخوردار می‌باشند.

- مطالعات آسیب‌پذیری مستحذات شهر تهران: در راستای تدوین برنامه جامع مقاوم‌سازی و کاهش خطرات زمین‌لرزه در شهر تهران، پروژه‌ای در قالب طرحهای کمیته فرعی - تخصصی مقابله با خطرات ناشی از زلزله و لغزش لایه‌های زمین، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، در زمینه ارزیابی و تحلیل آسیب‌پذیری تهران در برابر زلزله انجام شد که گزارش این مطالعات در سال 1380 انتشار یافته است (غفوری آشتیانی، 1380). در این مطالعات، ابتدا با تقسیم‌بندی انواع ساختمانهای در حال بهره‌برداری در شهر تهران به پنج نوع آجری، فلزی، بتنی، خشتی و چوبی، بافت آماری ساختمانهای مذکور در 20 منطقه شهرداری تهران براساس آمار سال 1375 بررسی شد. با توجه به سابقه تخریب اکثر ساختمانهای خشتی، آجری نامقاوم و چوبی در زمین‌لرزه‌های گذشته کشور، در این مطالعات پیش‌بینی شده است که در صورت وقوع زمین‌لرزه‌ای شدید، صدمات زیادی به بسیاری



از ساختمانهای موجود وارد خواهد شد. این صدمات در مناطق 14، 15، 16 و 17 از شدت زیادتری برخوردارند زیرا در این مناطق بافت سنتی و متراکم و کوچه‌های باریک گسترش نسبتاً زیادی دارند. در این مطالعات، همچنین وضعیت ساختمانهای مراکز درمانی و بهداشتی بطور اجمالی مورد بررسی قرار گرفته است و براساس درسهای گرفته شده از رفتار سازه‌های فوق در زمین‌لرزه‌های گذشته، رفتار لرزه‌ای آنها در شهر تهران و آثار و تبعات آسیبهای احتمالی وارده مطالعه شده است.

- پروژه مقاومت‌سازی شبکه گاز تهران: این طرح در سه فاز در سالهای 1381 تا 1383 توسط شرکت گاز اوزاکا با همکاری دانشگاه شهید عباسپور به انجام رسیده است (OGE, 2002 & 2004). در این پروژه در فاز اول روشهای مقاومت‌سازی شبکه گاز مورد بررسی قرار داده شده و با اشاره‌ای به شبکه توزیع گاز اوزاکا، خسارات ناشی از زلزله کوبه (1995) بر روی شبکه گاز این شهر کوبه مورد بررسی قرار گرفته است. سپس اقدامات شرکت گاز اوزاکا برای مقاوم‌سازی شبکه گاز این شهر مورد اشاره قرار داده شده است و قوانین تدوین شده بدین منظور شرح داده شده‌اند. در نهایت نیز پیشنهادی برای اصلاح شبکه گاز شهر تهران ارائه شده است که با تصویب آن فاز دوم و سوم پروژه آغاز شد. در فاز دوم این طرح روش ارزیابی آسیب‌پذیری شبکه گاز شرح داده شده و نحوه محاسبه بارهای لرزه‌ای ناشی از زلزله و اثرات ثانویه آن ارائه و برای شبکه گاز تهران مورد استفاده قرار گرفته است. سپس بانکهای اطلاعاتی مربوط به شبکه گاز تهران که مورد نیاز برای ارزیابی آسیب‌پذیری آن می‌باشند توسعه داده شده و در نهایت آسیب‌پذیری اجزای مختلف شبکه با استفاده از روشهای تحلیلی و تجربی مورد ارزیابی قرار داده شده است و اقدامات اضطراری مورد نیاز برای کاهش خطرپذیری شبکه نیز در انتهای این فاز تشریح شد. در فاز سوم این طرح نیز روشهای مقابله با اثرات زلزله احتمالی در شبکه گاز تهران مورد بررسی قرار گرفته است. در این رابطه روشهای مقاوم‌سازی و بهسازی مناسب برای شبکه گاز تهران، روشهای پیشگیری و کاهش اثرات زلزله در این سیستم و همچنین روشهای مقابله با مخاطرات احتمالی، واکنش اضطراری و بازسازی شبکه در صورت وقوع زلزله مورد بحث قرار گرفته است. ویرایش فارسی این گزارش نیز توسط دکتر نعمت حسنی در سال 1385 تهیه و منتشر شده است.

- پروژه مقاوم‌سازی شبکه آب تهران: این پروژه نیز با مشارکت سازمان آب منطقه‌ای تهران و سازمان همکاریهای بین‌المللی ژاپن در سال 1384 به انجام رسیده است (TWWC and JICA, 2006). در این پروژه با تهیه مدل زمین‌شناختی شهر تهران و نقشه ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیکی این کلانشهر، وضعیت مخاطرات ناشی از زلزله در این شهر بررسی گردیده و بارهای لرزه‌ای ناشی از زلزله احتمالی برآورد شده است و بانکهای اطلاعاتی رقومی لازم در کلیه اجزای شبکه (خطوط لوله، منابع آب، سدها، خطوط انتقال، تصفیه‌خانه‌ها و ...) تهیه یا بروزرسانی شده است. سپس با انطباق مدلهای جنبش زمین با وضعیت تاسیسات آب‌رسانی، میزان آسیب‌پذیری شبکه در بخشهای مختلف آن (از سدها تا واحدهای مصرف کننده) تعیین شده است. در نهایت نیز برنامه مقاوم‌سازی شبکه مبتنی بر دستاوردهای طرح ارائه شده است.



2-2-3 - مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه کاهش آسیب پذیری مستحدثات

در قسمتهای قبل توضیحات مختصری در مورد تجارب جهانی و نیز داخلی در رابطه با کاهش آسیب پذیری لرزه‌ای مستحدثات ارائه شد. با مطالعه و بررسی این تجارب و مقایسه آن با وضعیت کشور می‌توان نکاتی را به شرح زیر استنتاج نمود (جدول 2-12):

جدول (2-12): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه کاهش آسیب پذیری مستحدثات

ردیف	ویژگی	ایران	آمریکا	اندونزی	نیپال	ژاپن	ترکیه	هند
1	تهیه و اجرای برنامه جامع کاهش آسیب پذیری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
2	توجه به آسیب پذیری و کاربری زمین در طرحهای تفصیلی	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط
3	قوانین و استانداردهای لازم برای ساخت و ساز ایمن	خوب	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	خوب
4	برنامه ریزی برای مقاوم سازی و کاهش آسیب پذیری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
5	تهیه طرحهای بهسازی نسبی	ضعیف	-	متوسط	خوب	-	ضعیف	متوسط
6	عملکرد ساختارهای نظارتی برای کنترل ساخت و ساز	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	ضعیف	متوسط
7	شناخت وضعیت آسیب پذیری مستحدثات	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط
8	وجود بانکهای اطلاعاتی مستحدثات	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف
9	توجه به مقاوم سازی سازه‌های مهم	متوسط	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
10	استفاده از مصالح استاندارد در ساخت و ساز	متوسط	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	ضعیف	متوسط
11	استفاده از فناوریهای نوین و مصالح جدید در ساخت و ساز	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	ضعیف	متوسط
12	استفاده از نیروهای حرفه‌ای و آموزش دیده در ساخت و ساز	ضعیف	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	ضعیف	متوسط
13	برنامه ریزی ارتقای دانش همگانی برای بهبود ساخت و ساز	ضعیف	خوب	خوب	خوب	خوب	متوسط	خوب
14	برنامه ظرفیت سازی برای توسعه نیروی انسانی حرفه‌ای	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
15	تحقیق و پژوهش در زمینه کاهش آسیب پذیری	خوب	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط

- 1- در ایران برنامه جامعی برای کاهش آسیب پذیری مستحدثات (بخصوص در سطوح محلی) وجود ندارد. تنها در برخی از شهرها اخیراً اقداماتی به منظور کاهش آسیب پذیری صورت گرفته است. این در حالیست که در کشورهای پیشرفته و همچنین در برخی کشورهای در حال توسعه برنامه‌هایی تدوین شده است که با اجرای آنها، بصورت سیستماتیک سالانه از میزان آسیب پذیری کم می‌شود. به نظر می‌رسد با تدوین چنین برنامه‌هایی و تخصیص اعتبارات لازم برای اجرای آنها می‌توان سالانه از ریسک زلزله کشور کاست.
- 2- در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی در ایران تاکنون توجه کمی به خطر زلزله مبذول شده است. در سالهای اخیر این توجه اندکی افزایش یافته لیکن هنوز به سطوح اجرایی منعکس نشده است. بدین ترتیب در مناطق خطرناک همچنان ساخت و سازه‌های جدید صورت می‌گیرد که منجر به افزایش آسیب پذیری می‌شود.
- 3- قوانین و استانداردهای لرزه‌ای در ایران نسبت به سایر کشورها نسبتاً خوب و قابل قبول می‌باشد و در این زمینه آیین‌نامه‌های مناسبی تاکنون تدوین شده است، هر چند که اجرای این استانداردها با چالشهایی روبرو بوده است.



- 4- دیدگاه مشترک در مورد لزوم اجرای قوانین و استانداردها در بین مسئولین و دست‌اندرکاران ساخت و ساز وجود ندارد بطوری که هر مقام مسئول (در سطوح پایین) با در نظر گرفتن مصالح مقطعی، هر اقدامی را که خود تشخیص دهد انجام می‌دهد. این مساله علیرغم الزام قانونی به رعایت مفاد آیین‌نامه‌ها رخ می‌دهد و علت آن نیز نبود مجازات کافی برای کسانی است که از این قوانین تبعیت نمی‌کنند.
- 5- قوانین و استانداردهای موجود فاقد تفسیر و توضیح می‌باشند، بدین ترتیب بسیاری از مهندسان و دست‌اندرکاران ساخت و ساز نمی‌توانند از این مجموعه بصورت بهینه استفاده کنند و مرجعی نیز برای رفع ابهام معرفی نشده است.
- 6- برنامه جامعی در کشور برای مقاوم‌سازی ساختمانها (به خصوص سازه‌های مهم) وجود ندارد. البته در سالهای اخیر توجه مناسبی به مقاوم‌سازی مدارس شده است، ولی به سبب نبود ظرفیت اجرایی در کشور عملیات اجرایی مقاوم‌سازی مدارس نیز بسیار کند پیش می‌رود.
- 7- در ایران بحث بهسازی نسبی مستحذات چندان مورد توجه محققان و مسئولان قرار ندارد، حال آنکه در کشورهای در حال توسعه این موضوع به سبب هزینه‌های نسبتاً کم و همچنین اثرات آن در ارتقای ایمنی جانی مردم با اقبال زیادی مواجه بوده است. لذا لازم است که این بحث با جدیت بیشتری توسط مسئولان دنبال شود تا محققان نیز علاقه‌مند به تحقیق و توسعه روشهای مناسب در این خصوص شوند.
- 8- عملکرد ساختارهای نظارتی در ایران چندان مطلوب نبوده است و این مساله باعث شده است که ساخت سازه‌های آسیب‌پذیر در برابر زلزله همچنان تداوم داشته باشد؛
- 9- در حال حاضر بانکهای اطلاعاتی لازم از آسیب‌پذیری مستحذات در اغلب شهرهای کشور وجود ندارد حال آنکه این اطلاعات اساس برنامه‌ریزی برای اجرای طرحهای مقاوم‌سازی و بهسازی لرزه‌ای است.
- 10- هرچند قوانین مناسبی در کشور در رابطه با استفاده از مصالح استاندارد وجود دارد، لیکن در عمل استفاده از این مصالح و یا مصالح پیشرفته و جدید چندان مورد توجه کارفرمایان و یا سازندگان ابنیه نمی‌باشد.
- 11- دانش و مهارت سازندگان در بخشهای مختلف ساخت و ساز اغلب تجربی بوده و لذا اطلاعات لازم برای ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله (به خصوص در سطوح عملیاتی) چندان گسترش نداشته است. در عین حال مهارت تخصصی این افراد نیز چندان توسط مسئولان کنترل نمی‌شود و از اینرو تمایل چندانی نیز در شاغلین این بخش برای گذراندن چنین دوره‌های تخصصی اساساً وجود ندارد. بعلاوه مسئولان محلی نیز کمتر فرصت شرکت در دوره‌های بازآموزی را دارند تا از آخرین تغییرات آیین‌نامه‌ها و ضوابط ساخت و ساز آگاه شوند.
- 12- مردم کمتر به ایمنی ساختمان مورد نظر خود هنگام خرید یا اجاره توجه دارند و این به سبب اطلاع‌رسانی نامناسب و ناکافی در خصوص اهمیت زندگی در ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله است. بدین ترتیب تا موقعی که درخواستی برای اینگونه ساختمانها وجود نداشته باشد، سازندگان نیز علاقه‌ای به ساخت چنین بناهایی ندارند.



13- وضعیت تحقیق و پژوهش در رابطه با ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله در ایران نسبتاً خوب است لیکن مشکل اصلی عدم استفاده مجریان ساخت و ساز از این تحقیقات و یا کاربردی نبودن اغلب این پژوهشها در عرصه صنعت ساختمان می باشد.

2-2-4 - استراتژیهای مربوط به کاهش آسیب پذیری مستحذات

براساس توضیحاتی که در قسمتهای قبل ارائه شد، می توان مهمترین راهبردهای مربوط به کاهش آسیب پذیری مستحذات را به شرح زیر فهرست نمود:

- تدوین طرحهای جامع کاهش آسیب پذیری لرزه ای با اولویتهای متناسب؛
- شناسایی وضعیت آسیب پذیری مستحذات در سطوح محلی در برابر زلزله های احتمالی؛
- ارتقای کیفیت ساخت و ساز؛
- اولویت بندی و انجام مقاوم سازی ساختمانهای خصوصی و عمومی و زیرساختها؛
- بهبود نظارت و کنترل فرآیند ساخت؛
- توسعه آموزشهای تخصصی و همگانی مرتبط با ایمن سازی ساخت و ساز.

2-2-5 - برنامه های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در زمینه کاهش آسیب پذیری مستحذات

2-2-5-1 - تدقیق بر آورد آسیب پذیری سازه ها، زیر ساختها و تاسیسات مهم

وضعیت آسیب پذیری کلی شهرهای کشور تاکنون تنها بصورت موردی در شهر تهران و آنهم در سطح زونهای آماری برآورد شده است. البته در این مطالعه هم اغلب تحلیلهای انجام شده براساس ساختمانهای نمونه انتخابی انجام شده اند که نوع انتخاب و نوع تحلیل دارای مشکلات فراوانی است. وضعیت مشابهی نیز در مورد زیرساختها وجود دارد که به واسطه عدم شناخت موقعیت و مشخصات آنها تاکنون اغلب تحلیلها بصورت تخمینی انجام شده است. شناخت آسیب پذیری مراکز مرتبط با مدیریت بحران نیز از قبیل پایگاههای جستجو، نجات و امداد؛ بیمارستانها و مراکز اورژانس و نیز فضاهای تخلیه امن نیز در همین سطح می باشد و می بایست مطالعات تکمیلی در رابطه با آن در سطوح محلی انجام شود. بدین منظور انجام اقدامات زیر ضروری به نظر می رسد (نمودار 2-7):

- تعیین آسیب پذیری ساختمانها با مقیاس مناسب (در حد پارسل و بلوکهای ساختمانی و ترجیحا با استفاده از روشهای نوین نظیر تصاویر ماهواره ای)؛
 - شناخت موقعیت، مشخصات و آسیب پذیری زیرساختها (گاز، آب، برق و مخابرات)؛
 - شناسایی و تعیین محل راههای اضطراری با امکان سرویس دهی بعد از زلزله؛
 - بررسی وضعیت آسیب پذیری مراکز درمانی - بهداشتی و پزشکی اضطراری و تعیین محل مراکز جدید و ایستگاههای تریاژ برحسب تراکم جمعیت، آسیب پذیری و میزان همپوشانی؛
 - شناسایی فضاهای تخلیه امن در سطوح منطقه ای و محلی با توجه به همپوشانی و تراکم جمعیت.
- جهت برآورد خسارات احتمالی ناشی از زلزله روی این مستحذات، سناریوهای مختلف زلزله ناشی از جنبش گسلهای مختلف در محدوده مورد بررسی می بایست مدلسازی شوند و بزرگا، بیشینه شتاب زمین و شدت لرزه ای



در هر مدل مشخص گردد. با استفاده از شدت محاسبه شده زلزله در هر زون یا بلوک شهری، خسارات و تلفات ناشی از زلزله با استفاده از بانک اطلاعاتی مربوط به جمعیت، ساختمان و تأسیسات زیربنایی و شریان‌های حیاتی برآورد می‌شود. نمونه‌ای از الگوی نتایج این مطالعات در جدول (2-13) ارائه شده است.

جدول (2-13): الگوی نتایج تدقیق مطالعات آسیب پذیری

موضوع	واحد	تعداد
• ساختمانهای مسکونی به شدت آسیب دیده یا فرو ریخته در سناریوهای مختلف	واحد	0000
• تلفات انسانی ناشی از سناریوی زلزله	نفر	0000
• افراد بی خانمان	نفر	0000
• آسیب دیدگی شبکه آب	نقطه	0000
• آسیب دیدگی شبکه گاز	نقطه	0000
• آسیب دیدگی خطوط انتقال نیرو	متر	0000
• آسیب دیدگی خطوط تلفن	متر	0000
• مساحت زیربنای ساختمانهای به شدت آسیب دیده یا فرو ریخته	هکتار	0000
• آوار ناشی از ساختمانهای به شدت آسیب دیده یا فرو ریخته	هزار تن	0000
• آوار ناشی از تخریب ساختمانها بر روی راههای اضطراری	هزار تن	0000

در این برنامه همچنین می‌بایست هزینه‌های اقتصادی ناشی از وقوع زلزله‌های سناریو نیز بررسی گردد. خسارات اقتصادی ناشی از زلزله را می‌توان در سه دسته طبقه‌بندی نمود: خسارات مستقیم (ناشی از تخریب ساختمانها و زیرساختها)، خسارات غیرمستقیم (نظیر هزینه‌های واکنش اضطراری، بازسازی و اسکان موقت) و خسارات ثانویه (نظیر خسارات ناشی از تاخیر در فعالیتهای اقتصادی منطقه یا جذب سرمایه). در این برنامه می‌بایست کلیه این خسارات برآورد شود و براساس آن میزان سرمایه‌گذاری بهینه برای کاهش خسارات تعیین گردد. جدول (2-14) نمونه‌ای از محاسبات انجام شده در این رابطه که مربوط به شهر تهران است را نشان می‌دهد که در سه حالت بدون انجام اقدامات پیشگیرانه، 30% کاهش آسیب‌پذیری و 90% کاهش آسیب‌پذیری برای سناریوی ناشی از جنبش گسل ری محاسبه و ارائه شده است. چنین تحلیلهایی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری قبل از وقوع زلزله تا چه حد می‌تواند منجر به کاهش خسارات و تلفات رویدادهای لرزه‌ای احتمالی گردد.

جدول (2-14): مقایسه خسارات و هزینه‌ها در سه حالت مختلف (TDMMO and JICA, 2004)

مورد 3 (کاهش خسارات تا 90%)	مورد 2 (کاهش خسارات تا 30%)	مورد 1 (در صورت عدم انجام اقدام)	خسارات ساختمانی (باب)	خسارات ناشی از زلزله
51/000	331/000	483/000	تلفات انسانی (نفر)	
57/000	266/000	383/000	افراد بی خانمان	
465/000	2/167/000	3/126/000	آوار ناشی از فرو ریزی سازه‌ها (1000 تن)	
18.477	85.981	124/000	کل خسارات و هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی	
210/000 میلیارد ریال	1/322/000 میلیارد ریال	1/926/000 میلیارد ریال		



2-2-5-2- تدوین و اجرای برنامه‌های مقاوم‌سازی و بهسازی نسبی ساختمان‌ها و زیرساخت‌های موجود در برابر زلزله

برنامه‌ریزی برای مقاوم‌سازی بناهای آسیب‌پذیر یا بهسازی نسبی آنها بستگی به عوامل مختلفی دارد که می‌بایست بصورت جامع مورد بررسی قرار گیرند. مهمترین این عوامل به شرح زیر می‌باشند (نمودار 2-8):

- تعیین مشخصات فنی ساختمان‌های شهری و روستایی؛
- شناسایی راهبردهای فنی برای مقاوم‌سازی یا بهسازی نسبی ساختمان‌ها؛
- برآورد هزینه و تعیین سود - فایده اقدامات مقاوم‌سازی، نوسازی و بهسازی نسبی؛
- انتخاب روشهای بهینه کار با توجه به امکان‌پذیری؛
- تهیه دستورالعمل‌های تصویری برای ساختمان‌های مختلف؛
- شناخت و یا آموزش پیمانکاران؛
- برنامه‌ریزی برای اجرا و نظارت.

البته در خصوص ساختمانهای مهم نظیر مدارس، بیمارستانها و مراکز دیگر مرتبط با مدیریت بحران، با توجه به اولویتهای موجود و لزوم پایداری آنها در برابر زلزله به منظور تداوم خدمت‌رسانی، عملاً گزینه بهسازی نسبی منتفی می‌باشد و می‌بایست از میان گزینه‌های نوسازی و یا مقاوم‌سازی یکی را انتخاب نمود و در یک برنامه زمانی کوتاه‌مدت نسبت به انجام اقدامات اجرایی برای ایمن‌سازی اینگونه ساختمانها اقدام کرد. در خصوص تأسیسات زیربنایی و شریان‌های حیاتی موجود نیز لازم است با توجه به اهمیت این زیرساختها در حفظ و تداوم زندگی در مناطق آسیب‌دیده، نسبت به اولویت‌بندی و مقاوم‌سازی آنها اقدام نمود. مهمترین زیرساختها که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- **مقاوم‌سازی شبکه معابر:** شبکه معابر از زیرساخت‌های بسیار مهم می‌باشد که نقش اساسی در حفظ جان شهروندان و فعالیتهای اقتصادی ایفا می‌نماید. بنابراین، بروز اختلال در عملکرد معابر، فعالیتهای اضطراری و بازیابی را به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد. علاوه بر این، تأثیر خسارت بر معابر تنها محدود به منطقه خسارت دیده نشده و به سایر مناطق نیز تسری خواهد یافت. لذا مقاوم‌سازی شبکه معابر امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است و لازم است اقدامات مناسب در این زمینه انجام شود. خسارات ناشی از زلزله به معابر را می‌توان به چهار نوع آسیب عمده شامل خسارت مستقیم ناشی از زلزله به سازه، خسارت ناشی از تأسیسات و امکانات واقع در کنار معابر، خسارت ناشی از تأسیسات مربوط به شریان‌های حیاتی، و سایر خسارتها تقسیم‌بندی نمود. در این بین تخریب پل‌ها بیشترین اختلال را در عملکرد شبکه معابر ایجاد خواهند نمود.

- **مقاوم‌سازی شبکه آبرسانی:** براساس نتایج حاصل از بررسی و مطالعه اثرات زلزله‌های گذشته روی شبکه آب آشکار شده است که انجام اقدامات سریع در زمینه بهسازی وضع موجود و احداث تأسیسات جدید مقاوم در برابر زلزله ضروری است. در این رابطه شرکتهای منطقه‌ای آب و فاضلاب می‌بایست با مشارکت سازمان مدیریت بحران برنامه جامعی برای شناسایی و بهسازی شبکه‌های تهیه، توزیع و انتقال آب را به اجرا درآورند. به منظور حفظ عملکرد شبکه آبرسانی پس از وقوع زلزله، همچنین لازم است اقدامات مقاوم‌سازی و بهینه‌سازی تأسیسات آبرسانی انجام شود. همراه با طرح مقاوم‌سازی، طرح عملیات اضطراری تامین آب نیز باید تهیه شده و دوره‌های آموزشی و



مانورهای منظم برای استفاده مناسب از طرح برگزار گردد. اجرای این برنامه به اختصار عبارتند از تهیه طرح مقاومسازی برای تأسیسات و شبکه آبرسانی، تهیه طرح واکنش اضطراری، مقاومسازی تأسیسات، مقاومسازی شبکه آبرسانی، اجرای تمرینات دوره‌ای برای آمادگی در شرایط بحران و احداث مخازن آب اضطراری.

- مقاومسازی شبکه گازرسانی: گاز طبیعی یک منبع انرژی است که در صورت وقوع زلزله می‌تواند منشأ مشکلات بسیار جدی مانند آتش‌سوزی یا انفجار گردد. در حال حاضر اغلب بخشهای شبکه گاز فاقد سیستم ایمنی لازم می‌باشد و کنترل به صورت دستی انجام می‌شود. به منظور حفظ ایمنی و استمرار خدمات‌رسانی، نصب سیستم کنترل ایمنی بسیار ضروری است. درخصوص سیستم توزیع گاز طبیعی نیز ضروری است که هر یک از تأسیسات گازرسانی با توجه به ویژگی‌های آن از نظر لرزه‌ای تقویت شود. همچنین احداث ایستگاه‌های گازرسانی جدید در شهر باید مبتنی بر دستورالعمل‌های طراحی مقاوم در برابر زلزله انجام گردد که بایستی توسط سازمان‌های ذیربط نظیر وزارت نفت تدوین گردد. برای تأسیسات موجود نیز کنترل و بازبینی مقاومت لرزه‌ای و توجه کافی به نگهداری و مدیریت مناسب آنها از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. برای نصب لوله‌های جدید، باید از دستورالعمل طراحی مقاوم لرزه‌ای پیروی شده و از مصالح، مواد و اتصالات دارای مقاومت لرزه‌ای بالا استفاده شود. در خصوص لوله‌های موجود نیز باید تعویض و جایگزینی لوله‌های فشار قوی و متوسط با لوله‌های مقاوم در برابر زلزله در اولویت قرار گیرند و به طور هم‌زمان نیز به منظور پیشگیری از بحران‌های ثانویه، یک سیستم پیشگیری از بحران نظیر ایجاد سیستم قطع جریان اضطراری برقرار گردد. بدین ترتیب اجرای این بخش از برنامه به اختصار عبارتند از: مقاومسازی تأسیسات گازرسانی و ساختمان‌های اداری، مقاومسازی شبکه لوله کشی گاز، طرح ساخت و نصب سیستم قطع از راه دور، طراحی و نصب لرزه‌نگار برای قطع اتوماتیک جریان گاز، طراحی و نصب سیستم کنترل مرکزی و سیستم مرکزی کنترل ایمنی، آزمایش و نصب کنتورهای گاز هوشمند، طراحی و نصب سیستم ارتباطات رادیویی و آموزش و نگهداری.

- مقاومسازی شبکه برق: اطلاع از چگونگی خسارات قبلی در سیستم برق‌رسانی می‌تواند در مقاومسازی تأسیسات موجود مؤثر باشد. طبق بررسیهایی که در گزارش فعالیت چهارم نتایج آن ارائه شد، بیشترین خسارات ناشی از زلزله بر تأسیسات برق‌رسانی در محل‌هایی اتفاق می‌افتد که پتانسیل روانگرایی، زمین‌لغزش و سایر پدیده‌های زمین شناختی مرتبط با زلزله وجود داشته باشد. بدین ترتیب برای شناخت آسیب‌پذیری شبکه برق می‌بایست به این پدیده‌ها نیز توجه نمود و ضمن مقاومسازی تأسیسات برق‌رسانی موجود، برنامه‌هایی را نیز برای تامین برق در شرایط اضطراری تدوین کرد.

- مقاومسازی شبکه مخابرات: در گزارش فعالیت چهارم این پروژه دیده شد که به سبب قطع شبکه مخابراتی اطلاع‌رسانی از اثرات زلزله با چه چالش‌های عظیمی روبرو گردید. لذا مقاومسازی شبکه مخابراتی از اهمیت زیادی در مدیریت بحران و ارتباطات بعد از زلزله برخوردار است. بدین منظور نه تنها می‌بایست ساختارهای مخابراتی ثابت مورد توجه قرار گیرند، بلکه لازم است که شبکه مخابرات موبایل و حتی ماهواره‌ای نیز مورد بررسی قرار گیرد تا ضمن شناسایی نقاط آسیب‌پذیر شبکه، نسبت به مقاومسازی آنها در برابر زلزله‌های احتمالی اقدام نمود.



بدین ترتیب می‌توان مهمترین اهداف اجرای این برنامه‌ها را کاهش احتمال آسیب‌پذیری تأسیسات مذکور بر اثر وقوع زلزله به منظور حفظ حیات جامعه از یک سو و حفظ سرمایه‌های ملی از سوی دیگر دانست. به این منظور دو هدف زیر برای مقاوم‌سازی این ساختمانها دنبال می‌شود:

- ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های مهم موجود (که بعنوان ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد در آیین نامه 2800 معرفی شده‌اند) به منظور حفظ سلامت و تضمین ادامه فعالیت عادی ارگان‌های حساس مدیریتی، انتظامی، بهداشتی، سیاسی، تدارکاتی و ارتباطی در منطقه؛
- ایمن‌سازی و بهسازی لرزه‌ای تأسیسات و شریان‌های حیاتی که با توجه به رشد سریع شهرها و گسترش خدمات شهری به شهرک‌ها و روستاهای دوردست، ریسک بروز آسیب در آنها رو به افزایش بوده و لازم است که بهسازی و مقاوم‌سازی آنها در دستور کار قرار گیرد.

در اجرای این برنامه لازم است اقدامات زیر در هر بخش انجام شود:

- تدوین آئین‌نامه‌های مورد نیاز درخصوص بازدید و تحلیل مقاومت لرزه‌ای ساختمانهای عمومی و زیرساختها در حوزه‌هایی که چنین آئین‌نامه‌هایی وجود ندارد؛
- برنامه‌ریزی اولویت‌بندی مقاوم‌سازی این زیرساختها با توجه به اعتبارات موجود در سطوح محلی و اجرای عملیات اجرایی؛
- تدوین برنامه‌های لازم برای آمادگی، واکنش اضطراری و کنترل عملیات.

با توجه به اهمیت ساختمانها و زیرساختهای عمومی، لازم است در این برنامه کمیته‌ای برای بررسی و ارزیابی وضعیت این مستحقات در سازمان مدیریت بحران پیش‌بینی شود تا گزارشات لازم را خصوص آسیب‌پذیری این زیرساختها با مشارکت سازمانهای مربوطه تهیه و ارائه نماید. بعنوان مثال در حال حاضر برنامه‌ای الزام‌آور برای بهبود وضعیت آسیب‌پذیری ساختمان‌های آموزشی غیردولتی و یا بیمارستانهای خصوصی وجود ندارد. مثلاً در مورد مدارس غیردولتی با توجه به کم بودن دانش‌آموزان این مدارس در مقایسه با مدارس دولتی، توجه مسئولین بیش‌تر به مدارس دولتی معطوف شده است حال آنکه در بسیاری از موارد دیده شده که ساختمان‌های قدیمی و فاقد مقاومت کافی در برابر زلزله به عنوان مدرسه غیرانتفاعی مورد استفاده قرار می‌گیرند که این کمیته می‌بایست با مشارکت نهادهای ذیربط از چنین مواردی جلوگیری نماید.

در خصوص ساختمان‌های شخصی نیز مهمترین مسئله در کاهش اثرات زلزله ترویج مقاوم‌سازی می‌باشد. افزایش مقاومت لرزه‌ای هر ساختمان شخصی نقش مهمی در کاهش تلفات انسانی داشته و همچنین در تلاش‌ها و هزینه‌های واکنش اضطراری در زمان بحران به نحو چشمگیری صرفه‌جویی می‌نماید. مقاوم‌سازی ساختمان‌های شخصی تا حدی دشوارتر از ساختمان‌های عمومی است، زیرا این امر بستگی به تمایل صاحبان آنها دارد. کمک دولتی از طریق اعطاء وام بلاعوض و یا وام کم بهره به صاحبان ساختمان‌ها در قبال مقاوم‌سازی نقش مهمی در ترویج مقاوم‌سازی ساختمان‌های شخصی خواهد داشت.



سه گزینه را می‌توان برای کمک دولت به ترویج مقاوم‌سازی ساختمان‌های خصوصی در نظر گرفت: وام کم بهره، یارانه و بیمه. طرح وام کم بهره با نرخ سود سالیانه 8% و مدت بازپرداخت 10 ساله را می‌توان برای کمک به هزینه مقاوم‌سازی در نظر گرفت که با توجه به نرخ رایج سود سالیانه 12 تا 16% نرخ قابل قبولی است. یارانه را نیز می‌توان برای هزینه بازدید ساختمان یا بخشی از هزینه مقاوم‌سازی پرداخت نمود. دولت همچنین می‌تواند از سیستم بیمه برای تحصیل هزینه نوسازی بافت فرسوده یا طرح سرمایه‌گذاری کم بهره به روش فوق و با اخذ مالیات از شرکتهای بیمه خصوصی استفاده نماید. سیاستگذاری بیمه نقش غیرمستقیمی در ترویج مقاوم‌سازی ساختمان‌های خصوصی نیز دارد.

تعیین تعداد ساختمان خصوصی قابل مقاوم‌سازی بستگی به توانمندیها و محدودیتها در سطوح محلی دارد. این میزان می‌بایست متناسب با اولویتها تعیین شود و با توجیه مردم و ارائه تسهیلات جذاب امکان اجرای این برنامه‌ها را فراهم نمود. البته باید توجه داشت گزینه مقاوم‌سازی برای اغلب ساختمان‌های مصالح بنایی گزینه مناسبی نیست، زیرا به طور کلی سطح مقاومت لرزه‌ای این نوع سازه به طور قابل ملاحظه‌ای پایین است. با این وجود، برخی ساختمان‌های مصالح بنایی وجود دارند که دارای مقاومت لرزه‌ای نسبتاً بیشتری می‌باشند. در این مورد با توجه به استطاعت کم مالکان ساختمان‌های مصالح بنایی برای پرداخت هزینه مقاوم‌سازی، می‌توان سیاست اعطاء یارانه تا میزان 20% و وام کم بهره برای 80% باقی‌مانده هزینه را اعمال نمود. از سوی دیگر، با توجه به توان مالکان ساختمان‌های سازه فلزی و بتن مسلح، می‌توان گزینه اعطاء وام را برای مقاوم‌سازی این نوع سازه‌ها بکار برد.

2-2-5-3 - بهبود کیفیت ساخت و ساز

همه ساله هزاران واحد مسکونی از تخریب و نوسازی ساختمانهای قدیمی در نقاط مختلف کشور برپا می‌گردند. در برخی شهرهای جدید نیز ساخت و ساز ساختمانها نوساز گسترش زیادی دارد. بدین ترتیب بهبود کیفیت ساخت و ساز بعنوان یکی از مهمترین راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری کشور در برابر زلزله‌های بزرگ محسوب می‌شود. با اجرای صحیح این طرح می‌توان مطمئن شد که ساخت و سازهای جدید در برابر زلزله ایمن هستند و می‌توان انتظار داشت در یک بازه زمانی معقول، درصد بالایی از ساختمانها در برابر زلزله استحکام لازم را داشته باشند.

برای اجرای چنین برنامه‌ای در ابتدا لازم است ضوابط و مقررات موجود در خصوص صدور مجوز ساخت و ساز و مراحل ساخت تا پایان کار در سطوح محلی مورد مطالعه قرار گیرد و نقاط ضعف و قوت آن استخراج گردد. همچنین لازم است با بررسی تجارب جهانی در این خصوص اقدامات لازم برای بهبود شرایط ساخت و ساز در کشور برنامه‌ریزی شود. بدین‌منظور لازم است ضمن ایجاد بستر قانونی لازم، نحوه توانمندسازی نظام کنترل کیفیت ساخت و ساز مورد مطالعه قرار گیرد. در این برنامه همچنین لازم است به توسعه دانش همگانی در خصوص زندگی در ساختمانها امن توجه ویژه‌ای مبذول گردد و رسانه‌ها در این رابطه می‌بایست نقش مهمی را در این رابطه برعهده گیرند. از دیگر مولفه‌های این طرح می‌توان به تدوین برنامه پرورش مهارت‌های مهندسی و نیروی کار اشاره نمود. سایر اجزای چنین طرحی در نمودار (2-9) نشان داده شده است.



2-2-5-4 - برنامه‌ریزی برای تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد

استفاده از مصالح با کیفیت استاندارد طبق معیارهای فنی موجب افزایش ایمنی و دوام ساختمان و در نتیجه حفظ سرمایه‌های ملی می‌شود. گرچه با انجام تمهیداتی (مانند دوجاب‌ریزی بر روی دیوارهای آجری) می‌توان تا حدودی از معایب مصالح کاست، اما عدم توجه به کیفیت مصالح می‌تواند آسیب‌های جدی به سازه وارد نماید. آنچه امروزه صنعت ساختمان کشور را تهدید می‌کند، ریشه در دو عامل استفاده از مصالح با کیفیت پست‌تر از استاندارد و استفاده نا به جا از مصالح با کیفیت استاندارد دارد. مسلماً در این دو حالت انتظارات طراحی برآورده نگردیده و سازه نمی‌تواند عملکرد مطلوب داشته باشد.

بررسی زلزله‌های گذشته در کشور نشان می‌دهد که عامل تخریب حدود 30 درصد ساختمان‌ها در این زلزله‌ها استفاده از مصالح ساختمانی غیراستاندارد و 70 درصد به دیگر عوامل از جمله ضعف نظارت مهندسی مربوط بوده است. در همین حال اکثر خرابی‌های ناشی از زلزله به ساختمان‌های روستایی و مناطقی از شهرهای کوچک کشور مربوط است که با مصالح نامرغوب و به شیوه سنتی ساخته شده‌اند، زیرا که اغلب سازندگان مسکن در این مناطق بنا به دلایل اقتصادی، فرهنگی و جغرافیایی برای ساختمان‌سازی از همان مصالح در دسترس، بدون توجه به کیفیت آنها استفاده می‌کنند. در صنعت ساختمان بیش از 200 نوع مصالح مورد استفاده قرار می‌گیرد که می‌توان آن‌ها را در 13 گروه فلزات، سیمان و فرآورده‌های آن، آجر، سفال، کاشی و سرامیک، سنگ، سنگ‌دانه‌ها، آهک و فرآورده‌های آهکی، گچ و فرآورده‌های گچی، ملات‌ها، چوب، قیر و قطران، شیشه، رنگ و پوشش‌های تزئینی و پلاستیک‌های ساختمانی تقسیم‌بندی کرد. هر کدام از این مصالح خصوصیات رفتاری خود را دارند اما برخی از آنها نظیر فولاد و سیمان از اهمیت بیشتری در استحکام بنا برخوردارند، که می‌بایست از کیفیت بالایی برخوردار باشند.

از لحاظ قانونی نیز در کشور الزامات قانونی برای استفاده از مصالح استاندارد وجود دارد. همانطور که در گزارش فعالیت سوم اشاره شد، در تبصره یک ماده 34 قانون نظام مهندسی ساختمان آمده است: وزارتخانه‌های مسکن و شهرسازی، کشور و صنایع مکلفند با توجه به امکانات و موقعیت هر محل فهرست مصالح و اجزای ساختمانی را تهیه کرده و به تأیید مؤسسه استاندارد برسانند و پس از آن همه دست‌اندرکاران اعم از تولیدکننده و توزیع کننده آن منطقه ملزم به استفاده از مصالح ساختمانی استاندارد هستند که البته وزارت مسکن و شهرسازی موظف است بر چگونگی اجرای مقررات ملی ساختمان نظارت عالیه داشته باشد. بازوی اجرایی این قانون مراجع صدور پروانه ساختمانی اعم از شهرداری و شرکت عمران شهرهای جدید است، که شهرداری‌ها در این زمینه نظارت مستقیم دارند و به طور قانونی باید جلوی ساخت و سازهایی را که از مصالح نامرغوب استفاده می‌کنند، بگیرند. همچنین بر اساس ماده 39 قانون برنامه چهارم توسعه، تمامی دستگاه‌های دولتی باید از کالاهای با نشان استاندارد در پروژه‌های عمرانی استفاده کنند. بر اساس قوانین مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نیز تولید و فروش مصالح غیراستاندارد از شش تا ده سال زندان را برای متخلفان در پی خواهد داشت و اداره استاندارد به عنوان متولی نظارت بر تولید و عرضه کالا می‌تواند برای برخورد با متخلفان رأساً اقدام کند. در فصل پنجم قانون مجازات اسلامی، بخش تعزیر و مجازات‌های بازدارنده، در ماده 525 نیز آمده است: «هرکس یکی از اشیای ذیل -



مصالص ساختمانی و ... را جعل کند یا با علم به جعل یا تزویر استعمال کند یا داخل کشور نماید علاوه بر جبران خسارت وارده به حبس از یک تا ده سال محکوم خواهد شد». ضمن این که در تبصره این ماده آمده است: «هرکس عمداً و بدون داشتن مستندات و مجوز رسمی داخلی و بین‌المللی و به منظور القای شبهه در کیفیت تولیدات و خدمات از نام و علائم استاندارد ملی یا بین‌المللی استفاده نماید به حداکثر مجازات مقرر در این ماده محکوم خواهد شد». براساس مصوبه هیأت وزیران در سال 1384 نیز کلیه مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مشمول مقررات استانداردهای اجباری هستند و شرکت‌های تولیدکننده مصالح ساختمانی ملزم به دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد تا پایان سال 1386 شده بودند.

علیرغم وجود قوانین صریح و آشکار در خصوص استفاده از مصالح استاندارد باز هم مشاهده می‌شود که در بسیاری از شهرها و روستاها از مصالح محلی و غیراستاندارد برای ساخت و ساز استفاده می‌شود. به منظور جلوگیری از این امر تاکنون اقدامات زیر در کشور انجام شده است:

- تهیه و تدوین استاندارد مصالح: با تلاش مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و مراکز تحقیقاتی دیگر از جمله مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و با مراجعه به فهرست استانداردهای ملی ایران می‌توان گفت اکثر مصالح و فرآورده‌های ساختمانی عمده دارای استاندارد ملی بوده و یا استاندارد آنها در دست تدوین است. البته در ایران آمار کل استانداردهای ساختمانی (شامل ویژگی‌ها و روش‌های آزمون) هنوز به صدها مورد نمی‌رسد که در مقایسه با سطح و تعداد استانداردهای بین‌المللی این آمار قابل قبول نیست.

- اجباری شدن استاندارد مصالح: تعدادی از مصالح ساختمانی شامل تیرآهن، میلگرد، ورق، الکترو، پیچ و مهره، سیمان، کاشی، لوله‌های آذیست سیمانی، ورق آذیست سیمانی، عایق رطوبتی، آجر، بتن، رنگ، شن و ماسه و ... مشمول استاندارد اجباری هستند. در بین مصالح و فرآورده‌های ساختمانی استاندارد مصالح مهمی مانند فولاد و سیمان سالیان درازی است که مشمول استاندارد اجباری شده و شاهد افزایش تولید این محصولات با کیفیت استاندارد هستیم، گرچه به ندرت محصولات غیراستاندارد هم به بازار عرضه می‌شود. همچنین بتن آماده، شن و ماسه و آجر رسی هم از آبان سال 81 مشمول استاندارد اجباری شده است.

- صدور گواهینامه فنی برای محصولات و مصالح تولیدی: صدور گواهی فنی یکی از راه‌های مطمئن برای بهبود کیفیت، تضمین مرغوبیت فرآورده‌ها و سیستم‌های ساختمانی برای انواع محصولات، مصالح ساختمانی، روش‌ها، الگوهای فنی سازه‌ای و معماری است. براساس بخشنامه شماره 400/420/39791 و تاریخ 85/09/20 وزارت مسکن و شهرسازی که به کلیه سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها (در راستای اجرای آیین‌نامه نظارت بر استانداردهای اجباری در مراحل تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی) ابلاغ شده است، کلیه انبوه‌سازان، مجریان و دست‌اندرکاران ساخت و سازه‌های دولتی و غیردولتی استان‌ها موظف به استفاده از مصالح و فرآورده‌های ساختمانی که دارای نشان استاندارد یا گواهینامه فنی معتبر از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و یا مراکز معتبر



تحقیقاتی در کشور هستند، شدند. بر اساس این بخشنامه استفاده از مصالح غیراستاندارد تخلف بوده و موجب پیگرد قانونی است.

- الزام دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد: فرآورده‌های ساختمانی مشمول استاندارد اجباری باید توسط تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان به صورت استاندارد تولید و به دست مصرف‌کننده برسد. بر اساس مصوبه اسفند 1384 هیأت وزیران شرکت‌های تولیدکننده مصالح ساختمانی ملزم به دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد و استفاده از آن شده‌اند که این مصوبه در بالا بردن کیفیت مصالح تولیدی می‌تواند بسیار مهم باشد. همچنین مطابق تبصره 4 ماده 6 قانون موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان‌های دولتی مکلفند از ارائه هر گونه تسهیلات به تولیدکنندگان فاقد پروانه استاندارد از جمله اختصاص سهمیه مواد اولیه ممانعت نمایند. طبق تصویب نامه شماره 0530891 مورخ 84/12/13 هیأت وزیران نیز از ابتدای سال 87 تولید و عرضه کلیه مصالح و فرآورده‌های ساختمانی بدون پروانه کاربرد علامت استاندارد ممنوع است.

- صدور تأییدیه فنی برای سیستم‌های نوین ساخت و ساز: گرایش به تولید صنعتی ساختمان به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های حل مشکل مسکن در ایران محسوب می‌شود تا علاوه بر رعایت استانداردها و ضوابط مربوط به پایداری و پایداری ساختمان‌ها در شرایط مختلف اقلیمی و لرزه‌خیزی کشور، سرعت اجرای پروژه‌های ساختمانی به ویژه در پروژه‌های انبوه‌سازی مسکن افزایش یابد. در این راستا دولت جمهوری اسلامی ایران در قالب «موضوع جزء 2-6 بند د تبصره 6 قانون بودجه سال 1386 کل کشور»، از انبوه‌سازان مسکن که از فناوری‌های نوین و صنعتی در ساخت سیستم‌های ساختمانی بهره‌گیری نمایند، تولیدکنندگان صنعتی اجزای مدولار و همچنین تولیدکنندگان مصالح ساختمانی با فناوری‌های نوین، حمایت می‌نماید. براساس این قانون مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به عنوان مرجع تایید فناوری‌های نوین و شیوه تولید صنعتی ساختمان معرفی شده است و کلیه تولیدکنندگان و واردکنندگان فناوری‌های نوین ساختمانی، ملزم به اخذ «تأییدیه فنی» از این مرکز می‌باشند. سیستم‌هایی که تاکنون با رعایت الزامات خاص، مورد تایید مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن قرار گرفته‌اند عبارتند از سیستم ساختمانی قاب‌های سبک فولادی سردنورد شده (LSF)، دیوارهای غیر باربر سبک پیش‌ساخته (LSF)، ساختمان‌های نیمه پیش‌ساخته با صفحات منفرد ساندویچی سقف و دیوار (شامل لایه میانی پلی‌استایرن و بتن‌پاششی)، ساختمان‌ها با صفحات دولایه ساندویچی 3D با بتن میانی درجا، و مواردی از این قبیل (BHRC, 2008).

همانطور که ملاحظه می‌گردد اقدامات انجام شده در راستای بهبود کیفیت و عرضه مصالح استاندارد تاحدودی وضعیت بازار مصالح کشور را بهبود بخشیده، لیکن نتوانسته بصورت جامع از تولید و استفاده از مصالح غیراستاندارد جلوگیری کند. براساس بررسی‌های به عمل آمده، مهم‌ترین مشکلات در زمینه تولید و مصرف مصالح عبارتند از (وفامهر، 1387):



- موردی بودن سیستم‌های کنترل کیفیت در کارخانه و بی‌توجهی صاحبان صنعت به تعیین کیفیت مصالح تولیدی و در نتیجه تولید مصالح با کیفیت متغیر که پیامدهای نامطلوبی در بر دارد؛
- عدم یکسان بودن شرایط آزمایشگاهی کارخانه‌های مختلف و حتی آزمایشگاه‌های مرجع برای تعیین کیفیت که اغلب موجب بی‌اعتمادی به نتایج آزمایش‌ها می‌شود؛
- استفاده از نیروهای کاری غیرمتخصص و آموزش‌ندیده در تولید؛
- عدم توانایی رقابت مصالح استاندارد با مصالح غیراستاندارد در بازار به واسطه گران‌تر بودن؛
- ضعف مالی سازندگان و علاقه آنها به استفاده از مصالح ارزان‌تر که در اغلب زمینه‌ها استاندارد نیستند؛
- عدم آشنایی کاربران با ویژگی‌های استاندارد مصالح و ناآگاهی از نقش کیفیت مصالح در ایمنی و دوام سازه؛

- وجود سیستم‌های نظارتی غیرفراگیر بر کیفیت مصالح تولیدی؛
 - صدور مجوز استفاده از مصالح غیراستاندارد در ساخت و سازها توسط برخی مراجع قانونی.
- یکی دیگر از مشکلات مرتبط با مصالح غیراستاندارد در صنعت ساخت و ساز، نبود نظارت بر کاربرد مصالح در پروژه‌های عمرانی است. با توجه به اقدامات مؤثر انجام شده توسط سازمان‌های دست‌اندرکار در تهیه و تدوین استانداردهای مصالح و افزوده شدن لیست مصالح ساختمانی مشمول استاندارد اجباری، اکثر متولیان ساخت و ساز بر این امر واقفند که نظارت و کنترل بر تولید مصالح استاندارد بسیار ضروری است و مشکل اصلی از نبودن نظارت کافی در استفاده از مصالح ناشی می‌شود. متأسفانه در حال حاضر اهرم مناسبی برای کنترل کیفیت مصالح مورد استفاده در ساختمان وجود ندارد و در واقع هیچ الزام قانونی سازنده را مقید به استفاده از مصالح استاندارد نمی‌کند. بدون شک در بحث الزام استفاده از مصالح ساختمانی استاندارد صرف داشتن قانون توفیق‌چندانی نداشته است، به این معنا که تنها با وضع قانون و تدوین استاندارد نباید کار را تمام شده تلقی کرد. مهندسان ناظر باید کنترل کاملی بر کیفیت مصالح مورد استفاده در ساختمان اعمال کنند تا همه مجریان پروژه‌ها از محصولات مرغوب استفاده کنند.

همچنین مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ابزار و نیروی کافی برای کنترل تولید و عرضه مصالح غیراستاندارد را ندارد و تنها بصورت موردی در صورت دریافت گزارش برای برخورد با آن اقدام می‌کند؛ علیرغم اینکه طی مصوبه اسفند 84 هیأت وزیران تصمیم بر این گرفته شد که مصالح ساختمانی در محل مصرف نیز کنترل شوند. با توجه به اینکه در حال حاضر محصولات غیر استاندارد در کارگاه‌های غیر رسمی تولید و یا از طریق واردات قاچاق در بازار عرضه می‌شوند، به نظر می‌رسد که بحث کنترل عرضه و استفاده از مصالح غیر استاندارد نیاز به یک برنامه‌ریزی جامع دارد که می‌بایست در اولویت طرح‌های اصلاح نظام ساخت و ساز در کشور قرار گیرد.

نکته دیگر مربوط به مصالحی است که با کیفیت نازل از خارج وارد می‌شوند. وقتی کشور با کاهش تولید مصالح ساختمانی از جمله تیرآهن و سیمان مواجه می‌شود، دولت برای جوابگویی به نیاز بخش ساخت و ساز واردات این اقلام را آزاد می‌کند اما متأسفانه شاهد واردات برخی از اقلام ساختمانی با کیفیت پایین‌تر از استانداردهای جهانی هستیم که نظارت و کنترل خاصی نیز توسط متخصصان بر این واردات صورت نمی‌گیرد و با



توجه به کاهش قیمت تمام شده این محصولات و تفاوت قیمت موجود با محصولات دارای استاندارد داخل کشور، مورد استقبال قرار می‌گیرد ولی استفاده از آنها در استحکام و کیفیت بناها تأثیر منفی خواهد داشت. واردات چنین مصالح بی‌کیفیت و ارزان قیمت، خسارات جبران‌ناپذیری بر سازه‌ها و استحکام بناها وارد می‌کند.

همچنین نبود نیروی کار متخصص در کارگاه‌های تولید مصالح عامل دیگری است که به تولید مصالح غیراستاندارد منجر می‌شود. وجود نیروی متخصص و ماهر که آموزش‌های لازم را برای تهیه و تولید و مصرف مصالح استاندارد دیده باشند در بالا بردن کیفیت مصالح تولیدی مخصوصاً در کارگاه‌های کوچک تولید مصالح تأثیر بسزایی دارد. مصالح تولیدی در کارگاه‌های کوچک (از جمله کارگاه‌های آجرفشاری، کوره گچ‌پزی و کارگاه‌های موزائیک‌سازی) متأسفانه به دلیل نبود نیروی متخصص آشنا به تولید، از کیفیت مناسبی برخوردار نیست.

در برنامه الزام به استفاده از مصالح استاندارد می‌بایست کلیه مشکلات فوق مورد بررسی قرار داده شوند و راهکارهای اجرایی برای رفع این معضلات با هدف تهیه، تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد در نقاط مختلف کشور ارائه شود. بدین ترتیب این برنامه می‌بایست در چهار محور اصلی زیر تهیه شود (نمودار 2-10):

- تدوین طرح الزامی نمودن اخذ مدرک و تأییدهای فنی برای تولیدکنندگان مصالح و اجزای ساختمانی؛
- تدوین طرح ساماندهی مدیریت تولید مصالح استاندارد در کشور؛
- تدوین ضوابط و مقررات مربوط به تامین، حمل و نقل، نگهداری و فروش مصالح؛
- تدوین ضوابط مربوط به کنترل مصالح پای کار.

2-2-5-5-2 - نهادهای سازشناسانه فنی ساختمان‌ها

حدود 15 سال قبل، دولت تهیه شناسنامه فنی ساختمان را به سازمان نظام مهندسی سپرد و وزارت مسکن و شهرسازی نیز در سال 74 تهیه آن را در دستور کار قرار داد، اما این حرکت‌ها جز چند کار تحقیقی حاصل دیگری نداشت. بالاخره با تشکیل شورای شهر دوم به منظور ارتقای کیفی ساخت و سازها، تهیه شناسنامه فنی ساختمان مجدداً در دستور کار قرار گرفت و شورا از دستگاه‌های مختلف به ویژه وزارت مسکن و شهرسازی و سازمان نظام مهندسی جهت تهیه شناسنامه فنی ساختمان دعوت کرد و پس از برگزاری جلسات مکرر بالاخره در سال 83 شناسنامه فنی ساختمان تهیه و نهایی شد و به تصویب شورای شهر تهران رسید. با وجود این که این شناسنامه در ارتقای کیفیت ساخت و سازها و ایمنی ساختمان‌ها بسیار موثر است، اما اجرایی شدن آن از سال 83، گرفتار بروکراسی‌ها و نبود هماهنگی دستگاه‌ها شده است. مهمترین دلیل اجرایی نشدن این شناسنامه، مغایر و یکسان نبودن نظرات وزارت مسکن و شورای شهر در برخی موارد اعلام شده است.

آنچه که در حال حاضر بعنوان شناسنامه فنی ساختمان نامیده می‌شود، شامل بخش‌های متعدد و حاوی مشخصات ساختمان از ابتدای تخریب تا نوسازی است؛ به طوری که افراد با داشتن شناسنامه فنی ساختمان از جزییات کلیه مراحل اجرایی ساختمان اعم از نقشه، معماری، تاسیسات، مصالح و غیره مطلع می‌شوند، به ویژه این که تمامی این مراحل با دقت مضاعف از سوی مهندسان کنترل می‌شود؛ چرا که آن‌ها با امضای هر یک از



بخش‌های شناسنامه در برابر آن مسوول خواهند بود. در این شناسنامه جدول‌های مختلفی از قبیل طراحی در قسمت معماری و سازه‌ای، کنترل عملیات اجرایی و معماری، سازه‌ای، اطلاعات مربوط به اشخاص، کنترل عملیات اجرایی تاسیسات مکانیکی، الکتریکی و غیره طراحی شده و در پایان مهندس ناظر گزارشی بر اساس این جدول‌ها تهیه می‌کند.

نکات فنی این شناسنامه شامل دو بخش است، ابتدا نقشه‌های معماری، سازه‌ای و تاسیسات تهیه و کنترل شده و سپس در مرحله احداث ساختمان، محل، نوع خاک، فونداسیون، لرزه‌خیزی، سیستم سازه‌ای، نما و کلیه تاسیسات کنترل شده و به تایید می‌رسد و صدور پایان کار ساختمان نیز منوط به تهیه شناسنامه فنی خواهد بود. همچنین با صدور شناسنامه فنی ساختمان، خریداران ملک به خوبی از وضعیت ساختمان آگاه شده و علاوه بر آن کیفیت ساخت و سازه‌ها افزایش یافته و در زمان وقوع زلزله با در اختیار داشتن آمار مشخص از وضعیت ساختمان‌ها، امدادرسانی سریع‌تر انجام می‌شود.

در حال حاضر توافق‌نامه‌ای میان سازمان نظام مهندسی، شهرداری تهران، وزارت مسکن و شهرسازی و شورای اسلامی شهر منعقد شده که با اجرایی شدن این توافق‌نامه صدور پایان کار ساختمان‌ها در آینده براساس شناسنامه فنی ساختمان خواهد بود. در این توافق‌نامه مقرر شده نقشه‌های ساختمانی در دو مرحله رعایت ضوابط و مقررات شهرداری و رعایت مقررات ملی ساختمان تهیه شود که کنترل مرحله نخست با شهرداری و مرحله دوم برعهده سازمان نظام مهندسی خواهد بود. در این توافق‌نامه پس از معرفی مجری از طرف مالک، سازمان نظام مهندسی، ناظر ساختمان را معین می‌کند و تا پایان کار، کنترل دقیق برای رعایت و اجرای همه مقررات ملی ساختمان صورت می‌گیرد. پس از پایان ساخت و ساز نیز سازمان نظام مهندسی که روند ساخت را کنترل کرده، گزارش مهندس ناظر را دریافت و شناسنامه فنی ساختمان را تهیه و شهرداری نیز بر اساس آن گواهی پایان کار ساختمان را صادر می‌کند.

به نظر می‌رسد اجرایی نمودن شناسنامه فنی ساختمان می‌تواند باعث کاهش آسیب‌پذیری مستحذات گردد زیرا مسئولیت هر بخش در صورت بروز آسیب مشخص است و در نتیجه پیمانکاران تلاش خواهند نمود تا کیفیت کار خود را ارتقا دهد. البته به منظور نهایی‌سازی، اجرایی نمودن و گسترش این شناسنامه در سطوح محلی، لازم است برنامه‌ای تدوین و اجرا گردد تا ضمن بازنگری مفاد این شناسنامه فنی و ملحوظ نمودن مخاطرات موجود در ساختگاه، نحوه تهیه و تکمیل آن و نیز نحوه پیگیری مسئولیت‌ها را بصورت شفاف تعیین نماید تا امکان قانونمند نمودن اجرای تعهدات سازندگان فراهم شود. مراحل انجام چنین برنامه‌ای در نمودار (2-11) نشان داده شده است.

2-2-5-6 - برنامه‌ریزی برای توانمندسازی واحدهای نظارت و کنترل مضاعف در سطوح محلی

بحث نظارت بر ساخت و ساز موضوع جدیدی نیست و سالهاست که در نظام شهرداریها مورد توجه است. موضوع کنترل مضاعف نیز اول بار با شروع برج‌سازی در تهران و هجوم سرمایه به سمت ساخت و ساز از سال 1371 مطرح شد. واحد کنترل مضاعف در شهرداری‌ها در حقیقت نقش کنترلی بر طراحی‌ها و بالاخص بر اجرای ساختمان‌ها دارد تا با اعمال یک کنترل دوباره از طرف این واحد در شهرداری‌ها، کیفیت ساخت و ساز ارتقا یابد.



این واحد کنترلی در حقیقت بر عملکرد گروه مهندسان طراح، مهندسان سازه، مهندسان ناظر و نیز روند تهیه نقشه‌ها نظارت دارد. با وجود این که تمام مدیران شهرداریها با وجود سیستمهای نظارتی و کنترل مضاعف موافق بوده‌اند، ولی بر اساس سیاست‌های شهرداران، در هر زمان فعالیت این واحدها دستخوش تغییراتی می‌شده است. مثلاً در مواقعی برای بالا بردن درآمدهای شهرداری‌ها از ساخت و ساز، نظارت شهرداری‌ها بر ساخت و ساز کم و فعالیت واحد کنترل مضاعف نیز کمرنگ‌تر می‌شد.

با توجه به اینکه کنترل زاییده نظم است، لذا لازم است برنامه‌ای تدوین شود تا امکان انجام کنترل مضاعف را بصورت سیستماتیک در سطوح محلی نهادینه نماید. چنین برنامه‌ای می‌بایست موضوعات زیر را در بر گیرد:

- نحوه کنترل ضوابط و معیارها جهت ارتقای کیفیت ساخت و ساز شهری؛
- چگونگی اجرای مقررات ملی ساختمان توسط ناظرین، مالکین و مجریان؛
- نظارت بر اجرای درست ساختمان‌ها با مراجعه به ساختمان در مراحل مختلف عملیات اجرایی؛
- کنترل طراحی با چک کردن پارامترهای نرم‌افزاری طراحی ساختمان‌ها؛
- تطبیق نقشه‌های معماری و سازه‌ای با اجرا و مشخص کردن ضعف‌های احتمالی؛
- کنترل صحت استفاده از مصالح مرغوب؛
- کنترل تست جوش در ساختمان‌های فلزی و نحوه آرماتوربندی در ساختمان‌های بتنی.

البته ظرفیت‌سازی برای انجام این امور در شهرداریها در بعد پرسنلی و تجهیزاتی، از مواردی است که لازم است در این رابطه مورد توجه قرار گیرد. بعنوان مثال در تهران به طور میانگین روزانه 100 پروانه ساخت و ساز صادر می‌شود. در برابر این حجم زیاد کار در تهران انجام کنترل بر همه این واحدهای در حال ساخت و با تعداد مهندسین موجود در واحد کنترل مضاعف شهرداری‌ها ناممکن است. بر این اساس در حال حاضر اعمال کنترل بر ساخت و ساز به صورت تصادفی و بر اساس مترائ آنها صورت می‌گیرد. در حالی که کارشناسان معتقدند چنین معیاری برای کنترل مضاعف بناها اشکال دارد.

نکته دیگر اینکه فرآیند کنترل در همه جا قبل از احداث و حتی پیش از تهیه نقشه اعمال می‌شود در حالی که در ایران این کنترل پس از صدور پروانه انجام می‌شود و حتی در صورتی که از طرف این واحد اشکالی بر واحدهای در دست ساخت وارد شود، با توجه به این که نقشه تصویب شده و تا حدودی نیز اجرا شده است، تغییر دادن آن بسیار مشکل و تا حدی غیرممکن است.

مشکل دیگر سلیقه‌ای برخورد کردن با مساله کنترل مضاعف است. در حال حاضر بعنوان نمونه در شهرداری تهران در هر منطقه موارد متفاوتی چک می‌شود؛ به طور مثال در یک منطقه به اجرا بسیار بها داده می‌شود، در حالیکه در منطقه دیگر طراحی بیش‌تر مدنظر قرار می‌گیرد. در حقیقت برای مهندسین این واحدها چک لیستها و اولویت‌های کنترلی مشخصی تدوین نشده است و این مهندسین با توجه به دانش مهندسی خود یک ساختمان را مورد بازرسی قرار می‌دهند.

برای رفع این مشکلات در کنترل مضاعف باید ابتدا برنامه‌ای تدوین شود که در آن با توجه به موارد فوق، نحوه کنترل مضاعف مشخص گردد. یعنی از این کنترل چه هدفی را دنبال کرده و از مهندسینی که این کنترل‌ها



را انجام می‌دهند چه انتظاری داریم، درنهایت در زمینه کنترل مضاعف باید به یک وحدت رویه در سراسر کشور برسیم، زیرا مفهوم و روش کار مشخص است و ربطی به جا و مکان ندارد. به منظور جلوگیری از بروز این مشکلات می‌بایست موضوعات زیر در این برنامه مورد توجه قرار گیرد (نمودار 2-12):

- تدوین ضوابط و مقررات لازم برای احراز صلاحیت حرفه‌ای - فنی نظارت‌کنندگان؛
- بازنگری و هماهنگ‌سازی معیارها و ضوابط مربوط به نظارت و کنترل؛
- تدوین دستورالعمل‌های سریع و اقتصادی برای نظارت و کنترل با استفاده از روش‌های نوین؛
- پیش‌بینی روش‌های برخورد قانونی با متخلفین در هر یک از موارد فوق.

همچنین باید توجه داشت که انجام نظارت در برخی موارد نیاز به ابزار و تجهیزاتی دارد که می‌بایست در این برنامه مورد توجه قرار گیرند. بعنوان مثال اکثر مهندسين ساختمان می‌دانند که کیفیت جوش در ساختمان‌های فولادی و مقاومت و کیفیت بتن در ساختمان‌های بتنی از مهم‌ترین عوامل مقاومت ساختمان در برابر زلزله است و بنا بر قوانین، مهندس ناظر باید به طور کامل از کیفیت آنها اطمینان حاصل نماید. با این وجود در قوانین و روال کنونی شهرداری‌ها (و حتی شهرداری بسیاری از مناطق تهران) متولی اندازه‌گیری کمیات مربوط به جوش یا بتن و برآورد تخصصی کیفیت آنها معلوم نیست. هرچند که مهندس ناظر باید این امور را با استفاده از مستندات کنترل کند ولی خود قادر به تهیه آنها نیست و تجهیزات لازم برای این امر را در اختیار ندارد (به عنوان مثال برای کنترل کیفیت جوش نیاز به تجهیزات خاصی است که در اختیار برخی شرکت‌ها قرار دارد). ناظر با توجه به دریافت دستمزد کم و همچنین بالا بودن قیمت کنترل کیفیت (کنترل جوش یا بتن) به هیچ وجه حاضر نیست هزینه این کار را تقبل و در این خصوص با شرکتی قرارداد ببندد، از طرف دیگر کارفرما نیز به دلیل عدم وجود الزام قانونی حاضر نیست در این زمینه هزینه نماید. در نتیجه کنترل کیفی موارد فوق در اکثر موارد به صورت چشمی و کیفی انجام گرفته و آزمایش خاصی انجام نمی‌گیرد.

2-2-5-7 - برنامه ریزی برای ارتقای آموزشهای تخصصی

طبق ماده چهار قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، اشتغال اشخاص حقیقی و حقوقی به امور فنی در بخش‌های ساختمان و شهرسازی مستلزم داشتن صلاحیت حرفه‌ای است. بعد از ابلاغ قانون نظام مهندسی وزارت مسکن و شهرسازی، با برگزاری آزمون و دیگر شرایط مندرج در آیین‌نامه، برای مهندسين و کاردان‌های فنی پروانه اشتغال به کار صادر نموده است. اما در این میان وزارت کار و امور اجتماعی که طبق همین ماده ملزم به آموزش و تعیین صلاحیت کارگران فنی بود، اقدامی اساسی صورت نداده است. کار به همین جا ختم نمی‌شود، چرا که طبق همین ماده وزارت کار ملزم بود تا ظرف مدت 10 سال از ابلاغ قانون، کلیه امور مربوط به تعیین صلاحیت‌های کارگران فنی را انجام می‌داد و با توجه به این که تاریخ ابلاغ اسفند 74 می‌باشد، وزارت کار و امور اجتماعی تا به حال می‌بایست این فرایند را به اتمام می‌رساند حال آنکه وضعیت موجود چندان تفاوتی با زمان تصویب این طرح



ندارد. در نتیجه در حال حاضر به علت به کارگیری افراد غیرحرفه‌ای در ساخت و ساز و عدم نظارت کافی مهندس ناظر، بسیاری از ساختمان‌های در دست ساخت یا ساخته شده جدید در کشور در برابر زلزله ناامن هستند.

البته در سال 86 تفاهم‌نامه‌ای بین وزارت مسکن و شهرسازی و سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور منعقد شد که در چارچوب قرارداد منعقدۀ اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان تهران و کانون کاردان‌های فنی ساختمان استان تهران موظف شدند نسبت به شناسایی کارگران ماهر اقدام نمایند. طبق آمار ارائه شده تا سال 1387 بیش از 2000 نفر کارگر ماهر جوشکار و اسکلت ساز، بتن‌ساز و بتن‌ریز، آرماتور بند، قالب‌بند و سفتکار شناسایی شده‌اند که تعیین سطح آنها توسط اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان تهران در سال گذشته انجام شده است و پروانه مهارت حرفه‌ای در سطوح مختلف برای آنها صادر شده است. بدیهی است چنین اقداماتی می‌بایست در کل کشور در سطوح استانی و محلی نیز صورت گیرد تا ضمن ارتقای توانمندیهای پرسنل شاغل در ساخت و ساز، امکان کنترل صلاحیت این افراد نیز برای مسئولان نظارت فراهم شود تا بدین ترتیب افراد فاقد صلاحیت ملزم شوند تا دوره‌های تخصصی ذیربط را در مراکز تعیین شده بگذرانند.

در خصوص مهندسين نیز اقداماتی برای کنترل صلاحیت آنها در سالهای قبل انجام می‌شده است. قبل از سال 1386 مهندسان در رشته‌های مختلف مهندسی برای گرفتن پایه پروانه اشتغال به کار مهندسی باید در پایه مورد درخواست در آزمون مربوط به آن پایه و رشته مورد نظر که از طرف وزارت مسکن و شهرسازی و معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان برگزار می‌شد، شرکت می‌کردند و در صورت موفقیت در این آزمون‌ها موفق به اخذ پایه مهندسی و یا ارتقای پایه مهندسی می‌شدند. از سال 1386 به منظور بالا بردن دانش مهندسی و آشنایی مهندسانی که وارد حرفه نظارت و محاسبات و ... می‌شوند (پیرو ابلاغ شیوه‌نامه تمدید و ارتقای پایه پروانه اشتغال به کار مهندسی و تصمیم کار گروه آموزش، پژوهش و ترویج وزارت مسکن و شهرسازی بر اساس دستورالعمل شماره 420/2241 مورخ 86/1/26)، این افراد برای ارتقای رتبه از 3 به 2 و یا از 2 به 1 و یا تمدید پروانه اشتغال به کار مهندسی باید در دوره‌های مصوب در این شیوه‌نامه شرکت کنند و در صورت گذراندن تعداد مشخصی از این دوره‌ها، حضور مستمر در این دوره‌ها و قبولی در آزمون این دوره‌ها، موفق به تمدید و ارتقای پایه مهندسی می‌شوند (دستورالعمل ارتقا و تمدید پایه پروانه اشتغال به کار مهندسين، 1386).

براساس توضیحات فوق مشخص می‌شود که بهبود آموزش تخصصی نیاز به برنامه‌ریزی جامعی دارد که باید در برگیرنده مشکلات فوق و همچنین مولفه‌های زیر باشد:

- در نظر گرفتن واحدهای عملی و اجرایی در دروس کارشناسی: در دروس دانشگاهی بیش‌تر به مباحث تئوری طراحی ساختمان‌ها پرداخته می‌شود و دانش‌آموختگان کم‌تر با روش‌ها و مشکلات اجرایی و راه‌های حل آنها آشنا می‌شوند. وزارت علوم می‌تواند واحدهایی را برای بازدید از پروژه‌ها، بررسی مشکلات اجرایی و راه‌های حل آنها به دانشجویان در برنامه درسی بگنجاند.
- آموزش نقشه‌ها و مسئولیتها: تمام افرادی که در زمینه ساخت و ساز فعالیت می‌کنند می‌بایست با وظایف و مسئولیت‌های خود آشنا باشند و بدانند در صورت وقوع زلزله پاسخگو باید باشند. لذا لازم است آموزشهای لازم به منظور افزایش آگاهی و آمادگی دست‌اندرکاران ساخت و ساز،



- مسئولین مرتبط و حتی عموم مردم، به گونه‌ای که هر کس بنا بر حوزه عملکرد، وظایف خود را بشناسد از مجاری مناسب ارائه شود.
- آموزشهای خاص: تدوین برنامه‌های خاص جهت آموزش مسئولان و مدیران شهری و اداری، مدیران واحدهای عمومی مثل مدارس، بیمارستان‌ها و مدیران سازمان‌ها و ادارات مرتبط با شریان‌های حیاتی و... از دیگر مواردی است که در کاهش آسیب‌پذیری مهم است.
- پژوهش کاربردی: توسعه تحقیقات کاربردی در مهندسی زلزله در دانشگاه‌ها و حمایت از فناوری‌های روز به منظور کاهش خطر لرزه‌ای در ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد (مثل نسل‌های جدید Base Isolation در بیمارستان‌ها و...) می‌تواند بعنوان یکی از برنامه‌های آموزشی دانشگاهها مورد توجه قرار گیرد.
- ارائه واحدهای درسی به گروههای مرتبط: ارائه واحدهای درسی مرتبط با مهندسی زلزله در رشته‌های معماری، شهرسازی و... در سطوح مختلف دانشگاهی که در این دروس مباحث کلی مهندسی زلزله و راهکارهای افزایش ایمنی لرزه‌ای با در نظر گرفتن تدابیر معماری، شهرسازی و... به دانشجویان آموزش داده شود، می‌تواند بعدها به مشارکت این گروهها در برنامه‌های کاهش ریسک کمک نماید.
- برگزاری دوره‌های منظم و تخصصی: بازآموزی، آموزش و آشنایی دست‌اندرکاران بخش ساخت و ساز از جمله مهندسين، معماران و حتی کارگران متخصص با روشهای ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله، آیین‌نامه‌های ساختمانی و... نیاز به برنامه‌ای جامع دارد که می‌بایست در تدوین برنامه آموزش تخصصی مورد توجه قرار گیرد. البته در دوره‌های ارتقای پایه به مهندسين متقاضی، آموزش‌هایی در زمینه‌های مرتبط داده می‌شود، ولی متأسفانه کیفیت بسیار پایین این دوره‌ها و عدم وجود نظارت بر آنها باعث عدم دستیابی به اهداف این دوره‌ها شده است، به گونه‌ای که تعدادی از افراد که برگه محاسب پایه یک نیز دارند از مفاهیم اولیه محاسبات ساختمان بی‌خبر هستند.
- ارتقای تبحر، تجربه و دقت در نظارت بر اجرای ساختمان: در حال حاضر ناظر یک ساختمان در کشور معمولاً نیاز به رتبه علمی، سوابق و پایه کمتر نسبت به طراح همان سازه ساختمان دارد (به عنوان مثال طراحی یک ساختمان 4 طبقه معمولی نیاز به مدرک مهندس محاسب پایه 2 دارد در حالی که ناظر بر اجرای آن مهندس ناظر پایه 3 است)، در حالی که معمولاً نظارت بر اجرا نیاز به تجربه بیشتری دارد.

2-2-5-8 - ارتقای مکانیسم اجباری شدن بیمه کیفیت ساختمان

چند سالی است که طرح بیمه کیفیت ساختمان، با هدف اصلی ارتقای کیفیت ساخت و ساز در ساختمان‌ها، در میان مسئولان و کارشناسان مطرح است. پس از یک دوره بحث و گفت‌وگو درباره اجرای بیمه اجباری



مسئولیت سازندگان ساختمان، سرانجام این پوشش بیمه‌ای در کشور، قانونی شد و در نتیجه شرکت‌های فعال بیمه در این زمینه می‌بایست بیمه‌نامه صادر کنند. اخیراً نیز (در اواسط سال 1387) وزیر مسکن و شهرسازی از اجباری شدن بیمه کیفیت ساختمان خبر داده است که براساس آن مجریان و سازندگان با صلاحیت (انبوه‌سازان) و شرکت‌های فعال ساختمانی باید مسئولیت کار خود را در یک شرکت بیمه، بیمه کنند. البته این کار از سال 1386 ابتدا به صورت اختیاری آغاز شد و در سال 1387 نیز با ابلاغ قانون، قرار بود اجباری شود.

بر اساس این قانون تمامی عوامل دخیل و دست‌اندرکار در امور مربوط به ساخت‌وساز ساختمان، شامل تولیدکنندگان و فروشندگان مصالح ساختمانی، تاسیسات و تجهیزات ساختمانی، طراح، محاسب، ناظر و پیمانکار برای مدت 10 سال از شروع بهره‌برداری، در برابر جبران خسارت‌های ناشی از عیب و نقص در ساختمان مسئولیت دارند. این مسئولیت در قبال خریداران و یا بهره‌برداران برعهده مجریان ساخت‌وساز ساختمان است و آنان مکلفند مسئولیت خود را در قبال جنبه‌های فنی و کیفی ساختمان به نفع بهره‌برداران یا خریداران، در یکی از شرکت‌های بیمه که از بیمه مرکزی ایران پروانه فعالیت گرفته‌اند، بیمه کنند. شاید به دلیل اهمیت نقش مجریان است که از سوی مسئولان وزارت مسکن شهرسازی از این طرح به عنوان «طرح بیمه اجباری مسئولیت حرفه‌ای مجریان ساخت‌وساز ساختمان‌ها» یاد شده است.

اهداف طرح بیمه اجباری مسئولیت حرفه‌ای مجریان ساخت و ساز ساختمان‌ها را می‌توان در دو مورد خلاصه کرد: یکی حفظ حقوق خریداران و بهره‌برداران در برابر عوامل موثر در ساخت. دوم افزایش کیفیت ساختمان بر اثر کنترل‌های مضاعفی که به طور موازی از سوی شرکت‌های بیمه، شهرداری‌ها و سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان و در نهایت وزارت مسکن و شهرسازی اعمال خواهد شد.

هرچند که بیمه کیفیت ساختمان قرار بود در سال 1387 اجباری شود، لیکن در عمل مشاهده می‌شود که بسیاری از ساختمانها بخصوص در شهرهای کوچک فاقد چنین بیمه‌نامه‌هایی هستند و لذا تدوین برنامه مناسب برای گسترش بیمه کیفیت ساختمان بعنوان یک اصل مهم در کاهش آسیب‌پذیری ساختمانها، می‌بایست مورد توجه مسئولان مدیریت بحران کشور قرار گیرد. در نمودار (2-14) اجرای این برنامه شرح داده شده است.

2-2-5-9- برنامه قیمت گذاری مسکن براساس کیفیت ساخت

متأسفانه در حال حاضر، میزان استحکام بنا نقشی در تعیین ارزش و برآورد قیمت آن ندارد و قیمت ساختمان‌ها تابع عوامل مربوط به ساخت و ساز نیستند. بر این اساس کارفرما به منظور سود بیش‌تر ترجیح می‌دهد که از مصالح ارزان با کیفیت پایین‌تر استفاده نماید؛ زیرا برآورد او این است که خوب یا بد ساختن سازه تاثیری در قیمت فروش آن ندارد و تنها برای جلب خریدار باید به ظاهر ساختمان توجه نمود. با توجه به این موارد لزوم تدوین نظام قیمت‌گذاری ساخت و ساز بر اساس کیفیت ساختمان احساس می‌شود.

از طرفی با توجه به پایین بودن درصد هزینه مهندسی (طراحی و نظارت) نسبت به هزینه کل ساختمان به‌ویژه در شهرهای بزرگ، مهندسان ساختمان و خصوصاً مهندسان ناظر که باید صحت مراحل اجرا را



چندین بار نظارت کنند و گزارش دهند، رغبت چندانی به انجام وظایف خود به طور کامل ندارند. علاوه کم بودن قیمت محاسبه ساختمان و تهیه نقشه‌های اجرایی آن موجب شده است که مهندسين محاسب نیز رغبتی به انجام محاسبه سازه نداشته باشند و تنها برگه محاسبات خود را بر روی دفترچه محاسباتی که فرد دیگری تهیه کرده است (بدون انجام کنترل خاص) قرار دهند.

این مشکل می‌بایست در یک مجموعه همه جانبه نگر مورد بررسی قرار گیرد تا ارزش‌گذاری املاک براساس کیفیت ساخت آنها تعیین شود. برخی راه‌حلهایی که در این مجموعه می‌تواند مورد توجه قرار گیرد عبارتند از (نمودار 2-15):

- تعیین کارمزد مهندسين هر پروژه به شکل درصدی از هزینه‌های ساخت آن (نظير محاسبه حق‌الزحمه پیمانکاری)؛
- استفاده از فناوریهای نوین که علاوه بر ظاهر زیبا کیفیت کار را بالا می‌برند که می‌تواند با جذب سرمایه‌گذاری خارجی در امر ساخت و ساز و فراهم کردن تسهیلات لازم برای این کار انجام شود؛
- در نظر گرفتن مالیات و هزینه بیمه بیشتر برای ساختمانهایی که طبق اصول ساخته نشده‌اند؛
- الزام استفاده از شناسنامه فنی که مشخصات ساختمان به صورت دقیق در آن درج شده است؛
- فرهنگ‌سازی عمومی برای تشویق به خرید یا اجاره املاک مقاوم در برابر زلزله؛
- اعطای وام‌ها و کمک هزینه‌هایی به منظور مقاوم‌سازی و بهسازی ساختمان‌ها به مالکین ساختمان همانند وام‌هایی که برای ساخت و تعمیرات ساختمان وجود دارد. به این منظور می‌توان با همکاری وزارتخانه‌های کشور و مسکن و شهرسازی با بانک‌ها و موسسات مالی و اعتباری دیگر و با تشکیل یک سیستم نظارتی و بازرسی قوی پس از تأیید طرح و نظارت بر نحوه اجرای بهسازی، پرداخت‌هایی متناسب با پیشرفت کار به متقاضی اعطا شود و بر نحوه هزینه آن نیز نظارت کامل صورت گیرد؛
- تدوین سیاست‌های تشویقی برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها برای مالکین و مهندسان ساختمان (نظير اعطای وام، کاهش هزینه بیمه، تأثیر مثبت در افزایش رتبه شرکت سازنده یا افزایش پایه مهندس ساختمان و غیره)؛
- منوط نمودن ارتقای پایه مهندسی به کیفیت کار و نه سابقه.

2-2-5-10 - برنامه شفاف‌سازی و رفع ابهامات استانداردها و آیین‌نامه‌های لرزه‌ای

- در این برنامه می‌بایست موارد زیر مورد توجه قرار گیرند:
- تشکیل کمیته‌ای برای تهیه تفسیر و راهنمای آیین‌نامه 2800؛
 - در نظر گرفتن تمهیداتی برای به حداقل رساندن زمان پاسخ‌گویی به سوالات و ابهامات افراد و مهندسان در خصوص آیین‌نامه 2800 توسط کمیته بازنگری و تدوین این آیین‌نامه؛



این واقعه می‌گردد. بعنوان مثال قطع جریان برق در یک نقطه می‌تواند بصورت سلسله‌ای باعث ایجاد مشکلات و مسائل دیگری نظیر قطع آب، اختلال در اطفای حریق، افزایش تلفات و ... گردد که در نتیجه منجر به افزایش پیامدها و نتایج وقوع این حادثه در مقیاس بسیار وسیعتر شود. هر چه وسعت شبکه آسیب‌دیده بیشتر باشد، ابعاد و وسعت نتایج حاصله از پیامدهای آن بیشتر خواهد بود و تعداد بیشتری از کاربران از آن آسیب خواهند دید.

از طرف دیگر، احتمالات مربوط به بوقوع پیوستن این نوع ریسکها بسیار ناشناخته و غیر قابل پیش‌بینی است. به عبارت دیگر، هر چند ریسک وجود دارد ولی بصورت بسیار دشوار و بعضی اوقات غیر ممکن، می‌توان یک مدل ریاضی یا الگوریتم تهیه کرد تا از طریق آن بتوان احتمال وقوع این ریسک را محاسبه کرد. به همین دلیل در خیلی از موارد، این احتمال اصلاً در نظر گرفته نمی‌شود. در چنین شرایطی، مسئله اصلی این است که چگونه باید در یک شرایط نامشخص و غیر قابل پیش‌بینی عمل کرد. به عبارت بهتر، به دلیل متحول شدن ماهیت ریسکهای خطرزا، متخصصین این نوع ریسکها باید متدهای سنتی تجزیه و تحلیل ریسک خود را که در بیشتر اوقات فقط بر پایه مدل‌های ریاضی و داده‌های عددی استوار است، مورد بازبینی قرار داده و بررسی خصوصیات کمی و کیفی این نوع ریسکها و ارتباطات بین آنها را نیز مدنظر قرار دهند.

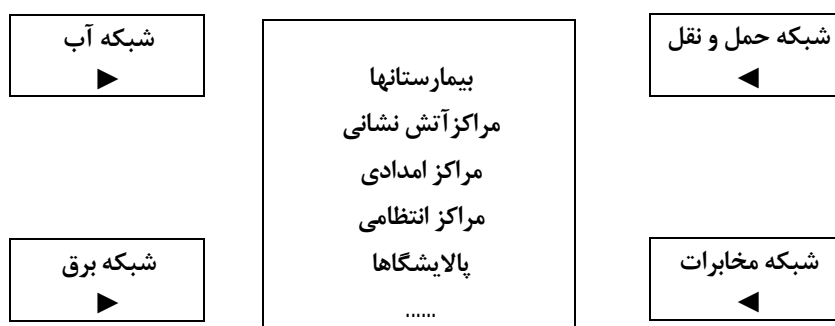
ارزیابی ریسکهای مربوط به شبکه‌ها حاصل یک فرآیند محسوب می‌شود که در طی آن ریسکهای مربوط به تک تک اجزای این سیستمها و ارتباط بین آنها بررسی شده و یک ریسک کلی که کارایی و عملکرد کل سیستم را نشان می‌دهد (اجزای شبکه، زیر شبکه‌ها یا کل شبکه‌ها) ارزیابی یا محاسبه می‌شود. ارزیابی این ریسک در طول این فرآیند معمولاً نیاز به ایجاد یک ارتباط بین سه واژه ریسک، خطر و آسیب‌پذیری برای اجزای هر کدام از این سیستمهای شبکه‌ای دارد. عامل خطر می‌تواند موجب آسیب رساندن یا تولید اختلالاتی در عملکرد اجزای سیستم یا شبکه بشود. برای مثال در مورد شبکه الکتریسیته، این عامل (برای مثال عامل قطع جریان برق) می‌تواند ناشی از ایرادات داخلی در خود شبکه (خطر داخلی) یا ناشی از حوادث غیر مترقبه طبیعی نظیر زلزله باشد (خطر خارجی). ارزیابی آسیب‌پذیری یک سیستم شبکه‌ای، خصوصیات یا نقاط ضعف داخلی و خارجی آنرا در بر می‌گیرد که در اثر تأثیر خطرات گوناگون، کارایی و یا عملکرد کل سیستم را تضعیف می‌کند. نوع این آسیب‌پذیری (داخلی یا خارجی) بستگی مستقیم به نوع خطری دارد که مولد آن بوده است. این نوع خطرات معمولاً به چهار دسته تقسیم می‌شوند: خطرات "داخلی" در مقابل خطرات "خارجی" و خطرات "عمدی" در مقایسه با خطرات "تصادفی". ترکیب هر کدام از این مجموعه‌ها می‌تواند معرف یک نوع آسیب‌پذیری در کل سیستم یا شبکه باشد. برای مثال انواع آسیب‌پذیری‌های مربوط به شبکه الکتریسیته که می‌توانند منجر به قطع جریان برق شوند در جدول (2-15) نشان داده شده‌اند. همانطور که ملاحظه می‌شود، آسیب‌هایی که می‌توانند در شبکه الکتریسیته منجر به قطع برق شوند، می‌توانند ناشی از خطرات تصادفی از نوع خارجی (مثل زلزله و زمین‌لغزش) یا داخلی (مثل ایرادات در داخل خود شبکه) و یا همچنین خطرات عمدی از نوع خارجی (مثل ویروس کامپیوتری) یا داخلی (مثل خرابکاری‌های عمدی از داخل خود شبکه) باشند. بنابراین، ارزیابی آسیب‌پذیری‌های مختلف یک سیستم به ما در شناسایی خطراتی که عملکرد و کارایی‌های آنرا آسیب‌پذیر می‌کند و نیز در شناسایی نوع اطلاعاتی که برای ارزیابی این خطرات لازم داریم، یاری خواهند رساند.



جدول (2-15): فهرست انواع خطراتی که می‌تواند بر روی شبکه الکتریسته اثر بگذارند

خطرات داخلی	خطرات خارجی	
حوادث داخلی مثال: قطع برق در اثر ایرادات و مشکلات بوجود آمده در داخل خود شبکه	حوادث خارجی مثال: زلزله	خطرات تصادفی
عمدی داخلی مثال: خرابکاری عمدی (در داخل خود شبکه)	عمدی خارجی مثال: ویروس کامپیوتری	خطرات عمدی

از طرفی همانطور که ذکر شد فعالیتهای زیرساختها و مراکز مختلف شهری مثل بیمارستانها، ایستگاههای آتش نشانی، مراکز انتظامی و غیره به شدت به شبکه‌های مختلف و بخصوص به شبکه‌های حمل و نقل، الکتریسیته و ... وابسته می‌باشند. آسیب‌پذیری هریک از این مراکز که معمولاً در صف اول مقابله با پیامدهای وقوع حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله قرار دارند، می‌تواند منجر به اختلال یا توقف در فعالیتهای مجموعه‌ای از عناصر مرتبط گردد که به نوبه خود باعث بروز مشکلات جدی برای مدیریت بحران و واکنش اضطراری می‌شود. برای مثال در زلزله کوبه ژاپن (17 ژانویه 1995) بطور مشخص خود مسئولین اجرایی و سازمانهای امداد ژاپنی مورد آسیب واقع شدند و در نتیجه قادر نبودند بطور سریع در مقابل این حادثه واکنشهای لازم را نشان دهند. بعنوان نمونه یکی از ساختمانهای شهرداری کوبه که حاوی سیستمهای رایانه‌ای برای دسترسی به اطلاعات لازم برای مدیریت بحران بود، در همان ابتدای زلزله فرو ریخت. به علاوه، در ساعات اولیه و بطور کلی در طول اولین روز وقوع این حادثه، تنها مرجع برای بدست آوردن یک تصویر کلی از زلزله و ابعاد آن، تلویزیون ژاپن بود که (از طریق یک هلی‌کوپتر که در بالای منطقه آسیب‌دیده پرواز می‌کرد) مرتباً گزارشاتی را در مورد زلزله ارائه و پخش می‌کرد، حال آنکه مردم و مسئولین در کوبه به علت قطع برق (خرابی شبکه الکتریسیته) امکان دسترسی به این رسانه گروهی را نداشته و در نتیجه بعلت فقدان اطلاعات لازم، از وسعت و پیامدهای زلزله به وقوع پیوسته در این منطقه کم اطلاع بودند. لذا در یک سیستم شهری هر یک از این مراکز (بیمارستانها، مراکز آتش‌نشانی و غیره) به مثابه اجزا یا سیستمهای کوچکتر در داخل مجموعه سیستمهای شهری عمل می‌کنند. شکل (2-31) اندرکنش این سیستمها را بصورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل (2-31): اندرکنش سیستمهای شهری و شبکه‌های مختلف



بنابراین ارتباطات وسیع بین شبکه‌های مختلف از یکسو و وابستگی شدید مراکز مدیریت بحران به این شبکه‌ها، آنها را در مقابل وقوع حوادث غیر منتظره نظیر زلزله آسیب‌پذیر می‌کند. در این راستا، تهیه و تدوین طرح‌های پیشگیرانه کلان‌نگر که بتوانند آسیب‌پذیری این مراکز و همچنین آسیب‌پذیری شبکه‌هایی که این مراکز به شدت به آن وابسته هستند را مورد تحلیل قرار دهند، ضروری بنظر می‌رسد.

یکی از راه‌های کاهش اثرات شبکه‌ای در مدیریت بحران ارتقای انعطاف‌پذیری سیستم‌هاست. با افزایش انعطاف‌پذیری، ساختار اصلی شهر بعد از زلزله دچار اختلال نمی‌شود و لذا امکان مدیریت بهینه بحران فراهم خواهد شد. در این شرایط تنها امکان آسیب‌دیدگی برخی از اجزای شبکه وجود خواهد داشت، ولی کل سیستم عملکرد خود را از دست نمی‌دهد.

تامین این شرایط به نام توسعه هوشمندانه (Smarth Growth) نامیده می‌شود. توسعه هوشمندانه در مقابل توسعه پایدار (Sustainable Development) مطرح شده است (Godschalk and Baxter, 2002)، بدین مفهوم که در توسعه هوشمندانه مطابق با تعاریف جدید شهرنشینی توسعه بر مبنای انعطاف‌پذیری نسبت به شرایط و نیازهای آینده انجام می‌شود حال آنکه توسعه پایدار روی نیازهای فعلی تکیه می‌کند و نیازمندیهای نسلهای آینده چندان در آن مطرح نیست. برای ایجاد توسعه هوشمندانه در شهرها مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی، عملیاتی، زمانی، اجتماعی، اقتصادی، و زیست محیطی حائز اهمیت می‌باشند. برخی از پارامترهای مهم در این راستا عبارتند از:

- تکرارپذیری (Redundant): به مفهوم عملکرد چندین مولفه مشابه برای تضمین عملکرد سیستم در صورت قطع یکی از مولفه‌ها (بعنوان مثال پیش‌بینی چند راه دسترسی به جای یک راه می‌تواند اطمینان از دسترسی به منطقه آسیب دیده از زلزله را افزایش دهد)؛
- تمایز (Diverse): به مفهوم مولفه‌هایی که از نظر عملکردی متفاوت هستند تا امکان حفاظت از سیستم در شرایط متفاوت تهدید کننده فراهم گردد. عبارت دیگر در صورتیکه کلیه راهکارهای عملیاتی یکسان باشند، در صورت مواجهه با شرایط جدید هیچکدام عملکرد مناسب نخواهند داشت؛
- موثر بودن (Efficient): قابلیت سیستم در کاهش اتلاف وقت و انرژی و ... را شامل می‌شود؛
- خودکار بودن (Autonomous): قابلیت اجرای مستقل برنامه‌ها و فرمانها بدون کنترل بیرونی است؛
- استقامت (Strong): توانایی سیستم در مقاومت در برابر تنشها و عوامل بیرونی است؛
- وابستگی درونی (Interdependent): لازم است اجزای سیستم طوری به هم متصل باشند که امکان پشتیبانی از یکدیگر را داشته باشند؛
- سازگار بودن (Adaptable): قابلیت سیستم برای انعطاف‌پذیری و تغییر براساس تجارب است؛
- قابل مشارکت (Collaborative): قابلیت ایجاد انگیزه همکاری و مشارکت بین افراد ذیربط است.

براساس موارد فوق لازم است در برنامه کاهش اثرات متقابل زیرساختها و مدیریت بحران، ضمن مطالعه آسیب‌پذیری شریانهای حیاتی و اثرات آن بر زیرساختهای مدیریت بحران، تلاش نمود تا با افزایش انعطاف‌پذیری زیرساختهای مدیریت بحران، امکان تاثیرپذیری سایر مولفه‌های مدیریت بحران را از آسیب‌پذیری شریانهای حیاتی تا حد امکان کاهش داد. مراحل انجام این برنامه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 2-17):



- تعیین پارامترهای لازم برای بررسی اثرات متقابل زیرساختها و مراکز مدیریت بحران در سطوح محلی براساس سطح خطر، فرم والگوی توسعه و برآورد تلفات و آسیب پذیری؛
- ارزیابی تاثیر زلزله بر روی اجرای این سیستمها و تحلیل اثرات ناشی از اختلال اجزای شبکه در کارایی خود سیستم و سایر سیستمهای وابسته؛
- بررسی پارامترهای لازم برای افزایش انعطاف پذیری شبکه های شهری در برابر زلزله و کاهش حساسیت شبکه ها به کارایی اجزای سیستم؛
- تعیین معیارها و تمهیدات ضروری برای افزایش توانمندی این شبکه ها برای مقابله با آثار زلزله با بررسی تکنولوژیهای جدید در جهت کاهش وابستگی شبکه ها و زیرساختها به یکدیگر؛
- تخمین هزینه های مورد نیاز برای افزایش انعطاف پذیری شبکه ها در جهت کاهش آسیب پذیری آنها در مقابل وقوع حوادثی نظیر زلزله؛
- ارزیابی عملکرد سیستم و بررسی سطح پایداری آنها در برابر مخاطرات بطوریکه سرویس دهی آنها پس از وقوع زلزله دچار اختلال نشود.



نمودار (2-7): تدقیق برآورد آسیب پذیری سازه ها و زیرساختها

اهداف	- مشخص کردن وضعیت آسیب پذیری مستحدثات - شناخت آسیب پذیری مراکز مرتبط با مدیریت بحران					
نهاد اجرایی	سازمان دهداریها و شهرداریهای وزارت کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، شرکتهای مشاور، مراکز علمی و تحقیقاتی با استفاده از منابع مالی شهرداریها و استانداریها					
هزینه تقریبی	15 میلیون تومان به ازای هر کیلومتر مربع					
وضعیت موجود	وضعیت آسیب پذیری کلی نقاط مختلف کشور تاکنون تنها بصورت موردی مطالعه شده است و در حال حاضر اطلاعات مرتبط با آسیب پذیری مستحدثات در اغلب شهرها و مناطق روستایی موجود نیست و لذا امکان برآورد آسیب پذیری در سناریوهای مختلف زلزله میسر نمی باشد. وضعیت مشابهی نیز در مورد زیرساختها وجود دارد و بواسطه عدم شناخت موقعیت و مشخصات آنها، اغلب تحلیلها بصورت تخمینی است. شناخت آسیب پذیری مراکز مرتبط با مدیریت بحران (از قبیل پایگاههای جستجو، نجات و امداد، بیمارستانها و مراکز اورژانس و ...) نیز در همین سطح می باشد و می بایست مطالعات تکمیلی در رابطه با آن در سطوح محلی انجام شود.					
طول دوره	5 سال					
توجیه فنی	برنامه ریزی و اولویت بندی برای کاهش ریسک بدون شناخت آسیب پذیری مستحدثات میسر نیست. این مساله نشان می دهد که اهمیت تدقیق اطلاعات موجود از وضعیت ساخت و ساز و تهیه بانکهای اطلاعاتی رقومی برای تحلیل ریسک بسیار جدی است و می بایست مورد توجه مسئولان شهری - منطقه ای قرار گیرد.					
ورودی پروژه	- اطلاعات رقومی موجود در سطوح محلی تا منطقه ای نظیر اطلاعات شهرداریها، سازمانهای ارائه کننده خدمات شهری یا مرکز آمار و همچنین گزارشات، نقشه ها و سایر اطلاعات نوشتاری - توابع و روابط آسیب پذیری مستحدثات - نیروهای خبره و متخصص و نرم افزارهای لازم					
خروجی پروژه	- تدقیق شناخت میزان آسیب پذیری ساختمانها و زیرساختها - نقشه توزیع نقاط آسیب پذیر و درصد آسیب پذیری در قسمتهای مختلف - نقشه مناطقی که به سبب زلزله با کمبود زیرساختهای مدیریت بحران مواجه هستند					
اجزاء پروژه	- جمع آوری و پالایش و رقومی نمودن اطلاعات مرتبط با مستحدثات - تعیین توابع آسیب پذیری متناسب با شرایط بومی مناطق مختلف - ارزیابی آسیب پذیری در سطوح شهری و منطقه ای با قابلیت به روزرسانی با اطلاعات جدید - برآورد میزان کاهش ریسک با انجام درصدهای مختلف بهسازی					
نظارت و ارزیابی	معاونت هماهنگی و امور عمرانی و سازمان مدیریت بحران (وزارت کشور)، سازمان نظام مهندسی، معاونت امور مسکن و ساختمان و معماری و شهرسازی (وزارت مسکن) و معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور					
استمرار پروژه	استمرار پروژه وابستگی زیادی به ایجاد سامانه های لازم برای به روزرسانی اطلاعات و نیز تخصیص نیرو و اعتبارات لازم برای این منظور در سطح محلی دارد.					
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
	جمع آوری، پالایش و رقومی نمودن اطلاعات					
	تعیین توابع آسیب پذیری متناسب با شرایط بومی					
	ارزیابی آسیب پذیری					
	برآورد میزان کاهش ریسک با انجام بهسازی					



نمودار (2-8): تدوین و اجرای برنامه‌های مقاوم‌سازی و بهسازی نسبی ساختمانها و زیرساختهای موجود در برابر زلزله

اهداف	- حفظ جان شهروندان با ایمن سازی و بهسازی لرزه ای ساختمان ها و زیرساخت های موجود - کاهش خسارات زلزله و امکان فراهم نمودن امکان تداوم فعالیت های اقتصادی				
نهاد اجرایی	- مشاورین دارای صلاحیت با پشتیبانی شهرداری ها و سازمان های متولی زیرساخت های کشور و با تخصیص اعتبارات لازم - مراکز تحقیقاتی و پژوهشی				
هزینه تقریبی	متناسب با نوع ساختمان و درصد بهسازی متغیر است				
وضعیت موجود	در حال حاضر تعداد کمی از ساختمانها و زیرساخت های موجود در کشور در برابر زلزله مقاوم سازی شده اند و دانش فنی این کار نیز در سطح گسترده ای در شرکتهای مشاور وجود ندارد. از طرفی انجام بهسازی نسبی به منظور جلوگیری از تلفات زلزله نیز تاکنون در کشور چندان مورد توجه نبوده است.				
طول دوره	12 سال				
توجیه فنی	انجام طرح های مقاوم سازی و بهسازی نسبی از ضروریات کاهش تلفات و خسارات ناشی از زلزله محسوب می گردد که در سطحی گسترده می بایست برنامه ریزی و اجرا شود. البته این اقدامات تابع مسائل مختلفی از نظر فنی، اقتصادی و اجتماعی است که در نهایت با مطالعه آنها میزان مقاوم سازی و هزینه – فایده انجام چنین اموری می بایست برنامه ریزی و اجرا گردد.				
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط مشخصات فنی زیرساختها و ساختمان های شهری و روستایی - تکنیک های مقاوم سازی یا بهسازی نسبی ساختمان ها - نیروی کاری مجرب، مصالح و اعتبارات				
خروجی پروژه	ساختمانها و زیرساخت های امن (بصورت کامل یا نسبی) در برابر زلزله				
اجزاء پروژه	- شناسایی و تکمیل بانک های اطلاعاتی مستحدثات بر حسب نوع، سن و مشخصات فنی دیگر - انتخاب روش های بهینه مقاوم سازی یا بهسازی با توجه به امکان پذیری و محاسبات هزینه – فایده - تدوین سیاست ها، آیین نامه ها و دستورالعمل های مورد نیاز برای ساختمان ها و تاسیسات مختلف - شناخت و یا آموزش پیمانکاران - برنامه ریزی برای اجرا و نظارت				
نظارت و ارزیابی	وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مدیریت بحران، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی، نظام مهندسی و مشاوران عالی از دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی				
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه نظارت بر انجام کار، تامین اعتبارات لازم و نیروهای مجرب در یک بازه زمانی نسبتا طولانی است				
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان	سه سال اول	سه سال دوم	سه سال سوم	سه سال چهارم
	شناسایی و تکمیل بانک های اطلاعاتی				
	انتخاب روش های بهینه با توجه به امکان پذیری				
	تهیه آیین نامه ها و دستورالعمل های لازم				
	شناخت و یا آموزش پیمانکاران				
	برنامه ریزی برای اجرا و نظارت				



نمودار (2-9): بهبود کیفیت ساخت و ساز

اهداف	- بهبود کیفیت ساخت و ساز در کشور - تقویت و کارآمد نمودن سیستم کنترل و نظارت بر ساخت و ساز			
نهاد اجرایی	سازمان نظام مهندسی با همکاری شهرداریها و دهرداریهای کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، رسانه‌ها			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان (برای ارائه برنامه اصلاح نظام فعلی ساخت و ساز)			
وضعیت موجود	در حال حاضر کیفیت ساخت اغلب ساختمانهای مسکونی در مناطق شهری و روستایی در کشور مناسب نیست و این مساله به سبب نبود تخصص لازم طراحان، مصالح نامناسب، نیروی کار غیرحرفه‌ای و عدم نظارت کافی و بسیاری از مسائل دیگر ایجاد شده است. بدین ترتیب بسیاری از ساختمانهای جدید نیز در برابر زلزله آسیب پذیر هستند.			
طول دوره	24 ماه برای تنظیم برنامه اصلاح نظام فعلی ساخت و ساز کشور، 7 سال برای نهادینه‌سازی این برنامه			
توجیه فنی	آئین‌نامه ساختمانی ایران موسوم به استاندارد 2800 در حال حاضر در مورد بسیاری از ساختمان‌های در دست ساخت به دلایل زیر اجرا نمی‌شود: (1) عدم توانایی مسئولان و سازمان‌های ذیربط در کنترل تطابق ساختمان با آئین‌نامه (2) فقدان التزام به رعایت مفاد آئین‌نامه در سیستم کنترل ساخت و ساز کلیه ساختمان‌ها لذا بهبود کیفیت ساخت و ساز با توجه به موارد فوق برای کاهش آسیب‌پذیری مستحقات ضروری است.			
ورودی پروژه	فاز برنامه‌ریزی: افراد متخصص یا کارشناسان دانشگاهی، بودجه فاز اجرایی: نیروی متخصص و اجرایی، تجهیزات و امکانات مورد نیاز، بودجه			
خروجی پروژه	تضمین اجرای مستمر سیستم کنترل کیفی ساخت و ساز تضمین اجرای مقررات ساخت و ساز			
اجزاء پروژه	- بررسی نقاط ضعف و قوت موجود در مقایسه با کشورهای توسعه یافته - تدوین برنامه تقویت و توانمندسازی نظام کنترل کیفیت ساخت و ایجاد بستر قانونی آن (شامل روش‌ها و دستورالعمل) - تدوین برنامه آموزش و بسترسازی فرهنگی در سطح جامعه - تدوین برنامه پرورش مهارت‌های مهندسی و نیروی کار و عوامل اجرایی مؤثر در موضوع بصورت حلقه کامل			
نظارت و ارزیابی	وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مدیریت بحران کشور، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی			
استمرار و پایداری پروژه	ترویج سیستم از طریق ارتقای آگاهی عمومی می‌تواند استمرار پروژه را تضمین نماید.			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	6 ماهه اول	6 ماهه دوم	6 ماهه سوم
	بررسی نقاط ضعف و قوت موجود			
	تدوین برنامه تقویت سیستم کنترل کیفیت ساخت			
	تدوین برنامه آموزش و بسترسازی فرهنگی			
	تدوین برنامه پرورش مهارت‌های مهندسی و نیروی کار			



نمودار (2-10): برنامه ریزی برای تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد

اهداف	- افزایش ایمنی و دوام مستحذات و حفظ سرمایه‌های ملی از طریق استفاده از مصالح با کیفیت و استاندارد - تدوین الزامات قانونی برای نظارت بر تولید، واردات، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد		
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، شرکت‌های تابعه وزارت صنایع، شهرداریها، شرکت عمران شهرهای جدید		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای تدوین طرح نظارت بر تهیه، تولید و عرضه مصالح		
وضعیت موجود	در حال حاضر استاندارد اجباری مصالح ساختمانی در رابطه با بسیاری از اقلام مورد استفاده در ساخت و ساز توسط تولیدکنندگان عمده رعایت می‌گردد، ولی بسیاری از انواع مصالح نیز فاقد این استانداردها هستند، همچنین در عرضه و استفاده از مصالح، نظارتی درخصوص استفاده از مصالح استاندارد مشاهده نمی‌شود و لذا مصالح وارداتی و یا تولیدی توسط کارگاههای کوچک که اغلب غیراستاندارد هستند، در ساخت و ساز مورد استفاده قرار می‌گیرند.		
طول دوره	18 ماه برای تدوین ضوابط و برنامه نظارتی		
توجیه فنی	استفاده از مصالح با کیفیت استاندارد طبق معیارهای فنی، موجب افزایش ایمنی و دوام ساختمان و در نتیجه حفظ سرمایه‌های ملی و کاهش خسارات و تلفات ناشی از زلزله می‌شود. در نتیجه لازم است فرهنگ تولید و استفاده از مصالح استاندارد در سطوح منطقه‌ای تا محلی توسعه یابد.		
ورودی پروژه	- فهرست و مشخصات فنی مصالح و اجزای ساختمانی استاندارد و غیراستاندارد - اطلاعات مربوط به نحوه تولید، واردات، عرضه و استفاده از مصالح - اطلاعات مربوط به مستندات قانونی و نحوه برنامه‌ریزی برای الزام استفاده از مصالح استاندارد در دیگر کشورها		
خروجی پروژه	- طرح توانمندسازی موسسه استاندارد و دیگر دستگاههای نظارتی - طرح هماهنگ‌سازی مدیریت تولید، واردات، حمل و نقل، نگهداری، فروش و استفاده از مصالح استاندارد - ضوابط مربوط به نحوه کنترل و نظارت		
اجزاء پروژه	- شناسایی مصالح حائز اهمیت در حفظ و پایداری مستحذات و تعیین وضعیت استانداردهای مرتبط - تدوین طرح الزامی‌نمودن اخذ مدرک و تأییدهای فنی برای تولیدکنندگان مصالح و اجزای ساختمانی - تدوین ضوابط و مقررات مربوط به تولید، واردات، حمل و نقل، نگهداری، فروش و استفاده از مصالح - تدوین طرح آموزش عمومی و تخصصی از اهمیت استفاده از مصالح استاندارد و راهکارهای تمیز آن - پیش‌بینی و ارائه راهکارهای قانونی برای الزام سازندگان به استفاده از مصالح استاندارد با توجه به مسائل فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی		
نظارت و ارزیابی	سازمان نظام مهندسی، موسسه استاندارد، سازمان مدیریت بحران با مشارکت مشاوران عالی		
استمرار پروژه	اجرای ضوابط تولید، عرضه و استفاده از مصالح استاندارد نیاز به کنترل و نظارت دقیق دارد که می‌بایست در این برنامه مورد توجه قرار گیرد و ارگانهای مختلف در آن دخیل شوند		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم
	شناسایی مصالح حائز اهمیت در حفظ و پایداری مستحذات و تعیین وضعیت استانداردهای مرتبط		
	تدوین طرح الزامی‌نمودن اخذ مدرک و تأییدهای فنی برای تولیدکنندگان مصالح و اجزای ساختمانی		
	تدوین ضوابط و مقررات مربوط به تولید، واردات، حمل و نقل، نگهداری، فروش و استفاده از مصالح		
	تدوین طرح آموزش عمومی و تخصصی از اهمیت استفاده از مصالح استاندارد و راهکارهای تمیز آن		
	پیش‌بینی و ارائه راهکارهای قانونی برای الزام سازندگان به استفاده از مصالح استاندارد		



نمودار (2-11): نهادینه سازی تهیه و استفاده از شناسنامه فنی ساختمان‌ها

اهداف	تضمین کیفیت ساخت و ساز و تعیین مسئولیتها با ایجاد بانکهای اطلاعاتی موثق و قابل اطمینان از مشخصات مستحدثات که در قالب شناسنامه فنی ساختمان تهیه شده‌اند		
نهاد اجرایی	مشاورین واجد صلاحیت، وزارت مسکن و شهرسازی، شوراهای شهر و شهرداری‌های کشور		
هزینه تقریبی	90 میلیون تومان (برای اصلاح مشخصات شناسنامه به شکل مورد قبول دستگاههای ذیربط)		
وضعیت موجود	با وجود این که شناسنامه فنی در ارتقای کیفیت ساخت و سازها و ایمنی ساختمان‌ها بسیار موثر است، اما اجرایی شدن آن از سال 83، با مشکلات اجرایی مواجه شده است. مهمترین دلیل اجرایی نشدن این شناسنامه، مغایر و یکسان نبودن نظرات نهادهای ذیربط در خصوص مفاد این شناسنامه اعلام شده است. علاوه بر این شفاف نبودن وظایف و مسئولیتها در این شناسنامه، نیاز به بازنگری آنرا آشکار می‌نماید.		
طول دوره	12 ماه		
توجیه فنی	شناسنامه فنی ساختمان بیانگر مشخصات اساسی آن بوده که می‌تواند وضعیت آسیب‌پذیری سازه را در برابر زلزله آشکار نماید. همچنین این سند در برگیرنده اطلاعات سازندگان در بخشهای مختلف است که به همین دلیل بصورت غیرمستقیم در بهبود اجرا تاثیر دارد؛ زیرا سازندگان می‌دانند در صورت عدم توجه به کیفیت ساخت و ساز ممکن است در آینده تحت پیگرد قانونی قرار گیرند.		
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود در خصوص شناسنامه فنی ساختمان و جدولهای مختلف مربوط به آن - اطلاعات مرتبط با تجارب جهانی - حدود مسئولیتها و وظایف افراد مختلف دخیل در ساخت و ساز		
خروجی پروژه	- شناسنامه فنی بازنگری شده که بصورت اجرایی (کاربردی) و قابل قبول برای سازمانهای مختلف تهیه شده است - الگوهای لازم برای مشخص کردن نحوه پیگیری مسئولیتها به صورت شفاف و قانونمند برای اجرای تعهدات سازندگان		
اجزاء پروژه	- بررسی وضعیت قوانین و چالشهای موجود بین سازمانهای ذیربط در زمینه تهیه و استفاده از شناسنامه فنی ساختمان‌ها - بازنگری مفاد شناسنامه فنی و ملحوظ نمودن مخاطرات موجود در ساختگاه مطابق با شرایط بومی - برنامه‌ریزی برای تضمین اجرا و شفاف سازی نحوه پیگیری مسئولیتها - آموزش و توسعه فرهنگ استفاده از شناسنامه فنی در اقشار مختلف جامعه		
نظارت و ارزیابی	وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان نظام مهندسی، سازمان مدیریت بحران و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی		
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه تضمین استفاده از شناسنامه فنی و تکمیل آن بصورت دقیق و معتبر می‌باشد که می‌بایست توسط شهرداریها و یا فرمانداریها مورد توجه قرار گیرد.		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان		
	چهار ماهه اول	چهار ماهه دوم	چهار ماهه سوم
	بررسی وضعیت قوانین و چالشهای موجود بین سازمانهای ذیربط در زمینه تهیه و استفاده از شناسنامه فنی ساختمان‌ها		
	بازنگری مفاد شناسنامه فنی و ملحوظ نمودن مخاطرات موجود در ساختگاه مطابق با شرایط بومی		
	برنامه‌ریزی برای تضمین اجرا و شفاف سازی نحوه پیگیری مسئولیتها		
	آموزش و توسعه فرهنگ استفاده از شناسنامه فنی در اقشار مختلف جامعه		



نمودار (2-12): برنامه ریزی برای توانمندسازی واحدهای نظارت و کنترل مضاعف در سطوح محلی

اهداف	تدوین برنامه لازم برای بهبود فرایند ساخت و ساز در سطوح محلی و کاهش آسیب پذیری مستحقات با ایجاد سیستم مناسب مطابق با شرایط بومی در زمینه کنترل مضاعف			
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح و مراکز تحقیقاتی با استفاده از اعتبارات شهری و استانی، شهرداری های کشور، سازمانهای نظام مهندسی			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای تدوین ضوابط کلی و 60 میلیون تومان برای تطبیق آن با شرایط بومی در هر محل			
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستم کنترل و نظارت در اغلب شهرهای کشور بسیار ضعیف عمل می کند و نظارت منحصر به برخی از بخشهای ساخت و ساز می باشد. در روستاها وضعیت نامناسب تر نیز می باشد و از این رو بسیاری از مستحقات جدید نیز در برابر زلزله آسیب پذیرند. به منظور رفع این مشکل لازم است سیستمهای نظارتی و کنترلی در سطوح محلی تقویت گردند و ابزارهای عملیاتی لازم در اختیار آنها قرار گیرد.			
طول دوره	12 ماه (برای تدوین ضوابط کلی)			
توجیه فنی	عدم مشخص بودن چک لیستها و اولویتهای کنترلی برای مهندسین و اتکا آنها به دانش مهندسی خود، کمبود تجهیزات لازم (به عنوان مثال برای کنترل کیفیت جوش نیاز به تجهیزات خاصی است که در اختیار برخی شرکتها قرار دارد)، حجم زیاد کار و کمبود متخصصان، و عدم وجود الزام قانونی برای کارفرما از مهمترین دلایل ساخت و سازهای آسیب پذیر در برابر زلزله محسوب می گردد که اجرای این برنامه می تواند به رفع بسیاری از این معضلات کمک کند.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به چک لیستها و فرآیند کنترل - اطلاعات مربوط به موارد ضروری برای کنترل و نظارت مطابق با تجارب جهانی و داخلی - اطلاعات مربوط به ساختارهای شهرداریها و دهرداریها در نقاط مختلف کشور			
خروجی پروژه	- تدوین ضوابط و مقررات لازم برای احراز صلاحیت حرفه ای - فنی نظارت کنندگان - وحدت رویه در بازنگری و هماهنگ سازی معیارها و ضوابط مربوط به نظارت و کنترل - چک لیستها و دستورالعملهای لازم برای نظارت و کنترل ابعاد مختلف ساخت و ساز مطابق با شرایط بومی - ضوابط برخورد قانونی با متخلفین			
اجزاء پروژه	- جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از وضعیت موجود نظارت و کنترل در سطوح محلی و تعیین چالشها - تدوین چک لیستها و برنامه برای نحوه کنترل مضاعف و المانهای مهم مبتنی بر تجارب بین المللی - تدوین برنامه برای نهادینه کردن انجام کنترل مضاعف به صورت سیستماتیک در سطوح محلی مطابق با شرایط بومی و ظرفیت سازی برای کنترل مضاعف بصورت هماهنگ در شهرداریها			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه مرتبط با ایجاد الزامات قانونی در شهرداریها و نظارت دقیق بر عملکردها است.			
جدول زمانبندی طرح	اجزای زمان	سه ماهه اول	سه ماهه دوم	سه ماهه سوم
	جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از وضعیت موجود و تعیین چالشها			
	تدوین برنامه برای نحوه کنترل مضاعف			
	تدوین برنامه برای نهادینه کردن انجام کنترل مضاعف سیستماتیک			



نمودار (2-13): برنامه ریزی برای ارتقای آموزشهای تخصصی

اهداف	- برنامه‌ریزی جامع برای بهبود آموزش تخصصی نیروهای شاغل در ساخت و ساز - توسعه تحقیقات کاربردی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی - ارتقای تبحر، تجربه و دقت در نظارت بر اجرای ساختمانها				
نهاد اجرایی	دانشگاهها و مراکز پژوهشی، وزارت آموزش و پرورش، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، مراکز تحقیقات ساختمان و مسکن				
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان				
وضعیت موجود	تاکنون برنامه جامعی برای ارتقای مهارت و دانش فنی – تخصصی دست‌اندرکاران ساخت و ساز در سطح کلان به اجرا گذاشته نشده است و اغلب برنامه‌ها بصورت موردی و غیرالزام‌آور تدوین شده‌اند. همچنین در دانشگاهها و مراکز پژوهشی، تحقیقات کاربردی به ندرت مورد توجه اساتید قرار می‌گیرند و در نتیجه استفاده از نتایج تحقیقات آکادمیک در کاهش ریسک زلزله در کشور بسیار محدود است.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	طبق قوانین موجود کشور، اشتغال در ساخت و ساز مستلزم داشتن صلاحیت حرفه‌ای است، ولی درحال حاضر به علت به کارگیری افراد غیرحرفه‌ای در این امور، بسیاری از ساختمان‌های کشور در برابر زلزله ناامن هستند. همچنین دانش تخصصی مدیران در زمینه اهمیت ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله محدود است و لازم است این افراد به منظور کاهش ریسک زلزله و بهبود فرایند مدیریت ریسک و بحران، آموزشهای لازم را بصورت ادواری فرا گیرند. بدین ترتیب برنامه‌ریزی برای انجام آموزشهای تخصصی ضروری به نظر می‌رسد.				
ورودی پروژه	- ظرفیتهای آموزشی سازمانها و نهادهای مسئول - مربیان، اساتید و گروههای هدف - اطلاعات مربوط به نیازمندیهای آموزشهای تخصصی (نظیر ارتقای پایه، مهارت و ...)				
خروجی پروژه	- برنامه ارائه آموزشهای تخصصی برای دست‌اندرکاران ساخت و ساز و مسئولان مرتبط - برنامه انجام تحقیقات کاربردی و ارائه واحدهای مرتبط در دروس دانشگاهی - برنامه زمانبندی ارائه آموزشهای تخصصی به گروههای هدف				
اجزاء پروژه	- شناسایی گروههای هدف و برنامه آموزشهای تخصصی مورد نیاز هر گروه - بررسی اطلاعات لازم برای انتقال به گروههای هدف و نوع ارائه آموزشهای مرتبط مبتنی بر تجارب بین‌المللی - تدوین برنامه اجرایی آموزشهای تخصصی در دورههای زمانی متناسب با شرح وظایف گروههای هدف - تدوین راهکارهای ترغیب و الزام دست‌اندرکاران به گذراندن آموزشها و یا انجام تحقیقات کاربردی				
نظارت و ارزیابی	سازمان نظام مهندسی، سازمان مدیریت بحران کشور و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با مشارکت مشاوران عالی				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به ضمانت اجرایی و الزام دست‌اندرکاران به گذراندن دورههای آموزشی و نظارت و کنترل نیروهای شاغل در این بخش می باشد.				
جدول زمانبندی طرح	اجزا / زمان	6 ماهه اول	6 ماهه دوم	6 ماهه سوم	6 ماهه چهارم
	شناسایی گروههای هدف و نیازهای آموزشی تخصصی هر گروه				
	بررسی اطلاعات لازم برای انتقال به گروههای هدف				
	تدوین برنامه اجرایی آموزشهای تخصصی				
	تدوین راهکارهای ترغیب و الزام دست‌اندرکاران به گذراندن آموزشها و یا انجام تحقیقات کاربردی				



نمودار (2-14): ارتقای مکانیسم اجباری شدن بیمه کیفیت ساختمان

اهداف					- حفظ حقوق خریداران و بهره‌برداران در برابر عوامل موثر در ساخت - افزایش کیفیت ساختمان بر اثر کنترل‌های مضاعفی که به طور موازی از سوی شرکت‌های بیمه، شهرداری‌ها و سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان و در نهایت وزارت مسکن و شهرسازی اعمال خواهد شد
نهاد اجرایی					وزارت مسکن شهرسازی، شرکت‌های بیمه، شهرداریها
هزینه تقریبی					120 میلیون تومان
وضعیت موجود					علیرغم اینکه بیمه کیفیت ساختمان قرار بود در سال 1387 اجباری شود، لیکن در حال حاضر این بیمه بصورت محدود (بخصوص در شهرهای کوچک) به اجرا گذاشته می‌شود و ضمانت اجرایی برای استفاده از این بیمه‌نامه وجود ندارد.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					بیمه کیفیت ساختمان بعنوان راهکاری مناسب می‌تواند منجر به بهبود کیفیت ساخت و ساز گردد و لذا تدوین برنامه مناسب برای گسترش بیمه کیفیت ساختمان بعنوان یک اصل مهم در کاهش آسیب‌پذیری ساختمانها محسوب می‌گردد که می‌بایست مورد توجه مسئولان مدیریت بحران کشور قرار گیرد تا آسیب‌پذیری کلی در برابر زلزله کاهش یابد و مکانیسمهایی برای ارتقای کیفیت ساخت و ساز و یا جبران خسارات در صورت وقوع سوانح ایجاد شود.
ورودی پروژه					- فرمت‌های بانکهای اطلاعاتی شهرداریها - قوانین و تجارب داخلی و بین المللی در زمینه بیمه کیفیت ساخت و ساز - نیروهای متخصص
خروجی پروژه					- ضوابط اجرای بیمه و نحوه نظارت بر اجرا - تدوین مکانیسم جبران خسارات در صورت ضعف در ساخت و ساز
اجزاء پروژه					- توسعه فرمت بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز - اصلاح ضوابط بیمه کیفیت ساخت و ساز مبتنی بر تجارب جهانی - تدوین مکانیسمهای لازم برای اجرا، نظارت و کنترل بیمه کیفیت ساخت و ساز - تدوین برنامه جبران خسارات توسط بیمه در هنگام بروز سوانح
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان نظام مهندسی، سازمان دهرداریها و شهرداریهای وزارت کشور، وزارت امور اقتصادی و دارایی، دادسرا
استمرار پروژه					نکته مهم در استمرار پروژه نظارت بر نحوه اجرا توسط شرکت‌های بیمه و اجرای مکانیسمهایی برای کنترل کیفیت اجرای ضوابط مربوطه می‌باشد.
جدول زمانبندی طرح	اجزای زمان				3 ماهه اول
	توسعه فرمت بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز				3 ماهه دوم
	اصلاح ضوابط بیمه کیفیت ساخت و ساز مبتنی بر تجارب جهانی				3 ماهه سوم
	تدوین مکانیسمهای لازم برای اجرا، نظارت و کنترل بیمه				3 ماهه چهارم
	تدوین برنامه جبران خسارات توسط بیمه در هنگام بروز سوانح				



نمودار (2-15) برنامه قیمت‌گذاری مسکن براساس کیفیت ساخت

اهداف	- ارزش‌گذاری املاک براساس کیفیت ساخت - فرهنگ‌سازی عمومی برای تشویق به ساخت، خرید یا اجاره املاک مقاوم در برابر زلزله		
نهاد اجرایی	وزارت مسکن و شهرسازی و شرکتهای مشاور مسکن صاحب صلاحیت، بانکها و موسسات اعتباری، رسانه‌ها، صدا و سیما		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر میزان مقاومت ساختمان در برابر زلزله در قیمت آن تاثیر چندانی ندارد و جویندگان مسکن بیشتر به مسائل ظاهری ساختمانهای مورد نظر خود توجه دارند. در نتیجه سازندگان نیز رغبت چندانی به ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله ندارند.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	ضعف دانش عمومی از اهمیت زندگی در ساختمانهای امن و عدم تاثیر لازم میزان استحکام بنا در تعیین ارزش و قیمت آن باعث شده که مهندسان ساختمان (خصوصاً مهندسان ناظر) رغبت چندانی به طراحی و ساخت ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله نداشته باشند. با ملحوظ نمودن کیفیت بنا در قیمت آن، کیفیت ساخت و ساز می‌تواند بهبود یابد و در نتیجه آسیب‌پذیری بنا در برابر زلزله کاهش یابد. اینکار نیز تنها با فرهنگ‌سازی لازم در سطوح مختلف جامعه امکان‌پذیر می‌باشد.		
ورودی پروژه	- اطلاعات پایه درخصوص استحکام ساختمان - قوانین و ضوابط موجود قیمت‌گذاری مسکن - اعتبارات و وامها برای تهیه مسکن امن در برابر زلزله - رسانه‌ها و وسایل ارتباطات عمومی		
خروجی پروژه	- مکانیسمهای قیمت‌گذاری مسکن بر مبنای کیفیت ساخت (نظیر مالیات، بیمه و ...) - توسعه فناوریهای نوین که علاوه بر ظاهر زیبا کیفیت کار را بالا می‌برد - برنامه‌های آموزش همگانی برای ترغیب به تهیه مسکن امن در برابر زلزله - برنامه اعطای وامهای بانکی برای تهیه اماکن امن و مقاوم		
اجزاء پروژه	- شناسایی راهکارهای ممکن در ملحوظ نمودن کیفیت بنا در قیمت آن - توسعه مکانیسمهای تشویقی (نظیر وام) یا تنبیهی (نظیر در نظر گرفتن مالیات و هزینه بیمه بیشتر برای ساختمانهایی که طبق اصول ساخته نشده‌اند) برای سوق دادن مردم به تهیه مسکن امن - فرهنگ‌سازی عمومی برای تشویق به خرید یا اجاره املاک مقاوم در برابر زلزله - تدوین برنامه‌های اجرایی بر حسب شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی در نقاط مختلف کشور		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان نظام مهندسی، سازمان ثبت اسناد و املاک کشور، وزارت امور اقتصادی و دارایی (بخش بانک مرکزی، سازمان امور مالیاتی و بیمه مرکزی)، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی		
استمرار پروژه	استمرار این برنامه تابعی از نحوه اجرای برنامه‌های پیش‌بینی شده و نظارت بر فرایند انجام آن می‌باشد.		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم
	شناسایی راهکارهای ممکن در ملحوظ نمودن کیفیت بنا در قیمت آن		
	توسعه مکانیسمهای تشویقی یا تنبیهی برای سوق دادن مردم به تهیه مسکن امن		
	تدوین برنامه برای فرهنگ‌سازی عمومی برای تشویق به خرید یا اجاره املاک مقاوم در برابر زلزله		
	تدوین برنامه‌های اجرایی بر حسب شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی		



نمودار (2-16): برنامه شفاف سازی و رفع ابهامات استانداردها و آیین نامه های لرزه ای

اهداف				- شفاف سازی قوانین و ضوابط مندرج در استانداردهای ساختمانی - ایجاد امکان تعامل برای رفع ابهامات استانداردها و آیین نامه های لرزه ای
نهاد اجرایی				سازمان نظام مهندسی، کمیته بازنگری استاندارد 2800
هزینه تقریبی				180 میلیون تومان برای راه اندازی مرکز، 36 میلیون تومان هزینه پرسنلی سالانه
وضعیت موجود				در حال حاضر بسیاری از قوانین و ضوابط مندرج در استانداردها و کدهای موجود ساختمانی برای مهندسان شاغل در ساخت و ساز (خصوصاً مهندسان شاغل در شهرهای کوچک) چندان شفاف نیست و امکان رفع ابهام آنها نیز به واسطه نبود مرکزی برای پاسخگویی به مهندسان وجود ندارد. در نتیجه برخی از ضوابط اساسی در آیین نامه ها بصورت اصولی به اجرا گذاشته نمی شوند.
طول دوره				18 ماه
توجیه فنی				تضمین ایمنی ساختمانها و وحدت رویه در اجرای استانداردهای موجود در ارتقای ایمنی ساختمانها و کاهش آسیب پذیری نقش مهمی دارد. بدین ترتیب با اجرای این برنامه و ایجاد مرکزی برای پاسخگویی و رفع ابهامات مرتبط با کدها، امکان بهبود کیفیت ساخت و ساز فراهم می گردد.
ورودی پروژه				- استانداردها و آیین نامه های لرزه ای موجود - مرکزی به عنوان مرکز توسعه و ترویج استانداردها و کدهای ساختمانی - کارشناسان ذیصلاح آشنا با جزییات قوانین و اجرا
خروجی پروژه				آیین نامه ها و استانداردهای یکسان سازی شده و شفاف الحاقیه های استانداردها
اجزاء پروژه				- تشکیل کمیته ای برای تهیه تفسیر و راهنمای آیین نامه 2800 و استانداردهای دیگر موجود - در نظر گرفتن تمهیداتی برای به حداقل رساندن زمان پاسخ گویی به سوالات و ابهامات افراد و مهندسان در خصوص آیین نامه ها - رفع اختلافات موجود بین آیین نامه 2800 و مقررات ملی ساختمان - تهیه و ارائه آیین نامه و یا دستورالعملی برای تضمین ایمنی تجهیزات و وسائل غیرسازه ای - در نظر گرفتن تمهیداتی در طراحی معماری ساختمان ها براساس تجارب جهانی
نظارت و ارزیابی				سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
استمرار پروژه				نکته مهم در استمرار پروژه تامین اعتبار سالانه و استفاده از کادری مجرب می باشد.
جدول زمانبندی طرح				اجرا/زمان
				شش ماهه اول
				شش ماهه دوم
				شش ماهه سوم
				تشکیل کمیته تفسیر و راهنمای آیین نامه 2800 و استانداردهای دیگر موجود
				در نظر گرفتن تمهیداتی برای به حداقل رساندن زمان پاسخ گویی به سوالات و ابهامات
				رفع اختلافات موجود بین آیین نامه 2800 و مقررات ملی ساختمان
				تهیه و ارائه آیین نامه و یا دستورالعملی برای تضمین ایمنی تجهیزات و وسائل غیرسازه ای
				در نظر گرفتن تمهیداتی در طراحی معماری ساختمان ها براساس تجارب جهانی



نمودار (2-17): برنامه کاهش اثرات متقابل زیرساختها در مدیریت بحران

اهداف	افزایش انعطاف پذیری زیرساختهای مدیریت بحران			
نهاد اجرایی	سازمانها و شرکتهای متولی زیرساختها			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر شرکتهای و سازمانهای متولی زیرساختها تعامل لازم را با یکدیگر ندارند و این سازمانها از اثرات شبکههای تحت پوشش خود بر دیگر شبکهها یا تاسیسات کم اطلاع هستند. این وضعیت باعث می شود در صورت آسیب به هریک از این شبکهها، سرویس دهی سایر شبکهها یا تاسیسات نیز مختل شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	وابستگی شدید شبکههای شهری مختلف (نظیر الکتریسیته، آب، گاز و غیره) و زیرساختهای مدیریت بحران (نظیر بیمارستانها، پایگاههای آتش نشانی و ...) به یکدیگر باعث شده است که در زمان بحران توقف کار هر کدام از این مراکز، باعث ایجاد اثرات دومینو گردد که در نتیجه منجر به ایجاد مشکل برای کل سیستم شهری و جامعه می شود. برای اجتناب از این وضعیت لازم است برنامه جامعی برای کاهش اثرات متقابل زیرساختها روی یکدیگر تدوین گردد.			
ورودی پروژه	- بانکهای اطلاعاتی زیرساختها و اندرکنش آنها با یکدیگر - متخصصان ذیربط از سازمانهای مرتبط - تجارب زلزله های گذشته و نتایج تحقیقات قبلی در ایران و دیگر کشورها			
خروجی پروژه	- ارتقای انعطاف پذیری سیستمها - مدیریت بهینه بحران و واکنش اضطراری			
اجزاء پروژه	- تعیین پارامترهای لازم برای بررسی اثرات متقابل زیرساختها و مراکز مدیریت بحران در سطوح محلی - ارزیابی تاثیر زلزله بر روی اجزای این سیستمها و تحلیل اثرات ناشی از اختلال اجزای شبکه در کارایی آن - بررسی پارامترهای لازم برای افزایش انعطاف پذیری شبکههای شهری در برابر زلزله و کاهش حساسیت شبکهها - تعیین معیارها و تمهیدات ضروری برای افزایش توانمندی این شبکهها برای مقابله با آثار زلزله - تخمین هزینه های مورد نیاز برای افزایش انعطاف پذیری شبکهها در جهت کاهش آسیب پذیری آنها - ارزیابی عملکرد سیستم و بررسی سطح پایداری آنها در برابر مخاطرات بطوریکه سرویس دهی آنها پس از وقوع زلزله دچار اختلال نشود			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران و کارگروه های تخصصی مرتبط با زیرساختها			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تعامل سازمانهای مرتبط و مدیریت یکپارچه آنها می باشد			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	تعیین پارامترهای لازم برای بررسی اثرات متقابل زیرساختها و مراکز مدیریت بحران			6 ماه چهارم
	ارزیابی تاثیر زلزله بر روی اجزای این سیستمها			
	بررسی پارامترهای لازم برای افزایش انعطاف پذیری سیستمها			
	تعیین تمهیدات لازم برای افزایش توانمندی شبکهها			
	تخمین هزینه های مورد نیاز برای افزایش انعطاف پذیری سیستمها			
	ارزیابی عملکرد سیستمها و بررسی سطح پایداری آنها			
	در زمان وقوع زلزله			



2-2-6 - فهرست منابع

- 1- اوزاکی، ت. (1384) اقدامات اضطراری، بازسازی بعد از زلزله کوبه، مجموعه مقالات کارگاه مشترک ایران و ژاپن، تبادل تجربیات برای زندگی ایمن و کاهش خطرپذیری در زلزله، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛
- 2- دستورالعمل ارتقا و تمدید پایه پروانه اشتغال به کار مهندسین (1386)، دستورالعمل شماره 420/2241 مورخ 86/1/26 ابلاغی به سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها؛
- 3- حسنی، ن. (1385) ایمن‌سازی لرزه‌ای گاز تهران بزرگ، سه جلد، دانشگاه شهید عباسپور (صنعت آب و برق) تهران، ایران؛
- 4- غفوری‌آشتیانی م. (1380)، کاهش خطرپذیری لرزه‌ای شهر تهران، کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی، تهران.
- 5- مدیریت بحران زلزله: تجربه‌ها، درس‌ها و ضرورت‌های آینده با نگاهی به کشور ژاپن (1384)؛ پیوست (1)، مجموعه مقالات کارگاه مشترک ایران و ژاپن، تبادل تجربیات برای زندگی ایمن و کاهش خطرپذیری در زلزله، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛
- 6- ناطقی‌الهی، ف. (1378)، مطالعات آسیب‌پذیری ساختمانهای اسکلت فلزی منتخب منطقه 20، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران؛
- 7- وفامهر، م. (1387)، مقررات ملی و آسیب‌شناسی وضعیت موجود، www.iran-tejarat.com

8- BHRC (2008) www.bhrc.ir;

9- Center for Earthquake studies of Tehran; CEST and Japan International Cooperation Agency; JICA (2000) The Study on Seismic Microzoning of the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, Main Report, SSF, JR, 00-186;

10- Godschalk, D. and Baxter, S. (2002) Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities, Paper presented at the Urban Hazards Forum, City University of New York;

11- Kersten, E. (2000) A history of the California seismic safety commission, State of California, Presented in Observance of the 25th Anniversary of the Creation of the Commission , 1975-2000;

12- National Disaster Management Guidelines (2007) Management of Earthquakes, by National Disaster Management Authority & Government of India;

13- Nepal Earthquake Risk Management Project, NERMP (2007), NSET Information Kit;

14- Proceedings of the Anti-Seismic Building Code Dissemination Project for the Housing Earthquake Safety Initiative (2007), Kobe, Japan;

15- Research Project for Strengthening and Control of Tehran Gas Network Against Earthquake, Seismic Reliability Assessment of Tehran Gas Network System (2002 & 2004), Osaka Gas Engineering Co., Ltd. (OGE);

16- Specification on Earthquake Resistant Diagnosis and Strengthening for Governmental Buildings, Building Maintenance and Management Center of Japan (BMMC), 2002;

17- Tavakoli, B, and Tavakoli, S. (1983) Estimating the vulnerability and loss function of residential buildings, Journal of the Int. Society for the prevention and mitigation of Natural Hazards, Vol. 7, No. 2;

18- Tehran Disaster Mitigation and Management Center; TDMMO and Japan International Cooperation Agency; JICA (2004) The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, GE, JR, 04-039;

19- Tehran Water and Waste Water Company; TWWC and Japan International Cooperation Agency; JICA (2006) The Study on Water Supply System Resistant to Earthquakes in Tehran Municipality in the Islamic Republic of Iran;



- 20- UNCRD (2007-a) Expert Meeting on “The Anti-Seismic Building Code Dissemination Project for the Housing Earthquake Safety Initiative” Proceedings, Part III Case Study of Indonesia, Kobe, Japan;
- 21- UNCRD (2007-b) Expert Meeting on “The Anti-Seismic Building Code Dissemination Project for the Housing Earthquake Safety Initiative” Proceedings, Part IV Case Study of Nepal, Kobe, Japan;
- 22- Wisner, B., Kelman, T., Jitendra Kumar B., Alexander, D., Dixit, A., Benouar, D., and Petal, M. (2004) School Seismic Safety: Falling Between the Cracks? Chapter for C. Rodrigue and E. Rovai (eds.) Earthquakes, London: Routledge;





فصل 3

برنامه‌های مرتبط با ارتقای آمادگی جوامع محلی



3-1-1- ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله

ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله یکی از مهمترین راهبردهای کاهش ریسک و مدیریت بحران محسوب می‌گردد که می‌تواند با آموزش همگانی و ارتقای مشارکت مردم باعث کاهش آسیب‌پذیری و بهبود آمادگی برای مقابله با اثرات سوانح طبیعی گردد. در اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، برنامه‌های جامع و گسترده‌ای برای این امور وجود دارد که مهمترین آنها در بخشهای زیر مورد اشاره قرار داده می‌شود و سپس با مقایسه آنها با وضعیت فعلی کشور، راهبردها و برنامه‌های متناسب برای بهبود آمادگی مبتنی بر آموزش همگانی در ایران ارائه خواهد شد.

3-1-1-3- مرور تجارب موفق جهانی در بخش آموزش همگانی و ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله

3-1-1-1-3- نگاهی به تجارب آمریکا

ایالات متحده یکی از کشورهای توسعه یافته است که برخی از ایالات آن از نظر تکتونیکی بسیار فعال می‌باشند. وجود گسل سن‌آندریاس که محل برخورد دو صفحه اصلی آتلانتیک و آمریکای شمالی است در غرب ایالت کالیفرنیا، باعث وقوع پیوستن زلزله‌های بزرگی همچون زلزله 1906 لوس‌آنجلس ($M_w=7.9$) و زلزله لوماپریتا ($M=6.9$) شده است که موجب کشته شدن هزاران نفر و خسارات مالی فراوان شده است. با توجه به این موارد این کشور برنامه‌های وسیعی در جهت آموزش همگانی در دست دارد. اجرای این برنامه‌ها ایالات متحده را تبدیل به یکی از پیشرفته‌ترین کشورها در این زمینه ساخته است.

با توجه به ساختار سیاسی، برخی از برنامه‌ها بصورت فدرال (برای کل ایالات متحده) و یا زیر نظر نهادهای فدرالی هدایت می‌شوند. از این دست می‌توان به برنامه‌هایی که توسط آژانس مدیریت بحران فدرال (FEMA) (Federal Emergency Management Agency) تدوین شده و همچنین برنامه‌های آموزشی سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده (United States Geological Survey (USGS)، اشاره نمود. یکی از مهمترین برنامه‌های فدرالی، برنامه ملی کاهش خطر زلزله یا NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) است که توسط چند سازمان شامل موسسه ملی استاندارد و تکنولوژی، FEMA، سازمان زمین‌شناسی آمریکا و بنیاد علوم ملی با تصویب کنگره آمریکا در سال 1977 و با هدف کاهش خسارات جانی و مالی احتمالی حاصل از زلزله‌های آتی در ایالات متحده بوسیله ایجاد و نگهداری از یک برنامه فعال "کاهش خطر زلزله" تهیه شده است. بسیاری از فعالیتها و انتشارات مربوط به آموزشهای همگانی زلزله با حمایت این برنامه انجام می‌شود.

برخی دیگر از برنامه‌ها نیز با توجه به حساسیت و خطرپذیری هر ایالت نسبت به زلزله و مخاطرات مرتبط، زیر نظر نهادهای ایالتی برنامه‌ریزی و اجرا می‌شوند. آموزشهایی که از طریق مرکز زلزله کالیفرنیا جنوبی یا SCES (Southern California Earthquake Center) در ایالت کالیفرنیا اجرا می‌شوند، نمونه این دسته از برنامه‌ها می‌باشند. در قسمتهای زیر توضیحات مختصری در مورد اقدامات و تجارب موفق تعدادی از این سازمانها و نهادها که در زمینه آموزش همگانی زلزله فعالیت دارند، ارائه شده است.

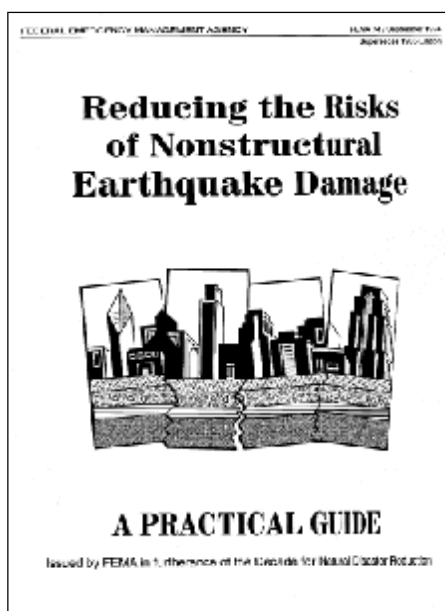


الف - آژانس مدیریت بحران فدرال (FEMA)

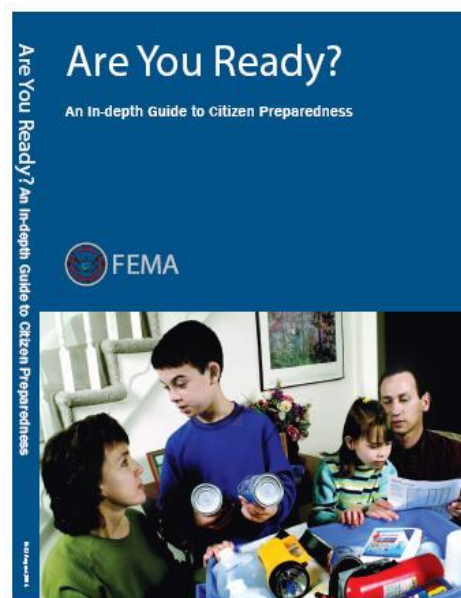
وظیفه اصلی این آژانس کاهش خسارات جانی و مالی در مقابل بحرانهای مختلف حاصل از کلیه خطرات طبیعی و مصنوعی با هدایت و پشتیبانی ملی از سیستم مدیریت بحران، آمادگی، حفاظت، پاسخ دهی، بازسازی و کاهش آثار آنها می باشد. حوزه عمل این سازمان نیز از بحرانهایی که توسط بلایای طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان، آتشفشان ایجاد می شود تا بحرانهای مصنوعی مانند تروریسم، آتش سوزی، خطرات شیمیایی و اتمی را شامل می شود. FEMA برای هر یک از موارد فوق انتشارات آموزشی دارد که نحوه آمادگی در برابر آنها را به مردم و مسئولین آموزش می دهند. برای زلزله انتشاراتی در ارتباط با افراد خانواده، معلمین، دانش آموزان، سیاستمداران، و مهندسين سازه تهیه شده است. تمامی این انتشارات به صورت آنلاین از طریق اینترنت در اختیار کلیه افراد قرار دارد. نمونه هایی از این انتشارات در زیر آمده است:

- کتاب آیا شما آماده اید؟ (Are You Ready?): این کتاب که اولین ویرایش آن در سال 2004 منتشر شده است مجموعه نسبتاً کاملی از چگونگی آمادگی در برابر بحرانهای مختلف از جمله زلزله را به خانواده ها آموزش می دهد (شکل 3-1-الف).

- کتاب کاهش ریسک صدمات غیرسازه ای زلزله: همانگونه که از نام این کتاب مشخص است در آن نکات مهمی در ارتباط با اهمیت و چگونگی ایمن سازی اجزای غیرسازه ای ارائه شده است (شکل 3-1-ب).



(ب)



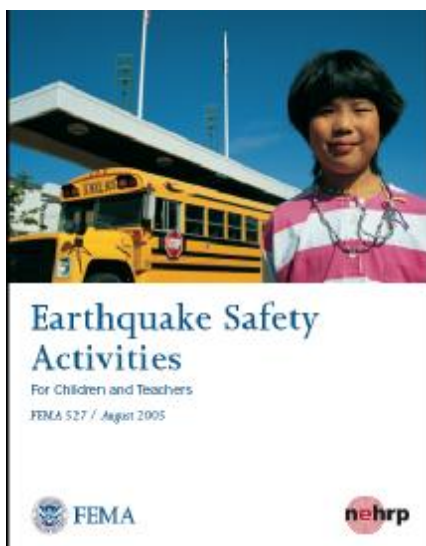
(الف)

شکل (3-1): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله: (الف): کتاب آیا شما آماده اید؟ (ب): کتاب کاهش ریسک صدمات غیرسازه ای زلزله

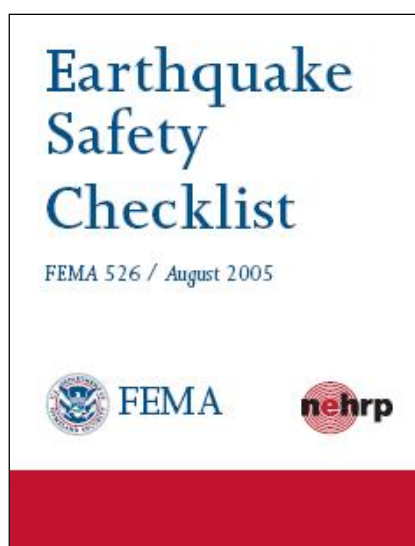
- کتاب چک لیست ایمنی در برابر زلزله: این کتاب در سال 2005 منتشر شده است و در آن به صورت فهرست وار اقداماتی را که برای آمادگی قبل از وقوع، همزمان و بعد از وقوع زلزله لازم است انجام شود، با زبانی بسیار ساده و همراه با تصویر آورده شده است (شکل 3-2-الف).



- کتاب اقدامات لازم برای ایمنی در برابر زلزله: این کتاب مخصوص معلمان و دانش آموزان تهیه شده است. در این کتاب ضمن آشنا سازی این گروه با خطر زلزله، به نحوه آمادگی در مقابل این پدیده پرداخته شده است. تمرینها و دستورالعملهای ویژه‌ای نیز در هر بخش جهت انجام کار گروهی و آشناسازی دانش آموزان با زلزله ارائه شده است. در انتهای کتاب نیز نحوه اجرای مانور زلزله به صورت دقیق و با ارائه اطلاعات لازم آورده شده است (شکل 3-2-ب).



(ب)



(الف)

شکل (3-2): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله: (الف): کتاب چک لیست ایمنی در برابر زلزله (ب): کتاب اقدامات لازم برای ایمنی در برابر زلزله

- راهنمای ساخت و ساز خانه‌های مقاوم در برابر زلزله: در این راهنما به چگونگی در نظر گرفتن نکاتی که با آن می‌توان خانه‌هایی با مقاومت بالا در برابر زلزله ساخت، پرداخته شده است. مطالب آن به نحوی تهیه شده است که برای مردمی که آشنایی آنها با ساخت و ساز به شکل دانشگاهی نیست نیز قابل فهم باشد (شکل 3-3-الف).

- کتاب زلزله: این کتاب مخصوص معلمان تهیه شده است و ضمن تشریح خطر زلزله و اثرات ناشی از آن، اقدامات لازم برای آمادگی در برابر آن را نیز توضیح داده است (شکل 3-3-ب).

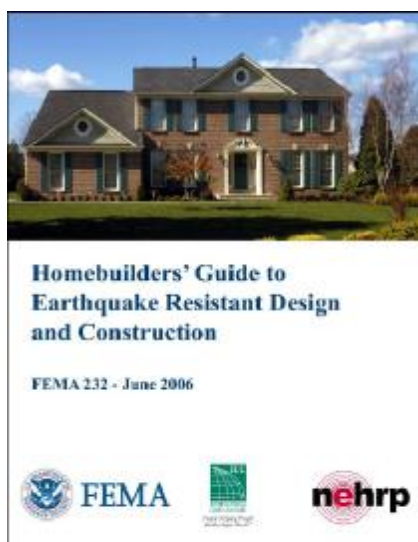
مخاطبین این انتشارات را می‌توان به گروههای زیر تقسیم بندی نمود:

- متخصصین و کارشناسان ساخت و ساز؛
- سیاستگذاران؛
- عموم مردم؛
- دانش آموزان و معلمان؛
- کودکان.





(ب)



(الف)

شکل (3-3): برخی کتب آموزش همگانی در رابطه با زلزله؛ (الف): کتاب راهنمای ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله؛ (ب): کتاب زلزله

علاوه بر کتاب این سازمان از دیگر کانالهای آموزشی نیز به منظور کاهش ریسک زلزله استفاده نموده است که مهمترین آنها را می‌توان اینترنت و تلویزیون دانست. در سایت اینترنتی این سازمان مطالب آموزشی وسیعی برای مخاطبین مختلف گذاشته شده است. این مطالب از انواع اطلاعات علمی مربوط به زلزله تا اقدامات لازم برای زمانهای قبل، هنگام، و بعد از زلزله را شامل می‌گردد. نحوه انتقال مفاهیم در عین گستردگی به صورتی ساده و همراه با شکل، عکس، انیمیشن و فیلم می‌باشد.

ب - سازمان زمین‌شناسی آمریکا

این سازمان با توجه به وظیفه خود مطالب بسیاری در ارتباط با آموزش همگانی مباحث ایمنی در برابر زلزله منتشر کرده و یا در وب سایت خود قرار داده است. بیشتر مطالبی که این سازمان تهیه کرده است در ارتباط با آموزش علم تکتونیک و زلزله‌شناسی است که در آن به تفکیک برای عموم مردم، متخصصین، دانش‌آموزان و کودکان بخشهایی ویژه را تهیه نموده است. در این بخشها مطالب با شکل و انیمیشن ارائه شده و گاهی دارای بخشهای خودآزمایی نیز می‌باشد. مطالب آموزشی مربوط به کودکان شامل بخشهای متنوع از جمله آخرین زمین‌لرزه‌ها، بازی، تقویم تاریخ (مربوط به زلزله)، کارتون، عکس، معانی کلمات مربوط به زلزله و غیره می‌باشد که مطالب را برای این دسته از مخاطبین بسیار جذاب نموده است.

ج - انجمن دولتهای منطقه خلیج (ABAG) Association of Bay Area Governments

این اتحادیه شامل 9 ایالت خلیج کالیفرنیا است که دارای برنامه‌های هماهنگی برای بسیاری از موارد اقتصادی، اجتماعی، و فرهنگی است. با توجه به زلزله‌خیز بودن این ناحیه این اتحادیه نیز دستورالعمل‌هایی را برای آمادگی مردم در برابر زلزله انتشار داده است. در این ارتباط مطالب ویژه‌ای نیز در سایت خود قرار داده است که



مهمترین آنها عبارتند از نقشه‌ای از خطر زلزله برای مناطق مختلف، اطلاعات مربوط به وسایل ایمنی، آزمونی برای ارزیابی مقاومت ساختمان در رابطه با زلزله و مواردی از این قبیل، مطالب مذکور در سه بخش مختلف با توجه به مخاطبین و گروه‌های هدف (شامل عموم مردم، کارمندان و مهندسين، و سیاستمداران و مدیران بحران) در ارتباط با نحوه عملکرد قبل، هنگام و بعد از زلزله تهیه شده است.

د - صلیب سرخ آمریکا

این سازمان نیز در ارتباط با توسعه فرهنگ ایمنی اقداماتی را به انجام رسانده است. البته با توجه به گستردگی کار سازمان صلیب سرخ که عمدتاً متمرکز بر فعالیتهای امدادی است، بخش زلزله تنها بخش کوچکی از فعالیتهای آموزشی آن را در بر می‌گیرد. در نتیجه نسبت به سایر سازمانها از جمله سازمان زمین‌شناسی آمریکا و یا FEMA انتشارات کمتری در این رابطه دارد.

ه - مراکز نیمه خصوصی

این مراکز مشتمل بر افراد و متخصصینی است که با اخذ کمکهای دولتی اقدام به تشکیل گروههایی برای ارتقاء فرهنگ عمومی در ارتباط با زلزله نموده‌اند. یکی از بارزترین این مراکز تحت عنوان شهرستان زلزله یا Earthquake County است که با هدف هماهنگی بین مسئولین و مدیران و بخشهای خصوصی برای کاهش ریسک زلزله در کالیفرنیا جنوبی تشکیل شده است و بوسیله چند تن از کارشناسان سرشناس سازمان زمین‌شناسی، دپارتمان آمادگی در برابر سوانح لس‌آنجلس و مرکز زلزله کالیفرنیا هدایت می‌شود. از مهمترین اهداف این گروه افزایش آگاهی عمومی است که دارای بخشهای گوناگونی مانند dare to prepare (آموزش چگونگی اقدام قبل، هنگام و بعد از زلزله بوسیله کتاب) و tremotos.org برای فیلمهای آموزشی است.

و - وزارت آموزش آمریکا

این وزارتخانه آموزشهایی برای نحوه عملکرد در هنگام بحران مخصوص مدیران، معلمان، و دانش آموزان دارد که به صورت آنلاین در وب سایت خود قرار داده است.

ز - دانشگاهها

دانشگاهها نیز به نوبه خود اقدام به تهیه مطالب آموزشی می‌نمایند که به عنوان نمونه می‌توان به اقدامات دانشگاه کلرادو اشاره نمود. این دانشگاه مرکزی به نام "مرکز خطرات طبیعی" دارد که در ارتباط با مدیریت بحران این خطرات تحقیق می‌نماید. این مرکز مطالعات مربوط به آمادگی، پاسخ اضطراری، بازتوانی و کاهش خطرات حاصل از پدیده‌های طبیعی را در دستور کار خود قرار داده است و توسط کنسرسیومی از ادارات دولتی (FEMA، بنیاد علوم ملی، سازمان زمین شناسی، و ...) پشتیبانی می‌گردد. مطالب آموزشی تهیه شده توسط این مرکز نیز در اختیار عموم بصورت چاپی یا اینترنتی قرار داده می‌شود.



ح - مراکز ایالتی

- مرکز زلزله ایالت کالیفرنیا جنوبی: این مرکز، مجمعی با بیش از 600 دانشمند و دانشجو از 60 موسسه است که توسط بنیاد علوم ملی و سازمان زمین شناسی در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی تشکیل شده است. این مرکز برنامه‌ای جهت فعالیتهای مرتبط با آموزش همگانی تحت عنوان ارتباطات، آموزش و توسعه یا CEO (Communication, Education and Outreach) دارد که از جمله فعالیتهای آن می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- برنامه‌های آموزشی برای دانش آموزان، معلمان، و فراگیرانی از تمامی سنین؛
- توسعه همگانی (PUBLIC OUTREACH): فعالیتهایی در ارتباط با تولیدات برای عموم؛
- انتقال تجربیات بین افراد اجرایی، دولتمردان، دانشمندان، و مهندسين؛
- توسعه همکاریها.

در این راستا وب سایتی طی این برنامه تهیه شده است که موارد زیر را در اختیار کاربران قرار می‌دهد:

- دایره المعارفی کامل از مفاهیم مربوط به زلزله تحت عنوان e3؛
 - دوره کامل آموزشی مباحث عمومی زلزله طی 6 درس همراه با فیلم و متن؛
- برخی دیگر از اقدامات آموزشی این برنامه عبارتند از: برپایی نمایشگاه زلزله تحت عنوان Shake Zone برای کودکان و نوجوانان در موزه کودکان کالیفرنیا و برگزاری کارگاه‌های متعدد آموزشی مخصوصاً برای معلمان.
- **موسسه Shakeout**: این موسسه توسط دکتر لاکي جونز از سازمان زمین شناسی آمریکا با جمع کردن 300 دانشمند، مهندس و سایر افراد برای بررسی نتایج حاصل از یک زلزله 7.8 ریشتر در کالیفرنیا تشکیل شده است. بعنوان بخشی از برنامه‌های این موسسه، مانورهای بزرگی در کالیفرنیا برگزار می‌شود که آخرین آنها مانوری بود که در 13 نوامبر 2008 با حضور میلیونها نفر در خانه‌ها، مدارس، محل کار، ادارات دولتی و مناطق عمومی انجام گرفته است. این مرکز همچنین با تشکیل یک سایت اینترنتی کلیه اطلاعات لازم برای آمادگی در برابر چنین زلزله‌ای را در اختیار عموم قرار می‌دهد.

ط - مراکز خصوصی

مراکز خصوصی و نهادهای غیردولتی نیز به نوبه خود فعالیت وسیعی در این ارتباط انجام می‌دهند که از آن جمله می‌توان به شرکت جان مارتین و شرکاء اشاره نمود. این شرکت با ارائه مطالبی بسیار متنوع و وسیع در ارتباط با آموزش زلزله، قشرهای مختلف مردم را در این ارتباط تحت پوشش قرار داده است.

3-1-1-2- بررسی تجارب ژاپن

با وجود اینکه ژاپن تنها حدود یک درصد مساحت سطح زمین را تشکیل می‌دهد، ولی 10 درصد از زلزله‌های بزرگتر از 8 در قرن بیستم در این کشور رخ داده است. تجربه زلزله‌های ویرانگر و پرتلفاتی مانند زلزله 1923 کانتو توکیو موجب گردیده است دولت ژاپن بودجه زیادی را بر روی کاهش ریسک زلزله صرف کند به طوری که در دهه 1950 بین 5 تا 8 درصد از بودجه ملی (0/8 درصد از بودجه ناخالص ملی) صرف این مهم گردیده است که بیشتر این بودجه صرف کاهش آسیب‌پذیری ساختمانها گردیده است. در بعد ارتقای آمادگی و بهبود مشارکت مردمی در



کاهش اثرات زلزله نیز اقدامات زیادی در این کشور صورت گرفته است. فعالیتهای مربوط به این موضوع را می توان به دو گروه اصلی فعالیتهای بین المللی و فعالیتهای داخلی تقسیم نمود:

- فعالیتهای بین المللی: در اینگونه فعالیتهای، ژاپن به عنوان یکی از کشورهای توسعه یافته با کشورهای در حال توسعه همکاری نموده و تجربیات خود را در اختیار آنها قرار می دهد که در قسمتهای بعد مورد اشاره قرار داده خواهد شد. همچنین این کشور همکاریها و نشستهای مشترکی با ایالات متحده در زمینه انتقال تجربیات و اتخاذ سیاستهای مشترک در این زمینه دارد؛
- فعالیتهای داخلی: این فعالیتهای عمدتاً توسط دولت مرکزی و شهرداریها یا مراکز غیردولتی انجام می شود و شامل انتشار دستورالعملها و کتب آموزشی، ساخت فیلم و انیمیشن و انجام مانور در سطوح مختلف جامعه است. از جمله این فعالیتهای می توان به برگزاری تمرین زلزله در هر ماه در مدارس ژاپن اشاره نمود. در قسمتهای زیر به برخی از این مراکز و فعالیتهای مربوطه اشاره گردیده است:

الف - آژانس مدیریت بحران و آتش سوزی (Fire and Disaster Management Agency(FDMA): این آژانس زیر نظر وزارت کشور و ارتباطات ژاپن فعالیت می کند و هدف آن کاهش خسارات جانی و مالی ناشی از سوانح مختلف است. بر اساس شرح وظایف، این آژانس فعالیتهایی در زمینه آموزش همگانی مربوط به زلزله نیز دارد.

ب - موسسه کاهش اثرات سوانح و احیای بشری (DRI) Disaster Reduction & Human Renovation Inst. این موسسه در سال 2002 تشکیل شده و هدف آن انتقال تجربیات زلزله کوبه (1995) به نسل جدید می باشد. خسارات و تلفات غیرمنتظره زلزله کوبه که شهری پیشرفته در کشوری توسعه یافته بود، تجربیات گرانبهائی را از نظر نقاط ضعف مدیریتی و ساخت و ساز در اینگونه شهرها فراهم نمود. این موسسه در هر جایی که یک شهر و یا شهرک جدیدی ساخته می شود تجربیات مربوطه را در اختیار طراحان آن می گذارد. DRI اطلاعات و انتشارات مختلفی در زمینه ارتقاء فرهنگ ایمنی نیز دارد که برخی به صورت اینترنتی و برخی بصورت کتاب و نشریات در اختیار شهروندان قرار می گیرد.



شکل شماره (3-4): نمونه متون آموزشی DRI در وب سایت مربوطه



ج - آژانس هواشناسی ژاپن: این آژانس که مهمترین مرکز لرزه‌نگاری ژاپن است، علاوه بر انجام وظایف اصلی خود در خصوص پایش و هشدار خطر زلزله و انجام تحقیقات مرتبط، فعالیتهایی نیز در زمینه ارتقای آگاهی عمومی و آموزش همگانی زلزله دارد.

د - شهرداریها و مراکز شهری: تجربه تلخ زلزله 1923 توکیو و پیش‌بینی اینکه زلزله‌ای بزرگ در آینده‌ای نزدیک در این شهر رخ خواهد داد، شهروندان و شهرداری مراکز شهری توکیو را به شدت نسبت به این پدیده حساس کرده است. در این ارتباط شهرداری توکیو اقدامات وسیعی در ارتباط با ارتقاء فرهنگ ایمنی در توکیو انجام داده است. از جمله این اقدامات می‌توان به انتشار دستورالعملهای مفصلی در رابطه با نحوه چگونگی مقابله با زلزله اشاره نمود (شکل 3-5-الف). همچنین شهرداری در سایت خود اقدام به اختصاص بخشی ویژه در ارتباط با این پدیده کرده است. شهرداری توکیو علاوه بر اطلاع‌رسانی به افراد بومی، بروشورها و وب سائیهایی را به زبان انگلیسی نیز تهیه کرده است که طی آن اقدامات ایمنی در برابر زلزله را برای افراد خارجی که در ژاپن حضور دارند شرح داده است (شکل 3-5-ب). البته علاوه بر شهرداری، مراکز دیگر توکیو مانند مرکز آتش‌نشانی نیز با انتشار دستورالعملها، موارد ایمنی در برابر زلزله را به مردم آموزش می‌دهد.

همچنین همه ساله در سالگرد زلزله توکیو (اول سپتامبر) که روز ملی ایمنی در برابر حوادث نیز نامگذاری گردیده است، مانوری بزرگ با حضور صدها هزار نفر از مردم و نهادهای مدیریتی و امدادی در این شهر توسط شهرداری برگزار می‌گردد که طی آن زلزله‌ای بزرگ و حوادث بعدی آن شبیه‌سازی می‌گردد. بعضاً در این مانورها تیمهایی از کشورهای آمریکا و کره جنوبی نیز شرکت می‌کنند (شکل 3-5).



(ب)



(الف)

شکل (3-5): برخی اقدامات شهرداری توکیو برای ارتقای آمادگی شهروندان؛ (الف): دستورالعمل مقابله با زلزله؛ (ب): پوستر تهیه شده برای افراد خارجی حاضر در ژاپن

در شهرهای دیگر نیز شهرداریها و مراکز شهری وابسته فعالیتهایی کم و بیش مشابه مرکز توکیو انجام می‌دهند. از این جمله می‌توان به تشکیل سایتی اینترنتی برای آموزش موارد مرتبط با مانور و یا آموزش همگانی توسط شهرداری یوکوهاما اشاره نمود.





شکل (3-6): تصاویری از مانور مردمی آمادگی در برابر زلزله در توکیو که در اول سپتامبر هر سال برگزار می‌شود

لازم به ذکر است که در کشور ژاپن علاوه بر موارد فوق، موزه‌های زلزله متعددی نیز در شهرهای توکیو، کوبه، جزیره آواجی و ... نیز وجود دارند که ضمن نگهداری برخی آثار مربوط به زلزله‌های گذشته این کشور، آموزشهای لازم را نیز به مردم برای ارتقای آمادگی آنها برای مواجهه با اثرات زلزله ارائه می‌کنند و با نصب تجهیزاتی امکان مدل سازی اثرات واقعی زلزله را فراهم نموده‌اند (شکل 3-7). این موزه‌ها اهمیت زیادی در فرهنگ سازی و آموزش زلزله به مردم دارند و لازم است از این الگو در کشور ما نیز بهره‌برداری شود.



شکل (3-7): نمایی از موزه آموزشی زلزله در شهرهای کوبه و جزیره آواجی

ه - مراکز خصوصی و نیمه خصوصی: این مراکز نیز به نوبه خود فعالیت وسیعی در ژاپن در زمینه ارتقای دانش همگانی از سوانح دارند. انجمن کمک‌رسانی و امداد (Association for Aid and Relief) یکی از این مراکز است که به منظور کمک رسانی فوری به افراد نیازمند در سال 1979 تشکیل و هم اکنون در 10 کشور فعالیتهای امدادی و آموزشی دارد. گروه اضطراری ژاپن یا JET (Japan Emergency Team) نیز یکی دیگر از این مراکز است که فعالیتهایی در زمینه آموزش همگانی در زمینه زلزله دارد.



3-1-1-3 - مرور اقدامات ترکیه در زمینه ارتقای آمادگی

کشور ترکیه یکی از کشورهای واقع بر کمربند زلزله خیز آلپ - هیمالیا است و به همین سبب زلزله‌های زیادی در آن رخ می‌دهد که بعضاً فاجعه‌آمیزند. به عنوان نمونه می‌توان به یکی از زلزله‌های اخیر این کشور نظیر زلزله کوچائلی (1999) با بزرگای 7/4، زلزله افیون-سلطانداگ (2002) با بزرگای 6 و زلزله بینگول (2003) با بزرگای 4/6 اشاره نمود که منجر به توجه بیشتر مردم و مسئولان به خطر زلزله در این کشور گردید. در حال حاضر در این کشور مراکز دولتی و خصوصی در راه ارتقاء فرهنگ ایمنی در برابر زلزله قدم بر می‌دارند و طرح‌های مختلفی در این ارتباط به اجرا در آمده است که بعنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- اقدامات مرکز تحقیقات و مطالعات کاندیلی دانشگاه بوغازیچی ترکیه (2001-2003): این مرکز بر اساس تجارب آمریکا و همینطور تجربیات محلی در پروژه‌های اقدام به تهیه و توسعه مطالبی با کیفیت بالا برای آموزش همگانی نموده است. موضوعات این آموزشها در 4 قسمت تدوین گردیده است که عبارتند از آمادگیهای قبل از وقوع سانحه، نحوه انجام اقدامات اضطراری، کاهش ریسک خطرات غیر سازه‌ای و اطلاعات ایمنی سازه‌ای. در این پروژه دو ساله، که با مشارکت وزارت آموزش انجام پذیرفته است، مدارس ترکیه بعنوان مراکز هدف تحت پوشش قرار گرفته و 15000 معلم و 5 میلیون دانش‌آموز در 30 استان کشور از آن بهره جستند. سایر فعالیتها در این پروژه شامل انتشار کتاب آموزشی و سی‌دی می‌باشد. وزارت آموزش ترکیه اقدام به تولید و توزیع 25000 کپی از سی‌دی و کتاب الفبای زلزله برای معلمان سراسر کشور نموده است؛
- تاسیس پارک زلزله: به منظور آشنایی مردم با مخاطرات ناشی از زلزله و روشهای مقابله با آن طرح احداث پارک زلزله در ترکیه در سال 2006 به اجرا در آمد. در این پارک تجهیزاتی برای آموزش روشهای مقابله با اثرات زلزله و کاهش ریسک نصب شده است و مربیانی به گروههای بازدیدکننده آموزشهای لازم را ارائه می‌کنند. از جمله برنامه‌هایی که برای آموزش به مردم در این پارک تدوین شده است می‌توان به شبیه‌سازی ارتعاشات زلزله با استفاده از کامیون مدل‌ساز زلزله، آموزش اطفای حریق و آموزش روشهای پناهگیری و مواردی از این قبیل اشاره نمود (شکل 3-8).



شکل (3-8): پارک زلزله در شهرداری پندیک (Pendik) و برخی تجهیزات شبیه‌سازی زلزله مستقر در آن

- اقدامات سازمان دفاع غیرنظامی ترکیه (CIVIL Defense): این سازمان که مسئول مدیریت بحران ناشی از سوانح طبیعی در کشور ترکیه محسوب می‌گردد، اقدامات زیادی را برای بهبود آمادگی در برابر زلزله و ارائه آموزشهای همگانی به انجام رسانده است که از این میان برگزاری دوره‌های آموزشی عمومی و نیمه تخصصی، ارتقای آگاهی دانش‌آموزان و نشر و توزیع اقلام آموزشی بین عموم مردم از اهمیت بیشتری برخوردارند. همچنین این سازمان در برخی شهرهای بزرگ ترکیه نظیر آنکارا مراکزی آموزشی دارد که تجهیزات لازم برای آموزش به مردم در آنها پیش بینی شده است (شکل 3-9).



(ب)



(الف)

شکل (3-9): مجتمع آموزشی عمومی و نیمه تخصصی آمادگی در برابر زلزله در شهر آنکارا؛ (الف): آموزش امداد و نجات در آوار به گروههای داوطلب؛ (ب): اتاق لرزان

3-1-1-4 - ایتالیا

در این کشور نیز اطلاع‌رسانی به مردم در زمینه ایمنی در برابر زلزله توسط سازمانهای مختلف دولتی و خصوصی انجام می‌گیرد. بعنوان مثال مراکز امدادی اطلاعات جامعی را در ارتباط با این مباحث به صورت جزوه و مطالب اینترنتی منتشر می‌کنند که نمونه‌ای از آنها در شکل (3-10) نشان داده شده است. همچنین، گروهی به نام گروه ملی مقابله با اثرات طبیعی یا GNDP که یکی از گروه‌های تحقیقاتی ملی زیر نظر کمیته ملی حفاظت شهری است، در راستای بالا بردن دانش همگانی مربوط به زلزله اقدامات متعددی را به انجام رسانده است.

3-1-1-5 - تجارب سایر کشورها

بجز موارد ذکر شده فوق در بسیاری از کشورهای دیگر لرزه‌خیز جهان نیز تجارب مشابهی وجود دارد که برای ارتقای آمادگی مردم برای مقابله با اثرات زلزله و یا کاهش ریسک آن فعالیتهای آموزشی مختلفی به انجام می‌رسند. این فعالیتها را می‌توان به اختصار به شکل زیر فهرست نمود:

- تهیه کتاب، بروشور، پوستر و سایر اسناد آموزشی و توزیع آن در بین مردم و گروههای مختلف هدف؛
- ارائه مطالب مورد نیاز مردم از طریق وب سایتها و سایر رسانه‌های دیداری و شنیداری؛
- تدوین مطالب درسی برای سطوح مختلف تحصیلی؛



- تاسیس موزه زلزله و فراهم نمودن امکان آموزش مردم در این مکانها با وسایل و تجهیزات مشابه سازی،
- امداد رسانی، مقابله و از این قبیل؛
- برگزاری مانور ایمنی در برابر زلزله در ایامی از سال بصورت منظم یا مقطعی و توسط گروههای مختلف (عموم مردم یا بخشهایی از آن نظیر دانش آموزان).



شکل (3-10): یکی از نمونه متون آموزشی در ایتالیا

3-1-1-6 - اقدامات سایر نهادها و سازمانها

علاوه بر اقداماتی که کشورهای مختلف برای ارتقای آموزش و آمادگی در برابر زلزله انجام می دهند، سازمانهای وابسته به ملل متحد و یا سازمانهای دولتی و غیردولتی نیز فعالیتهایی در این زمینه دارند. برخی از این مراکز در گزارش فعالیت سوم این پروژه معرفی شدند و وظایف آنها در این رابطه شرح داده شد. نمونه هایی از اقدامات این مراکز به شرح زیر است:

- مرکز ملل متحد برای توسعه منطقه ای United Nations Center for Regional Development این مرکز در سال 1971 تشکیل شده است و یکی از اهداف اصلی آن آموزش همگانی در خصوص سوانح طبیعی می باشد. دفتر این مرکز در هیوگوی ژاپن قرار دارد. یکی از پروژه های این مرکز SESI نام دارد که در سال 1999 شروع شده و بیشتر در رابطه با ارتقاء فرهنگ ایمنی در مدارس می باشد و در این ارتباط فعالیتهایی را در کشورهای نپال، اندونزی، جزایر فیجی، و ازبکستان انجام داده است.
- آژانس توسعه سوییس (SDC): یکی از فعالیتهای این آژانس توانمندسازی داوطلبان مردمی در پاسخگویی به اثرات زلزله در ساعات و روزهای اولیه پس از زلزله در کشورهای مختلف می باشد. نمونه ای از این طرح در سال 2005 در ترکیه به اجرا گذاشته شد و به نام طرح ماگ (MAG) شناخته می شود (شکل 3-11). در این طرح توانایی برخی محلات شهری با آموزش و تجهیز گروههای داوطلب تقویت گردیده است. طی این طرح داوطلبین در یک شبکه بالغ بر 1700 عضو فعال در 40 گروه در 3 استان ترکیه سازمان یافته و



آموزش دیدند. این طرح را می‌توان یکی از طرحهای بسیار موفق در زمینه آموزش همگانی در ترکیه در نظر گرفت که طی آن انجمن‌های مستقل مردمی، توانمندی لازم را برای عکس‌العمل مناسب نسبت به سانحه، در ارتباطی نزدیک با مسئولان مدیریت بحران، کسب نموده‌اند. در نظر است این طرح در سایر استانهای ترکیه نیز اجرا شود. لازم به ذکر است که مشابه این طرح در ایران، گرجستان، اردن، تاجیکستان نیز تحت عنوان داوطلبان مدیریت بحران (دوام) توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری آژانس توسعه سوییس انجام شده است.



شکل (3-11): طرح داوطلبان واکنش اضطراری محله (MAG) در استانبول با مشارکت SDC

- آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا): این سازمان نیز در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران، ترکیه، رومانی، فیلیپین و اندونزی طرحهایی برای ارتقای دانش همگانی از خطر زلزله به انجام رسانده است. این اقدامات دامنه وسیعی داشته و از تهیه مستندات آموزشی تا انجام مانورهای آمادگی در برابر زلزله را شامل می‌شده است. شکل (3-12) نمونه‌ای از اقدامات این آژانس را نشان می‌دهد:



شکل (3-12): نمونه‌ای از پوستره‌های آموزشی تهیه شده در رومانی با همکاری جایکا



3-1-2- اقدامات انجام شده برای ارتقاء فرهنگ ایمنی در برابر زلزله در ایران

ایران یکی از کشورهای زلزله‌خیز دنیا محسوب می‌گردد. به طور متوسط در هر 10 سال در ایران یک زلزله بزرگتر از 7 به وقوع می‌پیوندد و هزاران نفر در اثر این پدیده جان خود را از دست می‌دهند. این امر ضرورت توجه خاص به علوم تخصصی مرتبط با زلزله، سازه، مهندسی ژئوتکنیک، مدیریت خطرپذیری و بحران و درکنار آنها توجه به ارتقاء آگاهی و آمادگی عموم مردم را می‌طلبد. در این راستا و مخصوصاً پس از وقوع زلزله خرداد ماه 1369 رودبار - منجیل سازمانهای دولتی و غیردولتی توجه ویژه‌ای به آموزش همگانی در ارتباط با زلزله نموده‌اند. در گزارشات فعالیت سوم و چهارم این پروژه توضیحات مختصری در مورد فعالیتهای سازمانهای مختلف برای بهبود فرهنگ ایمنی در کشور ارائه شد. مهمترین این فعالیتهای به شرح زیر قابل تفکیک می‌باشند:

الف - سازمان مدیریت بحران کشور (ستاد حوادث غیر مترقبه کشور): از آنجائیکه این سازمان به تازگی تشکیل شده در اینجا به اقداماتی که سیستم قبلی آن یعنی ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه کشور انجام داده است پرداخته شده است:

- پیگیری و برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی مرتبط با بروز بحرانها و حوادث غیرمترقبه برای اعضا ستادهای استانی و شهرستانی؛
- برگزاری تمرین‌ها و مانورهای مختلف در بین اقشار مختلف مردم و ادارات؛
- انتشار پوستر، بروشور و نشریه، جزوه و کتاب به منظور افزایش آگاهی‌های عمومی و گسترش فرهنگ ایمنی و دانش مدیریت بحران؛
- انجام چندین طرح تحقیقاتی پیرامون آموزش همگانی در قالب طرحهای زیر کمیته زلزله و لغزش لایه‌های زمین.

بعلاوه این سازمان در اجرای بسیاری از فعالیتهایی که توسط مراکز مختلف انجام می‌شود مشارکت دارد. از جمله این فعالیتهای می‌توان به مانور زلزله در مدارس کشور (با مشارکت وزارت آموزش و پرورش و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله) و همچنین تولید فیلمها و پوسترهای آموزشی اشاره نمود.

ب - وزارت آموزش و پرورش: این نهاد در رابطه با موضوع آموزش و آماده سازی در برابر زلزله در دو زمینه مباحث علمی و آمادگی دانش‌آموزان اهتمام ورزیده است که در این خصوص از روش‌ها و ابزارهای متنوعی بهره می‌گیرد:

- برگزاری مانور سراسری زلزله و ایمنی در سطح تمامی مدارس کشور با هدایت شورای دایمی مانور مستقر در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله؛
- طرح مطالب آموزشی در مورد زلزله و مباحث مرتبط با آن در کتاب‌های درسی؛ که در این ارتباط می‌توان به کتب جغرافیای استان تهران، علوم زمین دوره پیش‌دانشگاهی، جغرافیای عمومی رشته ادبیات و علوم انسانی، علوم تجربی چهارم ابتدایی و ... اشاره نمود. در این کتابها مطالبی در مورد زمین، گسل، عوامل پدیدآورنده زلزله و علوم مرتبط با آن، چگونگی آمادگی در برابر زلزله و ... آورده شده است؛



- برگزاری دوره‌های ضمن خدمت برای تمامی معلمان و کارکنان از طریق دو روش حضوری و غیرحضوری، در روش غیر حضوری منابع علمی در بین داوطلبان توزیع و در تاریخ معینی امتحان برگزار می‌شود و نمونه آن در سال 1377 در سطح کشور برگزار شد. در آموزشهای حضوری مطالب مرتبط با زلزله و ایمنی از طریق آموزشهای چهره به چهره و اساتید مجرب به داوطلبان آموزش داده می‌شود که اصولاً در چند سال اخیر این دوره‌ها بسیار رایج بوده است؛
- برگزاری تمرینها مانورهای ویژه دانش‌آموزان، معلمان و کارکنان؛
- برپایی نمایشگاه‌های مرتبط با زلزله و ایمنی؛ همه ساله پس از برگزاری مانور سراسری زلزله و ایمنی، تمامی دست‌آوردهای دانش‌آموزان مانند ماکت، مقاله، نقاشی، روزنامه دیواری و ... در نمایشگاهی عرضه می‌شود و برای بازدید از نمایشگاه‌ها از مدارس دعوت بعمل می‌آید. از آن جمله می‌توان به نمایشگاهی که در شهر تهران همه ساله برگزار می‌شود اشاره کرد؛
- برگزاری مسابقات و جشنواره‌های متنوع باتوجه به گروه‌های سنی مختلف، مانند مسابقه نقاشی برای مقطع ابتدایی، مسابقه مقاله نویسی، داستان نویسی و شعر برای مقطع راهنمایی و ماکت‌سازی و طراحی پوستر برای مقطع دبیرستان و ...؛ که از آن جمله می‌توان به برگزاری مسابقه کشوری نقاشی با موضوع زلزله و ایمنی در سال 1372؛ برپایی مسابقه کشوری شعر و مقاله‌نویسی در سال 1376، مسابقات طراحی پوستر در سال 1381 و ... اشاره نمود؛
- برگزاری تمرین آمادگی در برابر زلزله برای مهدهای کودک تحت پوشش آموزش و پرورش؛ این تمرین برای اولین بار در سال 1379 در سه مهد کودک آموزش و پرورش منطقه یک تهران برگزار شد و پس از آن در سال 1385 تمامی مهد کودکهای تحت پوشش این وزارتخانه به همراه سایر مهدکودکهای شهر تهران در تاریخ 18 اردیبهشت تمرین آمادگی در برابر زلزله را انجام دادند.
- ج - شهرداریها:** با توجه به اینکه مسئولیت مدیریت بحران در شهرستانها و استانها (بجز تهران) برعهده ستادهای حوادث استانی و شهرستانی است، لذا در اینجا تنها به اقدامات شهرداری تهران اشاره می‌گردد. شهرداری تهران اقدام به تاسیس سازمانی مجزا برای مدیریت بحران این شهر تحت عنوان سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران نموده است. یکی از وظایف این سازمان آموزش همگانی در ارتباط با کاهش اثرات سوانح طبیعی از جمله زلزله می‌باشد. از جمله فعالیتهای این سازمان در این ارتباط می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.
- برگزاری 7 دوره مانور مدیریت بحران و دو دوره مانور تخلیه امن اضطراری مناطق 2 و 17 شهر تهران؛ این مانورها به منظور افزایش آگاهی و آمادگی مردم و حفظ آمادگی مراکز ذیربط در مناطق مختلف شهر تهران انجام می‌گیرد؛
- تهیه و توزیع کتاب، بروشور، پوستر، و ... در بین مردم؛ مانند کتاب آمادگی در برابر زلزله (که در اختیار تمامی شهروندان تهران قرار گرفت)، کتاب و پوستر دانا و دنا در زلزله و ...؛
- تهیه و توزیع صدها هزار CD آموزشی، مطالب آموزشی در خصوص آمادگی در برابر زلزله در قالب تصویر و متن؛



- ارائه آموزشهای چهره به چهره در محل سازمان، مدارس، مراکز مدیریت بحران شهرداریهای مناطق، محلات و... برای آموزش دانش آموزان، معلمان و مسئولان نظیر سمینارهای 2 ساعته با عنوان (قبل، حین و بعد از زلزله)، کارگاههای 3 ساعته با عنوان (تقویت دید مدیریت بحران) و همچنین برنامههای نمایشی مانند تئاتر و ...؛
- برگزاری سمینارهای آموزشی به منظور آماده سازی کارکنان ادارات و سازمانها.
- د - جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران:** این جمعیت از دیر باز برای نیل به اهداف آموزشی خود در ارتباط با زلزله از روشها و ابزارهای متنوعی بهره جسته است که از آن جمله می توان موارد زیر را نام برد:
 - تهیه و تولید مطالب آموزشی در مورد آمادگی در برابر زلزله در قالب کتاب، بروشور، پوستر، فیلمهای آموزشی و... مانند: کتاب با هم بیاموزیم، ماهیت زلزله، آموزش همگانی مقابله با بلایای طبیعی، بروشور آمادگی برای مقابله با زلزله و پوستر زلزله، ایمنی و آمادگی؛
 - برگزاری دوره های کمکهای اولیه و امداد و نجات برای عموم مردم؛ در این دوره ها همراه با ارائه روشهای امداد رسانی، به آموزش چگونگی آمادگی در برابر زلزله نیز پرداخته می شود. از جمله این دوره ها می توان به دوره عمومی 8 ساعته و دوره عمومی پایه 35 ساعته اشاره کرد؛
 - برگزاری مانورها و تمرینهای آمادگی در برابر زلزله در بین اقشار مختلف جامعه مانند مانور هفته هلال احمر (18 اردیبهشت ماه هر سال)، هفته کاهش بلایای طبیعی (20 مهر ماه) و 8 آذر ماه (مانور سراسری زلزله و ایمنی) که مدارس و عموم مردم را درگیر می کنند؛
 - برگزاری دوره های آموزشی برای دانش آموزان؛ مانند دوره 8 ساعته و دوره 25 ساعته ویژه دانش آموزان با عنوان (طرح طاها).
- ه - پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله:** این پژوهشگاه دارای یک گروه تخصصی است که اختصاصاً در زمینه آموزش همگانی مربوط به زلزله فعالیت می نماید. این گروه برنامه های خود را در قالبهایی متنوع و برای گروه های سنی مختلف برنامه ریزی می نماید که برخی از آنها عبارت است از:
 - انجام پروژه های پژوهشی و میدانی با هدف بررسی نیازها، دیدگاه ها و بهبود و توسعه روشهای آموزشی در ارتباط با زلزله مانند واکنشهای مردم و میزان آگاهی آنان نسبت به زلزله، تدوین امر آموزش همگانی در کارخانجات دولتی، بررسی میزان کارایی آموزشهای ارائه شده برای رفتار مناسب، و ...؛
 - هدایت مانور سراسری زلزله و ایمنی برای مدارس: همه ساله در روز 8 آذر ماه مانور سراسری زلزله و ایمنی در سطح تمامی مدارس کشور (حدود 140 هزار مدرسه) برگزار می شود. این مانور با شرکت حدود 14 میلیون دانش آموز با به صدا در آمدن زنگ ایمنی در برابر زلزله از رادیو سراسری اجرا می شود. دهمین مانور در آذر ماه سال 1387 اجرا شد؛
 - برپایی مسابقات و جشنواره های استانی، کشوری و بین المللی (مقاله نویسی، شعر، نقاشی، طراحی پوستر، ماکت سازی و...) مانند: اولین مسابقه نقاشی کشوری در سال 1372، اولین مسابقه نقاشی آسیایی در



سال 1373، دومین مسابقه شعر و مقاله‌نویسی سال 1379، اولین مسابقه ساخت ماکت و طراحی پوستر در سال 1381 و ...؛

- تهیه و انتشار مواد آموزشی (کتاب، بروشور، فیلم، پوستر و ...) برای مخاطبین مختلف؛ کتاب مانند زلزله‌ها، آنچه باید از زلزله بدانیم، زلزله و ایمنی و ...؛ بروشور مانند زلزله‌ها، مانور زلزله در خانواده و ...؛ فیلم مانند آمادگی دانش‌آموزان در برابر زلزله، آموزش مدیران مدارس در برابر زلزله، آمادگی در برابر زلزله برای کارکنان دولت و ...؛ پوستر مانند: زمان زلزله چکار کنیم؟ توصیه‌های ایمنی در ساختمانهای اداری، توصیه‌های ایمنی در برابر زلزله در مدارس و ...؛
- برگزاری کلاسهای آموزشی با بهره‌گیری از مواد و رسانه‌های آموزشی؛ این نوع کلاس‌ها و دوره‌ها بر اساس درخواست سازمانها و نوع آموزشها انجام می‌شود مانند آموزش مدارس، ادارات و ...؛
- برگزاری دوره‌های ضمن خدمت (برای کارکنان و معلمان آموزش و پرورش و ...)؛ به عنوان نمونه می‌توان به آموزش غیر حضوری تمامی معلمان و کارمندان در سال 1377 اشاره کرد. در این دوره کتابی با عنوان آمادگی در برابر زلزله توسط پژوهشگاه تهیه و در بین تمامی معلمان و کارکنان توزیع شد و پس از آن بصورت کشوری در یک روز امتحان جامع برگزار شد. همچنین می‌توان آموزشهای حضوری که همه ساله بصورت چهره به چهره برگزار می‌شود اشاره کرد؛
- برگزاری همایشها، کارگاه‌ها و سخنرانی‌های علمی؛ مانند برگزاری کارگاه تخصصی یک روزه (چگونه و کجا پناه بگیریم؟) و ...؛
- برگزاری کارگاههای آموزشی ویژه دانش‌آموزان؛ همه ساله به مناسبت هفته کاهش اثرات بلایای طبیعی در 20 مهر ماه از دانش‌آموزان دعوت می‌شود و طی کارگاهی به مدت یک هفته آموزشهای لازم به آنها ارائه می‌شود. در این کارگاه با توجه به گروه سنی مخاطبان، با استفاده از ابزارهای آموزشی مناسب مانند ماکت، نمایش فیلم، نمایش تاتر، نقاشی، آموزشهای چهره به چهره و ... مطالبی علمی مانند لایه‌های زمین، علل وقوع زلزله و آمادگی در برابر زلزله به آنها آموزش داده می‌شود. تاکنون 13 دوره آن برگزار شده است؛
- ساده‌سازی مباحث فنی در تعامل با متخصصان زلزله شناسی، سازه، ژئوتکنیک و ... برای عموم مردم؛
- تدوین محتوی برای کتب درسی در تعامل با دفتر برنامه‌ریزی کتب درسی وزارت آموزش و پرورش؛ مانند: کتاب آمادگی دفاعی سوم راهنمایی پسران و دختران، جغرافیای عمومی سال سوم متوسطه، علوم زمین دوره پیش دانشگاهی و ...؛
- تهیه و تولید مواد و ابزارهای آموزشی برای ارتقای دانش عمومی در سطوح مختلف سنی اعم از ماکت، سایت اینترنتی آموزشی، بازی و ...؛
- تهیه گزارشهای تحلیلی از زلزله‌ها و بررسی علمی میزان تاثیر روشهای آموزشی در کاهش آسیب‌پذیری زلزله و بهینه نمودن روشها.



و - سازمان زمین‌شناسی کشور: فعالیت آموزشی این سازمان بیشتر در قالب مرکز داده‌های علوم زمین بوده است. این مرکز با راه‌اندازی سایتی قوی نسبت به آموزش علوم مختلف زمین از جمله زلزله برای گروه‌های مختلف اقدام کرده است. همچنین این مرکز اقدام به تهیه تعدادی سی دی آموزشی با محتوای علوم زمین نموده است که به زبانی ساده اطلاع‌رسانی لازم را از علم زمین‌شناسی به مخاطبین ارائه می‌نماید.

ز - دانشگاهها: طبق اطلاعات جمع‌آوری شده، دانشگاهها در ایران فعالیت موثر و قابل ذکری در زمینه افزایش فرهنگ عمومی ایمنی در برابر زلزله نداشته‌اند. البته در حوزه موضوعات روانشناسی و اجتماعی بعد از زلزله در ارتباط با زلزله‌های مختلف کارهایی انجام شده است که عموماً در ارتباط با بررسی کارایی آموزشهای داده شده در رفتار مردم پس از زلزله بوده است و یافتن روشهای بهینه در ارتباط با آموزش همگانی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

ح - مراکز آتش نشانی: این مراکز برحسب تخصص و برنامه‌های محلی و استانی، اقداماتی را به منظور ارتقای آمادگی در برابر سوانح بخصوص در بخش مقابله با آتش‌سوزی انجام می‌دهند که برخی از آنها به شرح زیر است:

- آموزشهای حضوری مخاطبان مانند دانش‌آموزان، کارکنان ادارات و ... در محل ایستگاه‌های آتش نشانی؛
- حضور در مدارس و آموزش دانش‌آموزان؛
- ارائه آموزشهای عمومی و نیمه حرفه‌ای به داوطلبان.

ط - رسانه‌ها: سازمان صدا و سیما و جراید نقش مهمی در ارتقای دانش همگانی از خطر زلزله و بهبود آمادگی در برابر این معضل دارند و همانطور که در گزارش فعالیت سوم و چهارم این پروژه اشاره شد، این نهادها تاکنون اقدامات زیادی را در این راستا به انجام رسانده‌اند که متأسفانه به سبب مقطعی بودن این اقدامات و عدم استفاده از روشهای جذب مخاطب و کارشناسان مجرب، اثربخشی لازم را نداشته است. نکته جالب آن است که نقش این سازمانها در طرح جامع امداد و نجات نیز به وضوح تصریح شده است و حتی کارگروههای ویژه‌ای برای آنها تعریف شده که تاکنون چندان جدی گرفته نشده است.

ی - مراکز غیردولتی: برخی از مراکز غیردولتی نیز در ایران در زمینه آموزش همگانی ایمنی در برابر زلزله اقداماتی را انجام می‌دهند. از جمله این مراکز می‌توان به جمعیت کاهش خطرات زلزله اشاره نمود که با تشکیل سایتی اینترنتی موارد آموزشی را در این سایت منعکس نموده است. همچنین این جمعیت نسبت به برگزاری کارگاهها، سمینارها و دوره‌های آموزشی در این زمینه در مراکز مختلف اقدامات زیادی انجام داده است. علاوه بر موارد فوق برخی از اشخاص حقیقی نیز با تشکیل سایتهای اینترنتی نسبت به انعکاس موارد آموزش همگانی در جامعه اقدام نموده‌اند.

3-1-3 - مقایسه تجارب ایران با دیگر کشورها در حوزه آموزش همگانی

براساس توضیحات فوق می‌توان بصورت خلاصه موضوعات مرتبط با آموزش همگانی در ایران را با سایر کشورهای مورد بررسی به شرح زیر مقایسه نمود:



جدول (1-3): مقایسه اقدامات ایران با برخی کشورها در زمینه آموزش همگانی

نام کشور	برنامه‌های کاهش خطر	موسسات فعال در آموزش همگانی	طرح‌های انجام شده
ایران	ارتقای فرهنگ ایمنی در بین گروه‌های مختلف مردم (شامل دانش‌آموزان، متخصصین و عامه مردم)	سازمان مدیریت بحران، وزارت آموزش و پرورش، شهرداریها، جمعیت هلال احمر، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، دانشگاهها، مراکز آتش‌نشانی، سازمان صدا و سیما، مراکز غیر دولتی	- برگزاری سمینارها و کارگاههای آموزشی - تهیه پوستر، سایت، نشریه، جزوه و کتاب - انجام طرح‌های تحقیقاتی مرتبط - طرح مطالب آموزشی در کتب درسی - برگزاری تمرینها و مانورهای مختلف - برگزاری دوره های آموزشی - برپایی نمایشگاهها، مسابقات و غیره - تولید و پخش فیلم و انونس
آمریکا	هدایت و پشتیبانی ملی از فعالیتهای آموزش همگانی، برنامه ریزی برای ارتقای آمادگی و کاهش آثار سوانح، ارتقا، فرهنگ ایمنی در بین گروه های مختلف مردم نظیر دانش‌آموزان، متخصصین، مربیان، و عامه مردم، تدوین آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌ها	آژانس مدیریت بحران فدرال (FEMA)، سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، اتحادیه های محلی، مراکز ایالتی، صلیب سرخ، مراکز نیمه خصوصی و خصوصی، وزارت آموزش، دانشگاهها.	- تعریف و اجرای طرح‌های بزرگ مشارکتی در ارتباط با اجرای مانور و ارتقای فرهنگ ایمنی - انتشار پوستر، بروشور، نشریه و کتاب - انتشار اطلاعات روی سایت‌های مختلف - طرح مطالب درسی در کتب آموزشی - برگزاری تمرینها و مانورهای مختلف - برپایی نمایشگاهها، مسابقات و غیره - تولید و پخش فیلم و انونس
ژاپن	ارتقای فرهنگ ایمنی در بین گروه‌های مختلف مردم، تهیه و تنظیم آیین‌نامه‌های آموزشی	وزارتخانه‌های دولتی برحسب وظائف، آژانس مدیریت بلایا و آتش‌سوزی، موسسه کاهش اثرات بحران، آژانس هواشناسی، شهرداریها	- اجرای مانور در مقیاس ملی و شهری - تبادل تجربیات با دیگر کشورها - انتشار مستندات آموزشی بصورت هاردکپی و اینترنتی - راه اندازی موزه سوانح - اجرای برنامه‌های آموزشی مختلف
ترکیه	ارتقای فرهنگ ایمنی گروه‌های مختلف مردم، آموزش نیروهای نیمه‌تخصصی و داوطلب مردمی	وزارتخانه‌های مختلف برحسب وظائف ذاتی، موسسات تحقیقاتی، سازمانهای بین المللی	- برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی - تهیه و توزیع مستندات آموزشی - انجام طرح های تحقیقاتی مرتبط - تشکیل و آموزش گروه‌های داوطلب
ایتالیا	ارتقای فرهنگ ایمنی از طرق مختلف، بکارگیری امکانات و توانمندیهای مراکز اطلاع‌رسانی	وزارتخانه‌ها و مراکز دولتی برحسب حوزه تخصصی	- تهیه و توزیع مستندات آموزشی - اطلاع‌رسانی از طریق مراکز امدادی - انجام طرح های پژوهشی و آموزشی

با توجه به موارد ذکر شده در جدول فوق می‌توان مهمترین درسهای حاصل از بررسی تجارب کشورهای مختلف را در حوزه آموزش همگانی به شرح زیر خلاصه نمود:



- در اغلب کشورهای توسعه یافته ارتقای آموزش همگانی بصورت مستمر و در بطن فعالیتهای دیگر انجام می‌شود، حال آنکه در ایران بیشتر این فعالیتهای موردی بوده و یا بصورت سالانه در زمانی خاص انجام می‌شود که تاثیرگذاری کمتری دارند؛
- گروههای هدف در کشورهای پیشرفته طیفهای مختلف جامعه را در بر می‌گیرد، ولی در ایران بیشتر فعالیتهای آموزشی متمرکز بر مدارس و داوطلبان است و مردم عادی کمتر در این خصوص مورد توجه قرار دارند (بجز اقداماتی که بصورت مقطعی انجام شده است، نظیر توزیع سی دی آمادگی در برابر زلزله که آنهم به واسطه دسترسی کم مردم به رایانه چندان نتیجه بخش نبوده است)؛
- پایداری برخی از طرحهای آموزش همگانی چندان تضمین شده نیست و این مساله باعث می‌شود که اهمیت موضوع برای مخاطبان به تدریج کمرنگ شود؛
- اغلب رسانه‌ها (در سطح ملی تا محلی) فاقد یکی برنامه جامع برای ارائه آموزشهای لازم به مردم در خصوص آمادگی در مقابل زلزله هستند. تنها در زمانهایی که زمین‌لرزه‌ای اتفاق می‌افتد و یا اینکه سالگرد وقوع زلزله‌ای فرا می‌رسد، برنامه‌هایی در این رابطه تهیه و پخش می‌شوند که آنهم به دلیل مقطعی بودن و عدم تهیه آن بر مبنای اصول حاکم بر آموزش همگانی چندان اثربخش نیست؛
- اجرای مانورها و تمرینات زلزله در کشور هر چند بعنوان یک حرکت سمبلیک می‌تواند یادآور خطر زلزله در هر نقطه از کشور باشد، لیکن به دلیل ضعف آموزش در کنار مانور و محدود بودن زمان برگزاری آن به یکبار در سال (آنهم تنها در مدارس کشور)، از تاثیر محدودی برخوردار بوده است؛
- مفاد مطالب مورد نیاز برای آموزش در ایران اغلب محدود به روشهای پناه‌گیری در هنگام زلزله و یا حداکثر تامین نیازهای لازم برای 72 ساعت اولیه بعد از وقوع زلزله است. حال آنکه در کشورهای پیشرفته آموزشهای مرتبط با روشهای کاهش آسیب‌پذیری سازه‌ها و اجزای غیرسازه‌ای، مدیریت بحران و واکنش اضطراری و بسیاری موارد دیگر نیز در برنامه‌های آموزشی قرار دارد.

3-1-4 - استراتژیهای مربوط به آموزش همگانی

- با توجه به موارد ذکر شده فوق و نیز مطالب مندرج در گزارشات فعالیت سوم و چهارم پروژه، می‌توان مهمترین راهبردهای مربوط به آموزش همگانی در کشور را به شرح زیر فهرست نمود:
- فرهنگ‌سازی برای ترویج ایمنی در برابر زلزله با توجه به مسائل اعتقادی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی؛
 - پایدارسازی آموزش و اطلاع‌رسانی در خصوص روشهای کاهش ریسک و آمادگی در برابر زلزله؛
 - ترویج مشارکت مردمی برای کاهش آسیب‌پذیری مستحذات؛
 - استفاده از تشکلات محله‌ای و امکانات محلی و بومی برای توسعه آمادگی و جلب مشارکت مردم؛
 - هماهنگ سازی فعالیتهای نهادهای مختلف در زمینه آموزش و اطلاع‌رسانی؛
 - انجام مانورهای آمادگی در برابر زلزله در سطوح مختلف بصورت هدفمند و پایدار.



3-1-5 - برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در زمینه آموزش همگانی

3-1-5-1 - تدوین برنامه آموزش همگانی

در ارتباط با برنامه آموزش همگانی پاسخ به سه سوال اساسی ضروری است: چه چیزی به چه کسی و چگونه بایستی آموزش داده شود؟

"چه چیزی می‌بایست آموزش داده شود"، در واقع تعیین دقیق مطالبی است که باید به مخاطب انتقال داده شود تا دانش فرد نسبت به موضوع در حد مورد نظر ارتقاء یابد. پاسخ سوال دوم که "به چه کسی بایستی آموزش داده شود؟" نیز تعیین مخاطبین آموزش یا همان گروههای هدف است. پاسخ سوال سوم نیز که "چگونه آموزش داده شود؟" تعیین کانالهای آموزشی است. در زیر به صورت مفصلتر به این سه سوال پاسخ داده شده است.

مفاد آموزشی: مواردی که بایستی به مخاطبین آموزش داده شود عبارتند از:

الف: رفتار صحیح برای کاهش آسیب در برابر زلزله: این اقدامات خود شامل سه بخش می‌گردد:

- اقدامات لازم برای آمادگی در برابر زلزله که شامل شناسایی ساختمان از نظر مقاومت در برابر زلزله، مقاوم‌سازی غیرسازه‌ای، تهیه طرح اضطراری برای اقدامات لازم بعد از زلزله و تعیین مسئولین هر اقدام، شناسایی قسمتهای مناسب از ساختمان برای پناه‌گیری، تهیه کیف ایمنی، و انجام مانور زلزله می‌باشد؛

- اقدامات لازم در هنگام زلزله که شامل معرفی روش صحیح واکنش در هنگام زلزله و معرفی چگونگی پناه‌گیری و اماکن مناسب برای پناه‌گیری می‌باشد؛

- اقدامات لازم بعد از زلزله: آموزش خودامدادی، دگر امدادی، همکاری با گروههای نجات، عدم استفاده از تلفن و وسایل نقلیه شخصی و مدیریت بحران خانواده است.

ب: اقدامات لازم برای کاهش آسیب‌پذیری سازه: این اقدامات شامل موارد لازم برای بالا بردن مقاومت لرزه‌ای سازه و همچنین معرفی کلی روشهای مقاوم‌سازی سازه‌های موجود می‌باشد.

مخاطبین آموزش: با بررسی اقدامات انجام یافته در سایر کشورها ملاحظه می‌گردد مخاطبین آموزش همگانی و نیمه تخصصی به گروه‌های عمده زیر تقسیم شده‌اند:

- کارکنان دولت؛
- نیروهای سازمانهای مرتبط با زلزله؛
- دانش‌آموزان و معلمان؛
- کودکان؛
- داوطلبان مدیریت بحران؛
- افراد دست‌اندرکار ساخت و ساز (غیر از متخصصین)؛
- اقشار مختلف با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی.

کانالهای آموزشی: با توجه به اختلاف مواد آموزشی مورد نیاز و همچنین زبان هر یک از گروههای مخاطب لازم است محتوی آموزشی هر گروه به صورت جداگانه تهیه گردد. بدین منظور بایستی مباحث فنی به زبانی قابل فهم برای



هر یک از گروهها ساده‌سازی شده و با استفاده از کانال مناسب در اختیار آنها قرار داده شود. محتوی آموزشی که از طریق کانالهای آموزشی بایستی به مخاطبین انتقال داده شوند می‌تواند در قالب مطالب نوشتاری، عکس و تصویر، فیلم آموزشی (کوتاه و بلند)، انیمیشن، تیزر، آنونس و مواردی از این قبیل تهیه گردند.

برای انتقال موارد فوق بایستی کانال آموزشی مناسب انتخاب گردد. کانالهای آموزشی برای ارتباط با گروههای هدف می‌تواند هر یک از مواردی نظیر رادیو و تلویزیون، جراید، پوستر، بروشور، اینترنت، سمینارها و کارگاههای آموزشی، مانور و تمرین، بیلبورد و سایر کانالهای تبلیغاتی باشد.

با توجه به توضیحات فوق لازم است برنامه‌ای تدوین شود که در آن پاسخ به هر سه سوال فوق با توجه به ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی سطوح محلی برای اجزای مختلف برنامه بصورت شفاف تهیه شده باشد. در این برنامه همچنین می‌بایست به دلایل تاثیر کم اقدامات آموزش همگانی انجام شده در کشور (نظیر کیفیت و کمیت برنامه‌های آموزشی) نیز توجه شود. اجزای اصلی چنین برنامه‌ای در نمودار (3-1) نشان داده شده است.

3-1-5-2- برنامه بهبود فرایند اطلاع‌رسانی و ارائه آموزش‌های مرتبط با زلزله

همانطور که ذکر شد، در حال حاضر تعداد کمی از مردم در ایران با اطلاعات لازم در رابطه با روش‌های آمادگی و مقابله با زلزله و اثرات آن آشنا هستند و تعداد معدودی نیز آموزش‌های لازم را در این رابطه گذرانده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان مشارکت مردم در فعالیتهای آموزشی مرتبط با زلزله تابعی از عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. به عنوان مثال برخی از مردم اعتقاد دارند که زلزله مشیت الهی است و نمی‌توان در مقابل آن کاری را انجام داد، حال آنکه برخی دیگر اعتقاد دارند که می‌توان خطرپذیری ناشی از زلزله را با روش‌های مختلف کاهش داد. بدین ترتیب اصلاح باورهای مردمی با توجه به تقدیرگرایی اغلب مردم می‌تواند گام موثری در بهبود وضعیت موجود و کاهش آسیب‌پذیری محسوب شود. در این راستا لازم است در فرایند اطلاع‌رسانی و آموزش از افراد معتمد محلی، روحانیون و سایر اقشار جامعه که مقبولیت بیشتری در بین مردم محلات و روستاها دارند، استفاده شود. همچنین مکانهایی مثل هیئتهای مذهبی، مساجد و اماکن دیگر را می‌توان به منظور ترویج فرهنگ ایمنی مورد توجه قرار داد.

نکته دیگر توجه به مسائل اجتماعی و اقتصادی در اطلاع‌رسانی و آموزش است که در میزان مشارکت مردم برای کاهش ریسک موثر است. بعنوان مثال در برخی محلات جنوبی شهر تهران معمولاً ساختمان‌ها استحکام کمتری نسبت به بخش‌های شمالی شهر دارند. ساکنان این مناطق نیز از درآمد متوسط تا کم برخوردار می‌باشند. مطالعات نشان داده است که در این مناطق تمایل مردم به تشکیل واحدهای همسایگی و خودامداری بسیار بیشتر از مناطق شمالی شهر بوده است و کارگاه‌های برگزار شده در این رابطه نیز بسیار موفق بوده‌اند. در مناطق مرکزی شهر وضعیت ساختمان‌ها کمی بهتر است و بافت اقتصادی و فرهنگی شهر نیز بیشتر در این بخش ایجاد شده است به همین علت در این قسمت‌ها جمعیت روز بیشتر از شب می‌باشد. این وضعیت نیاز به برنامه‌ریزی خاصی برای انجام فعالیتهای موفق آموزشی دارد. در مناطق شمالی و نیز توسعه یافته جدید نیز به واسطه برخورداری از بافت شهری بهتر و وجود فضاهای باز فراوان، می‌توان روش‌های خاصی نظیر برگزاری مانورهای مردمی را در نظر گرفت.



در این برنامه همچنین لازم است نحوه افزایش اطلاعات و آگاهی کارکنان شهرداریها و سایر نهادهای ذیربط در خصوص مدیریت بحران با اجرای برنامه‌های آموزشی، برگزاری مانورها و کارگاه‌های تخصصی پیش‌بینی شود. همچنین کارکنان سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در امر حمل و نقل، مخابرات، برق، گاز، آب و ... نیز بایستی دوره‌های آموزشی مرتبط با تخصص خود را برای آمادگی در زمان بحران طی نمایند. این کار با همکاری ستادهای بحران، شهرداریها، هلال احمر و سازمان آتش نشانی میسر خواهد بود. در سطوح مدارس نیز لازم است دانش آموزان با خطرات ناشی از زلزله و روش‌های مقابله با آن آشنا شوند. البته در این راستا اقداماتی توسط وزارت آموزش و پرورش با همکاری سازمان‌های ذیربط در دست انجام می‌باشد. کارکنان سایر نهادها و سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران واحدهای درمانی- بهداشتی نیز لازم است آموزش‌های لازم را جهت انجام واکنش اضطراری فرا گیرند. این آموزش‌ها می‌توانند از طریق صدا و سیما و نیز نشریات و کتب آموزشی در اختیار اقشار مختلف جامعه قرار گیرند و برنامه‌های عملی نیز در قالب مانورها، کارگاه‌ها و سمینارها در سطوح عمومی تا تخصصی ارائه گردد. در نمودار (2-3) توضیحات مختصری در خصوص اجزای چنین برنامه‌ای ارائه شده است.

3-5-1-3 - برنامه هماهنگ‌سازی امور مرتبط با آموزش همگانی

در قسمتهای قبل، برخی از اقدامات انجام شده در ایران برای بهبود آگاهی عمومی در برابر زلزله در سالهای گذشته ارائه شده است. براساس توضیحات ارائه شده دراین بخشها، می‌توان مسئولیتهای هر یکی از ارکان مرتبط با این موضوع را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

الف - سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث استانی: با توجه به وظایفی که سازمانهای مشابه در کشورهای دیگر انجام می‌دهند (مانند FEMA در آمریکا)، این سازمان به عنوان مرجع اصلی مدیریت بحران در کشور، هنوز راهی طولانی در رسیدن به ایده‌آل‌های آموزشی در پیش رو دارد که با توجه به تغییر ساختار جدید و امکانات و اختیاراتی که قانون در اختیار آن قرار داده است رسیدن به این اهداف دور از انتظار نیست. سازمان مدیریت بحران تاکنون در ارتباط با پشتیبانی مالی از پروژه‌های پژوهشی مربوطه قدمهایی برداشته است. همچنین پشتیبانی‌های زیادی از سازمانهای مختلف مخصوصاً در ارتباط با تولید و تکثیر مواد آموزشی و برگزاری مانور زلزله انجام داده است. اما هنوز چارچوب تعریف شده و منظمی در این ارتباط ندارد که این امر موجب می‌گردد این فعالیتهای همواره با مشکلات تامین اعتبار روبرو گردند.

این سازمان همچنین می‌بایست علاوه بر پشتیبانی مالی از سایر سازمانها در ارتباط با ارتقای فرهنگ ایمنی، خود با استفاده از متخصصین اقدام به تولید دستورالعملهای متفاوت برای مخاطبین مختلف نماید. همچنین علاوه بر انتشار دستورالعمل، فراهم آوردن امکانات لازم برای تهیه و پخش فیلمهای آموزشی و تشکیل سایت آموزشی اینترنتی (شامل بخشهای مختلف برای آموزش اقشار مختلف مردم)، برگزاری و یا پشتیبانی کارگاهها و سمینارهای عمومی و تخصصی مرتبط نیز می‌تواند در برنامه‌های این سازمان گنجانده شود. در کل مهمترین وظایف این سازمان و ستادهای وابسته در زمینه آموزش همگانی به قرار زیر است:

- مدیریت و هدایت فعالیتهای آموزش همگانی و هماهنگ سازی این امور در سطوح ملی تا محلی؛



- سفارش کار و پشتیبانی مالی مراکزی که در این زمینه فعالیت دارند؛
- تهیه و اجرای طرحهایی برای انتشار دستورالعملهای لازم برای گروههای مخاطب مختلف با استفاده از متخصصین مجرب (شبیه انتشارات FEMA)؛
- تهیه و پخش فیلمهای آموزشی (کوتاه و بلند) با مشارکت سایر ارگانها بخصوص صدا و سیما؛
- همکاری اجرایی و پشتیبانی مالی در اجرای مانور در سطح شهرها و مدارس؛
- تشکیل سایت اینترنتی اطلاع رسانی همگانی؛
- برگزاری و یا پشتیبانی کارگاهها و سمینارهای عمومی و تخصصی مرتبط.

ب - وزارت آموزش و پرورش: یکی از مهمترین ارکان آموزش و فرهنگ سازی در زمینه های مختلف، آموزش و پرورش است. آموزش و پرورش با حدود 20 میلیون دانش آموز، کادر اداری و معلم بزرگترین نهاد آموزشی ایران محسوب می گردد که حدود یک سوم جمعیت کشور را شامل می شود. این وزارتخانه در ارتباط با ارتقای فرهنگ ایمنی در کشور گامهای خوبی برداشته است. گنجاندن مطالب آموزشی در کتب درسی، برگزاری مانور سراسری در مدارس، برگزاری مانور در ادارات و برگزاری دوره های آموزشی و نمایشگاههای مرتبط از جمله فعالیتهای بسیار مفید این دستگاه محسوب می گردند. البته عملکرد آموزش و پرورش در برخی زمینه ها ضعیف تر بوده است که از آن جمله می توان به عدم تهیه دستورالعملهای ایمنی و مدیریت بحران، عدم تشکیل کمیته های ایمنی و عدم انجام ایمن سازی غیرسازه های در مدارس اشاره نمود. همچنین شایسته است این وزارتخانه نسبت به تشکیل سایتی ویژه با محتوای مناسب برای آموزش ایمنی دانش آموزان در برابر حوادث مختلف از جمله زلزله اقدام نماید. با توجه به جایگاه این وزارتخانه، وظائف زیر برای آن قابل تعریف است:

- تداوم و نوآوری در برگزاری مانور مدارس با ارائه آموزشهای متناسب با شرایط بومی؛
- همکاری در تهیه دستورالعمل ایمنی در مدارس و اجرای آن؛
- برگزاری کارگاههای آموزشی ویژه مربیان و معلمان؛
- تشکیل کمیته های ایمنی و تهیه طرح مدیریت بحران در مدارس با همکاری سازمانهای ذیربط؛
- ایمن سازی مدارس و اجزای غیرسازه های آن؛
- گنجاندن مطالب آموزشی در کتب درسی.

ج - شهرداریها: از آنجائیکه مدیریت شهری به شهرداریها برمی گردد، این دستگاه نقش ویژه ای در آموزش مردم برعهده دارد. در بخش قبل به عنوان نمونه به شهرداری توکیو اشاره شد و وسعت کار این شهرداری در انجام مانورهای شهری و تهیه و توزیع موارد آموزشی برای آمادگی مردم در برابر زلزله اشاره گردید. در ایران شهرداریها، مخصوصاً شهرداری شهرهای بزرگی چون تهران، تبریز، مشهد، شیراز و ... می توانند نقش زیادی در ارتقاء فرهنگ ایمنی داشته باشند. از جمله این اقدامات می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تشکیل نهادی از متخصصین برای اجرای مانور در شهرهای بزرگ (نظیر ستاد مدیریت بحران شهر تهران که در شهرداری تهران مستقر است)؛
- تهیه یا تولید و توزیع مواد آموزشی مانند بروشور، کتاب، CD و غیره در سطح شهر؛



- تشکیل سایت اینترنتی شامل بخشهای عمومی و کودکان مشتمل بر اطلاعات علمی زلزله، لغتنامه زلزله، بازی و سرگرمی، روشهای پناه گیری، و.. همراه با انیمیشن و تصویرهای کمیک و جذاب همراه باشند؛
 - انجام برنامه های نمایشی و یا برگزاری نمایشگاه در سطح پارکها؛
 - نصب بیلبردهای آموزشی در سطح شهر، اتوبوسها، مترو و غیره؛
 - نمایش فیلمهای آموزشی در مراکز صدا و سیما محلی.
- د - جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی:** یکی از اهداف جمعیت هلال احمر آموزش عموم مردم به منظور تعمیم و توسعه فرهنگ ایمنی و درک خطر در شرایط بحرانی و ارتقاء فرهنگ خود امدادی در جامعه می باشد. در نتیجه موارد زیر را می توان در قالب اهداف این جمعیت قرار داد:
- انتشار بروشور، پوستر، و جزوات آموزشی؛
 - برگزاری کارگاههای آموزشی برای گروههای مختلف هدف؛
 - تشکیل سایت اینترنتی آموزش و اطلاع رسانی؛
 - گسترش حجم فعالیتها با توجه به حضور این جمعیت در سراسر کشور؛
 - تربیت مربیان.
- ه - پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله:** هدف اصلی پژوهشگاه پژوهش، فناوری، آموزش و ارائه خدمات مهندسی و مشاوره ای در کلیه زمینه های مرتبط با زلزله شناسی، مهندسی زلزله، بحرانهای ناشی از زلزله، ارائه پیشنهادها و راهکارهای عملی، کمک به اجرای آنها برای کاهش خطرپذیری و گسترش فرهنگ ایمنی در برابر زلزله در کشور و منطقه می باشد. بر این اساس موارد زیر می تواند در حوزه آموزش همگانی توسط این پژوهشگاه انجام گیرد:
- تغذیه علمی سایر ارگانها و ساده سازی مفاهیم علمی در ارتباط با ارتقاء فرهنگ ایمنی؛
 - همکاری در اجرای مانور، تمرین و کارگاههای آموزشی؛
 - انتشار کتب آموزشی؛
 - ارتقای کیفیت سایت اینترنتی در بخش آموزش همگانی به نحوی که استفاده از آن برای کلیه مردم ساده و جذاب باشد؛
 - همکاری در تهیه دستورالعمل های مختلف (ایمنی در خانه، مدارس، ادارات و غیره)؛
 - به روزآوری مطالب علمی و افزایش سطح خدمات علمی به جامعه.
- و - دانشگاهها:** منظور از دانشگاهها در اینجا، دانشگاههایی است که رشته های مرتبط با مدیریت بحران و مطالعات سوانح طبیعی را دارند. اقداماتی که دانشگاهها می توانند انجام دهند به شرح زیر می باشد:
- همکاری علمی با سازمانهای ذیربط جهت تهیه محتوی آموزشی؛
 - تعریف طرحهای بزرگ کاهش خطر (مانند nehrp)؛
 - تعریف پروژه های کارشناسی ارشد و دکتری در زمینه های مختلف از جمله بررسی کارایی آموزشهای داده شده در رفتار مردم پس از زلزله، یافتن روشهای بهینه در ارتباط با آموزش همگانی و غیره.



ز - سازمانهای آتش‌نشانی: این مراکز در حال حاضر زیر نظر وزارت کشور فعالیت می‌نمایند، اما از نظر عملیاتی سازمانی مستقل محسوب می‌گردند. با توجه به نقشی که این دستگاهها در زمان وقوع بحران دارند، می‌توانند فعالیتهای موثری در ارتقا فرهنگ ایمنی در جامعه داشته باشند. از جمله فعالیتهایی که برای این سازمانها قابل تصور است عبارتند از تشکیل سایت اینترنتی، برگزاری دوره‌های آموزشی تئوری و عملی، انتشار جزوات، بروشور و پوستر با همکاری سایر سازمانها و انجام آموزشهای حضوری.

ح - رسانه‌ها: صدا و سیما به دلیل در دسترس بودن و استفاده از آن توسط اکثر قریب به اتفاق مردم بهترین کانال آموزشی محسوب می‌گردد. لذا این سازمان می‌بایست نقشی تعیین‌کننده در ارتقا فرهنگ ایمنی داشته باشد. اما نکته‌ای که ذکر آن ضروری به نظر می‌رسد، حجم کم برنامه‌های پخش شده و عدم برنامه‌ریزی برای پخش منظم اینگونه برنامه‌ها بوده است. چنانچه این رسانه بتواند حجم و کیفیت فعالیتهای مرتبط را به سطح قابل قبولی برساند، بدون شک گامی اساسی در ارتقا فرهنگ ایمنی برداشته شده است. از جمله فعالیتهایی که این سازمان در این ارتباط می‌تواند انجام دهد عبارتند از:

- تولید برنامه‌ها و فیلمهای آموزشی با همکاری فنی و مالی سازمانهای ذیربط؛
 - ساخت برنامه‌های گفتگو محور برای ارتقاء فرهنگ ایمنی؛
 - پوشش خبری کامل وقایع مربوط به آموزش همگانی زلزله مانند مانورها، روز ایمنی در برابر زلزله و غیره؛
 - تهیه، دوبلاژ و پخش فیلمهای آموزشی خارجی مرتبط با زلزله.
- جرايد نیز با چاپ مقالات و مطالب آموزشی می‌توانند در این ارتباط نقشی مهم ایفا نمایند.

ط - مراکز غیردولتی: با توجه به آزادی عمل و عدم وجود قوانین و بوروکراسی اداری، در بسیاری از موارد مراکز غیردولتی بسیار ساده‌تر و سریعتر از مراکز دولتی می‌توانند نیاز به افزایش آگاهی مردم را پوشش دهند. البته تعداد این مراکز در ایران در مقایسه با سایر کشورها بسیار کم است و بهتر است زمینه‌ای آماده گردد که اینگونه مراکز بتوانند به راحتی فعالیت کرده و در جهت افزایش سطح آگاهی مردم قدم بردارند. این نهادها می‌توانند اقدامات زیر را به انجام برسانند:

- برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های آموزشی مانند سمینارها، سخنرانی‌ها، تهیه و پخش فیلمهای آموزشی در مجامع عمومی و غیره؛
- حضور در مناطق زلزله زده و کمک به مردم در اجرای کارهای مدیریت بحران؛
- تشکیل سایت اینترنتی؛
- برگزاری کارگاههای آموزشی؛
- انتشار جزوات آموزشی.

با توجه به تنوع فعالیتهای فوق، لازم است برنامه‌ای برای هماهنگ سازی این فعالیتها در قالب یک برنامه جامع تهیه و اجرا گردد تا امکان استفاده بهینه از همه ظرفیتهای موجود فراهم شود. اجزای چنین برنامه‌ای در نمودار (3-3) نشان داده شده است.



3-1-5-4 - برنامه توسعه موزه‌های سوانح طبیعی و گسترش مانورهای آمادگی همگانی در برابر سوانح

در حال حاضر در کشور موزه زلزله وجود ندارد. با توجه به اینکه این مکانها می‌توانند در زمینه ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله و آموزش مردم نقش کلیدی ایفا نمایند، لذا لازم است نسبت به ایجاد چنین مجموعه‌هایی اقدامات لازم صورت گیرد. البته معمولاً بخشهایی از مکانهای آسیب‌دیده از زلزله‌ها بعنوان موزه زلزله انتخاب می‌گردد که در حال حاضر چنین امکان با توجه به بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله فراهم نیست. معهذا می‌توان با استفاده از تجارب جهانی (به‌خصوص ژاپن) و شبیه‌سازی اتفاقات ایجاد شده در زلزله بم، نسبت به احداث موزه زلزله اقدام نمود.

در خصوص مانور زلزله نیز لازم است فعالیتهای موجود تقویت شوند. مانورهای آموزش همگانی در برابر زلزله بصورت منظم (همه ساله در هشتم آذر) در مدارس سراسر کشور برگزار می‌گردند. برگزاری این مانورها هر چند که در سطح منطقه و حتی در جهان، اقدامی منحصر به فرد و نوین محسوب می‌گردد، لیکن تاکنون نتوانسته است موضوع کاهش ریسک زلزله که از اهداف اصلی اجرای این مانورها بوده است را بصورت مناسبی پوشش دهد. برخی از مشکلاتی که در این راستا قابل طرح است، به شرح زیر می‌باشند:

- گروههای هدف این مانورها دانش‌آموزان می‌باشند که به واسطه نحوه اجرای این مانورها، چندان موضوع را جدی نمی‌گیرند. این درحالیست که در اغلب موارد اولیای دانش‌آموزان تمایل بیشتری برای شرکت در این مانورها و کسب آمادگی‌های لازم را دارند. لذا جا دارد چنین مانورهایی برای مردم عادی و خانواده‌ها نیز به اجرا گذاشته شوند. این چنین مانورهایی می‌توانند در سطوح ملی تا محلی برنامه‌ریزی و اجرا شوند.
- روند برگزاری مانورهای مدارس تقریباً یکنواخت است و تغییرات زیادی در برنامه سالانه آن مشاهده نمی‌شود. بدین ترتیب آموزشهای خاصی را نیز دانش‌آموزان در تکرار این مانورها کسب نمی‌کنند و موضوع کاهش ریسک و اهمیت مشارکت مردم برای آن در این مانورها اغلب مغفول می‌ماند؛
- مربیان و معلمان نیز اغلب اطلاعات چندانانی را از اهداف اصلی برگزاری مانورها ندارند و لذا انجام این مانورها محدود به تمرین پناه‌گیری در مکانهای امن شده است که این امر با فرهنگ‌سازی ایمنی در برابر زلزله بعنوان هدف اصلی طرح، مغایرت دارد.

بدین ترتیب می‌توان برگزاری مانور آمادگی در برابر زلزله را در مدارس یک حرکت سمبلیک و مهم برای یادآوری خطر زلزله برشمرد، لیکن می‌بایست برای بهبود آن جهت دستیابی به اهداف طرح، برنامه‌هایی را تدوین نمود. چنین برنامه‌ای می‌تواند مشتمل بر مسائلی نظیر موارد زیر باشد:

- بررسی اثربخشی اقدامات انجام شده در مانورهای مدارس در بهبود رفتار دانش‌آموزان و اصلاح باورهای آنان در امکان کاهش ریسک زلزله؛
 - بررسی مفاهیم قابل انتقال با انجام مانورهای زلزله و آموزشهای مرتبط به گروههای مختلف هدف؛
 - برنامه‌ریزی اجرای مانورهای مختلف برای گروههای مختلف هدف با توجه به شرایط بومی نقاط مختلف؛
 - اجرای طرحهای پایلوت در نقاط مختلف با تنوع فرهنگی و اجتماعی و اصلاح برنامه‌ها مبتنی بر بازخوردها.
- در نمودار (3-4) مولفه‌های حائز اهمیت در اجرای چنین طرحی نشان داده شده است.



نمودار (3-1): تدوین برنامه آموزش همگانی

اهداف	ارتقای دانش عمومی از فرهنگ ایمنی در برابر زلزله با تدوین مطالب آموزشی و شناسایی مخاطبین آموزش و کانالهای آموزشی			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و مشاوران ذیصلاح با همکاری رسانه‌ها (صدا و سیما، مطبوعات، و ...)، سازمان بهزیستی، مدارس، هیئتهای مذهبی، سازمانهای مردم نهاد			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای تدوین برنامه و اجرای طرح در یک منطقه بصورت پایلوت و بودجه سالانه برای اجرا متناسب با حجم گروههای هدف			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی برای بهبود آموزش همگانی در زمینه آمادگی در برابر زلزله وجود ندارد. اغلب نهادهای مرتبط با مردم (نظیر صدا و سیما و مطبوعات) نیز توجه کافی به این مقوله ندارند و تنها در مناسبتهای خاص اقدام به پخش و نشر اخبار و گزارشاتی در این رابطه می‌کنند که تاثیر محدودی بر ارتقای دانش عمومی در این زمینه دارد.			
طول دوره	18 ماه برای تدوین برنامه			
توجیه فنی	کاهش ریسک زلزله بدون مشارکت مردم میسر نیست و در این رابطه آموزش نحوه آمادگی در برابر زلزله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدین ترتیب تدوین برنامه‌های آموزش همگانی که در آن به ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی گروههای مختلف جامعه توجه شده باشد، موجب می‌شود که اقدامات آموزش همگانی در کشور (از نظر کیفیت و کمیت برنامه‌های آموزشی) اثربخشی بیشتری داشته باشد.			
ورودی پروژه	- تجارب داخلی و بین‌المللی - مشاوران ذیصلاح و اعتبارات لازم			
خروجی پروژه	- برنامه بهبود آگاهی عمومی برای کاهش آسیبها در برابر زلزله - روشهای آموزشی متناسب با گروههای هدف			
اجزاء پروژه	- شناسایی گروههای هدف منطبق با شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی - بررسی مشکلات موجود در نظام آموزش همگانی - تدوین مطالب آموزشی برای گروههای مختلف هدف و شناخت روشها و کانالهای آموزشی باتوجه به شرایط بومی - انجام طرح بصورت پایلوت - ارزیابی موفقیت طرح با انجام مانورها و تمرینات مرتبط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور (کارگروه‌های آموزش همگانی، آموزش صدا و سیما و آموزش مدارس)، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، وزارت آموزش و پرورش، هلال احمر، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تامین اعتبارات لازم و برقراری امکان تعامل مناسب با رسانه‌ها و مراکز مرتبط با گروههای هدف می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزاء/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	شناسایی گروههای هدف منطبق با شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی			
	بررسی مشکلات موجود در نظام آموزش همگانی			
	تدوین مطالب آموزشی برای گروههای مختلف هدف و شناخت روشها و کانالهای			
	انجام طرح بصورت پایلوت			
	ارزیابی موفقیت طرح با انجام مانورها و تمرینات مرتبط			



نمودار (2-3): برنامه بهبود فرایند اطلاع‌رسانی و ارائه آموزش‌های مرتبط با زلزله

اهداف	شناخت راهکارهای مناسب اطلاع‌رسانی و آموزش عمومی و نیمه‌تخصصی متناسب با مشخصات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی گروههای هدف		
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، معاونت امور فرهنگی وزارت ارشاد، شهرداریها، سازمانهای مردم نهاد، مدارس، مراکز درمانی		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر آموزش همگانی برای آمادگی در برابر زلزله بصورت کلاسیک برای اقشار مختلف جامعه برگزار می‌شود و برنامه ویژه‌ای برای ترغیب گروههای مختلف جامعه برای مشارکت در این طرحها وجود ندارد. در همین راستا توجهی نیز به مسائل اعتقادی مردم و سایر شرایط فرهنگی و اجتماعی جوامع مبذول نمی‌شود و لذا دامنه حضور مخاطبان در اجرای این برنامه‌ها نسبتاً محدود می‌باشد. همچنین گروههای خاص جامعه نظیر کارکنان شهرداریها، مسئولان مدارس و مراکز درمانی نیز از اطلاعات کمی در زمینه آمادگی در برابر زلزله برخوردارند و نمی‌توانند مروج فرهنگ ایمنی در جامعه باشند.		
طول دوره	15 ماه برای تدوین برنامه مناسب برای گروههای مختلف هدف		
توجیه فنی	میزان موفقیت آموزشهای همگانی و نیمه تخصصی تابعی از شرایط بومی و مسائل اجتماعی و فرهنگی جوامع است. بعنوان مثال اصلاح باورهای مردمی از امکان کاهش ریسک زلزله از طریق افراد معتمد محلی، روحانیون و سایر اقشار جامعه که مقبولیت بیشتری در بین مردم محلات و روستاها دارند، تاثیر زیادی در بهبود وضعیت موجود دارد. همچنین مسئولان محلی می‌بایست با مباحث مرتبط با آمادگی در برابر زلزله و اهمیت ارتقای آگاهی مردمی آشنا شوند تا بتوانند در ترویج فرهنگ ایمنی در برابر زلزله نقش لازم را ایفا نمایند.		
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با گروههای مختلف اجتماعی در جامعه هدف - نیروهای خبره و اعتبارات لازم		
خروجی پروژه	- الگوهای لازم برای ترویج دانش همگانی آمادگی و مقابله با اثرات زلزله منطبق با گروههای هدف - برنامه‌های لازم برای مراکز مرتبط با ترویج فرهنگ ایمنی در برابر زلزله - ظرفیت‌سازی در جامعه برای بهبود آمادگی در برابر زلزله		
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی در رابطه با اصلاح باورهای اجتماعی در خصوص سوانح طبیعی - بررسی شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مردم در نقاط مختلف کشور و تعیین روشهای نفوذ بر آنها با استفاده از ظرفیتهای محلی - شناخت آموزشهای لازم برای مسئولان محلی برای ترویج فرهنگ ایمنی در برابر زلزله - تدوین برنامه ارتقای آمادگی مردم و مسئولان محلی با توجه به نتایج اقدامات فوق و انجام آن در یک منطقه پایلوت		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، سازمان شهرداریها و دهداریها، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی، وزارت آموزش و پرورش، معاونت سلامت وزارت بهداشت		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به متقاعد نمودن گروههای هدف در خصوص اهمیت کار و نیز جلب منابع محلی برای توسعه برنامه در سطح محلات می باشد.		
جدول زمانبندی طرح	اجزای زمان		
	5 ماهه اول	5 ماهه دوم	5 ماهه سوم
			بررسی تجارب جهانی در رابطه با اصلاح باورهای اجتماعی
			بررسی شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مردم در نقاط مختلف کشور و تعیین روشهای نفوذ بر آنها
			شناخت آموزشهای لازم برای مسئولان محلی
			تدوین برنامه ارتقای آمادگی مردم و مسئولان محلی با توجه به نتایج اقدامات فوق و انجام آن در یک منطقه پایلوت



نمودار (3-3): برنامه هماهنگ‌سازی امور مرتبط با آموزش همگانی

اهداف	جلوگیری از انجام فعالیتهای موازی و ناهماهنگ با تدوین و تبیین منظم و سیستماتیک چارچوب وظایف سازمانهای مرتبط با آموزش همگانی		
نهاد اجرایی	ستادهای حوادث، وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، هلال احمر، سازمانهای مردم نهاد، شهرداریها و نهادهای تابعه		
هزینه تقریبی	90 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر نهادهای مختلفی در زمینه آموزش همگانی و آمادگی در برابر زلزله فعالیت دارند که اقدامات آنها اغلب هماهنگ نیست و در نتیجه مجموعه‌ای از اطلاعات پراکنده بصورت موردی در اختیار برخی گروههای هدف قرار می‌گیرد که به واسطه عدم پایداری این فعالیتها، اغلب بعد از مدتی از ذهنها خارج می‌شود.		
طول دوره	9 ماه		
توجیه فنی	ایجاد چارچوب مشخص برای فعالیت سازمانهای متولی امر آموزش همگانی علاوه بر ممانعت از موازی کاری در امر اطلاع‌رسانی، موجب هماهنگ‌شدن فعالیتهای آموزشی در بستری مناسب می‌گردد. بدین ترتیب امکان استفاده بهینه از منابع و نیروهای موجود فراهم می‌گردد.		
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود در زمینه نقش سازمانهای مختلف در آموزش همگانی - اطلاعات سازمانهای متولی امر آموزش همگانی - اطلاعات مربوط به جامعه هدف - اطلاعات مربوط به امکانات و تجهیزات مورد نیاز		
خروجی پروژه	- شرح وظایف و آیین‌نامه‌های اجرایی قوانین مربوط به سازمانهای متولی آموزش همگانی - ایجاد کارگروه‌های علمی، تخصصی و اجرایی دائمی مرتبط با امر آموزش همگانی - نهادینه شدن امر آموزش همگانی به عنوان یک اصل قانونمند در جامعه		
اجزاء پروژه	- شناخت قوانین و مقررات موجود و شرح وظایف سازمانهای متولی آموزش همگانی و اثربخشی اقدامات با توجه به تجارب گذشته - بررسی تجارب جهانی در خصوص تدوین ضوابط و مقررات آموزش همگانی و مسئولیتها در این حوزه - اصلاح قوانین و مقررات موجود و تعیین شرح وظایف برای دستگاههای ذیربط و بررسی بازخوردهای ناشی از اجرای طرح		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران با مشارکت کارگروه آموزش همگانی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی		
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیازمند بازتعریف ضوابط منطبق با شرایط واقعی کار و اصلاح تعامل دستگاهها با یکدیگر می‌باشد		
جدول زمانبندی طرح	اجزای زمان		
	3 ماهه اول	3 ماهه دوم	3 ماهه سوم
			شناخت قوانین و مقررات موجود و شرح وظایف سازمانهای متولی آموزش همگانی و اثربخشی اقدامات با توجه به تجارب گذشته
			بررسی تجارب جهانی در خصوص تدوین ضوابط و مقررات آموزش همگانی و مسئولیتها در این حوزه
			اصلاح قوانین و مقررات موجود و تعیین شرح وظایف برای دستگاههای ذیربط و بررسی بازخوردهای ناشی از اجرای طرح



نمودار (3-4): برنامه ایجاد موزه زلزله و بهبود کیفیت و گسترش مانورهای آمادگی همگانی در برابر سوانح

اهداف	- بهبود اثربخشی اقدامات آموزش همگانی - توسعه آموزشهای مرتبط در میان گروههای مختلف جامعه			
نهاد اجرایی	پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ستادهای حوادث، وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، هلال احمر، سازمانهای مردم نهاد، شهرداریها و دهرداریها			
هزینه تقریبی	650 میلیون تومان برای ساخت و تجهیز موزه زلزله و 120 میلیون تومان برای تدوین طرح و اجرا مانور در یک منطقه پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر در کشور موزه زلزله وجود ندارد. مانور آمادگی در برابر زلزله در مدارس نیز تنها یکبار در هشتم آذر هر سال برگزار می‌شود و در آن روشهای پناه‌گیری در موقع زلزله و برخی موارد کلی دیگر به دانش‌آموزان آموزش داده شده و تمرین می‌گردد.			
طول دوره	3 سال برای ساخت موزه زلزله و 12 ماه برای تدوین طرح بهبود مانور			
توجیه فنی	گسترش فرهنگ ایمنی در برابر زلزله نیازمند در نظر گرفتن اقشار مختلف جامعه است. بدین‌منظور لازم است برنامه‌هایی برای آموزش آحاد مختلف جامعه با توجه به شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آنها تدوین شود و به اجرا گذاشته شود و بازخورد آن بصورت دوره‌ای با برگزاری مانورها و تمریناتی ارزیابی شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به اقدامات انجام شده در زمینه مانورها و آموزشهای همگانی - اطلاعات مربوط به شرایط اقتصادی و اجتماعی گروههای هدف - تجارب مرتبط جهانی			
خروجی پروژه	ضوابط، دستورالعملها و محتوای علمی لازم برای توسعه مانورهای آمادگی برای اقشار مختلف جامعه و تاسیس موزه سوانح			
اجزاء پروژه (در قسمت بهبود برنامه مانورها)	- بررسی اثربخشی اقدامات انجام شده در مانورهای مدارس در بهبود رفتار دانش‌آموزان و اصلاح باورهای آنان در امکان کاهش ریسک زلزله - بررسی مفاهیمی که می‌توان با انجام مانورهای زلزله و آموزشهای مرتبط به گروههای مختلف هدف منتقل نمود - تدوین محتوا و برنامه‌ریزی تمرینات مختلف برای گروههای مختلف هدف با در نظر گرفتن شرایط بومی و اجتماعی نقاط مختلف کشور - اجرای طرح بصورت پایلوت در نقاط مختلف کشور که از تنوع فرهنگی و اجتماعی برخوردارند و اصلاح برنامه‌ها مبتنی بر بازخوردها			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران با مشارکت کارگروه آموزش همگانی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی			
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیازمند بازتعریف ضوابط منطبق با شرایط واقعی کار و اصلاح تعامل دستگاهها با یکدیگر می‌باشد			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	4 ماهه اول	4 ماهه دوم	4 ماهه سوم
	بررسی اثربخشی اقدامات انجام شده در مانورهای مدارس در بهبود رفتار دانش‌آموزان و اصلاح باورهای آنان			
	بررسی مفاهیمی که می‌توان با انجام مانورهای زلزله و آموزشهای مرتبط به گروههای مختلف هدف منتقل نمود			
	تدوین محتوا و برنامه‌ریزی تمرینات مختلف برای گروههای مختلف هدف با در نظر گرفتن شرایط بومی			
	اجرای طرح بصورت پایلوت در نقاط مختلف کشور			



3 - 1 - 6 - فهرست منابع

- 1- FEMA (2006) Are you ready? An in depth guide to citizen preparedness, United States;
- 2- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Checklist, United States;
- 3- FEMA (1999) Earthquake, Tremors Troop, United States;
- 4- FEMA (1994) Reducing the risks of nonstructural earthquake damage, United States;
- 5- FEMA and nehrp (2006) Homebuilder's guide to earthquake resistant design and construction, United States;
- 6- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Activities for Children and Teachers, United States;
- 7- MAG Approach (2008) Model to enhance the role of civil society disaster management - a new approach in Turkey - Neighborhood Disaster Volunteers, Regional DRR Workshop on Disaster Risk Reduction, Istanbul, Turkey.
- 8- Tokyo Metropolitan Government (2002), Earthquake Survival manual, Tokyo, Japan.



3-2 - مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری لرزه‌ای برپایه توسعه اقدامات مردم محور در محله‌ها

علیرغم توسعه دانش و تکنولوژی در زمینه‌های فنی و مهندسی در رابطه با کاهش اثرات سوانح طبیعی نظیر زلزله، آسیب‌پذیری شهرها در اغلب کشورهای لرزه خیز دنیا به دلایل مختلفی نظیر وجود بافتهای شهری قدیمی و آسیب‌پذیر، عدم رعایت مقررات ساخت و ساز و ... همچنان بالا می‌باشد. یکی از دلایلی که در این رابطه مطرح شده است، سیاست‌هایی است که از سوی دولت‌ها و دستگاههای حکومتی اتخاذ می‌شود که معمولاً از رهیافتهای از بالا به پایین برخوردارند و سعی در دیکته نمودن سیاستها و مقررات به جوامع و مردم دارند. اغلب این سیاستها مبتنی بر کاهش خسارات فیزیکی می‌باشند که اثربخشی آنها نیاز به زمانی نسبتاً طولانی و کنترلهای دقیق دارد و در کوتاه مدت نتایج آن چندان قابل مشاهده نیست. از طرفی با توجه به اینکه وقوع سوانحی نظیر زلزله قابل پیش‌بینی نیست، لذا برای مقابله با آن تنها نمی‌توان بر روشهای پیشگیرانه مهندسی تاکید نمود و لازم است اقدامات و تمهیدات موازی نیز به انجام رسد. افزایش آمادگی مردم و ایجاد زمینه‌های مشارکت مردمی در پیشگیری و مقابله با سوانح یکی از راهبردهایی است که در این راستا از اهمیت زیادی برخوردار است.

از سوی دیگر معمولاً امکانات و توانمندیهای دولتهای مرکزی در اغلب کشورها به منظور پاسخ فوری و به موقع به سوانحی نظیر زلزله‌های بزرگ که ابعاد فیزیکی و انسانی وسیعی دارند، محدود می‌باشد و لذا بدون مشارکت ساکنین محل، انجام این اقدامات می‌تواند با اختلال مواجه شود. همچنین اجرای طرحهای پیشگیرانه نظیر مقاوم‌سازی ساختمانها، نوسازی و بهسازی بافتهای شهری و ... نیز بدون همکاری و مشارکت مردم میسر نمی‌باشد. بدین ترتیب نمی‌توان برای کاهش اثرات یک بحران بزرگ تنه‌ای اقدامات دولتی بسنده نمود و لازم است امکانات و توانمندیهای مردمی نیز برای آمادگی و مقابله با چنین رویدادهایی بسیج گردد.

تجربه زمین‌لرزه‌های مهم بوقوع پیوسته در یک یا دو دهه اخیر نظیر زمین‌لرزه نورث‌ریج آمریکا در سال 1994 و زمین‌لرزه کوبه ژاپن در سال 1995 نیز نشان می‌دهد که باتوجه به حجم عظیم خسارات و ویرانی‌های به بار آمده در این رویدادها، دولت مرکزی به تنهایی قادر به انجام عملیات نجات و امداد رسانی به کلیه آسیب‌دیدگان نبوده است. برطبق مطالعه صورت گرفته در دانشگاه کوبه، پس از زلزله 1995 کوبه، حدود 20 هزار نفر از زیر آوار زنده بیرون آورده شدند که از این تعداد 15 هزار نفر توسط مردم و همسایگان و تنها 5 هزار نفر توسط نیروهای امدادی نجات یافتند. آمار موجود در رابطه با سایر رویدادهای بزرگ نیز حکایت از درصد کم و بیش مشابهی دارد. این مثالها نشان می‌دهند که ساکنین محل در پاسخگویی به بحران در ساعات اولیه پس از رویداد زلزله می‌توانند نقش اساسی داشته باشند و بدین ترتیب سازماندهی آنها در جهت مناسب می‌تواند منجر به کاهش اثرات منفی سوانح گردد.

ایجاد زمینه‌های مشارکت مردمی با توسعه تشکلات محله‌ای و ارائه آموزشهای مرتبط نتیجه بهتری خواهد داشت. در واقع با ارتقای سطح دانش و معلومات ساکنین محلی (در واحدهای همسایگی) می‌توان امکان مشارکت آنها را برای پیشگیری و مقابله با اثرات زلزله فراهم نمود و محیط زندگی آنها را در ابعاد کالبدی، فضایی و اجتماعی بهبود بخشید.



- ایجاد و توسعه تشکلات محله‌ای نیازمند برنامه‌ریزیهای متناسب با ابعاد مختلف سخت افزاری و نرم‌افزاری موجود در جوامع محله‌ای می‌باشد. برخی از این برنامه‌ریزیها به شرح زیر است:
- ابعاد فیزیکی: تشکلات محله‌ای بایستی متناسب با تراکم جمعیت، پراکنش زیرساختهای موجود، ابعاد هندسی، ساختارها و وضعیت کاربریها تعریف گردند به نحوی که امکان ارائه خدمات و آموزشهای لازم در سطح قابل قبولی میسر باشد.
 - ابعاد اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی: ساختار تشکلات محله‌ای بایستی متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع باشد. بعنوان نمونه در برخی از محلات مذهبی، مساجد می‌توانند بعنوان نهاد ایجاد تشکلات محله‌ای مدیریت بحران فعال گردند و در برخی مناطق انجمنهای شورایاری و یا انجمن اولیا و مربیان، شناخت اثربخشی هر یک از این موارد نیاز به انجام مطالعات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی دارد.
 - ابعاد مدیریتی و تشکیلاتی: سازماندهی و ایجاد ارتباط بین تشکلات محله‌ای با مردم و مسئولین اهمیت ویژه‌ای در تاثیرگذاری این نهادها در انجام مور پیشگیری و مدیریت بحران محلی دارد. بدین ترتیب لازم است این نهادها از مکانیسم مدیریتی و ساختار سازمانی مناسبی برخوردار باشند تا علاوه بر تعامل با کلیه نهادهای ذیربط از تاثیرگذاری لازم در سطح محله نیز برخوردار باشند.
- تنها با در نظر گرفتن این ابعاد امکان توسعه نهادهای مردم محور در سطح محلات و اجرای موفقیت‌آمیز سیاست‌های پیشگیری و کاهش خسارات ناشی از زلزله در سطح جوامع محله‌ای میسر خواهد شد. در قسمتهای ذیل نحوه ایجاد تشکلات محله‌ای برای ارتقای مشارکت مردم در پیشگیری و مقابله با سوانح طبیعی، با تکیه بر ابعاد فیزیکی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

3-2-1- نقش تشکلات محله‌ای در سطوح محلی

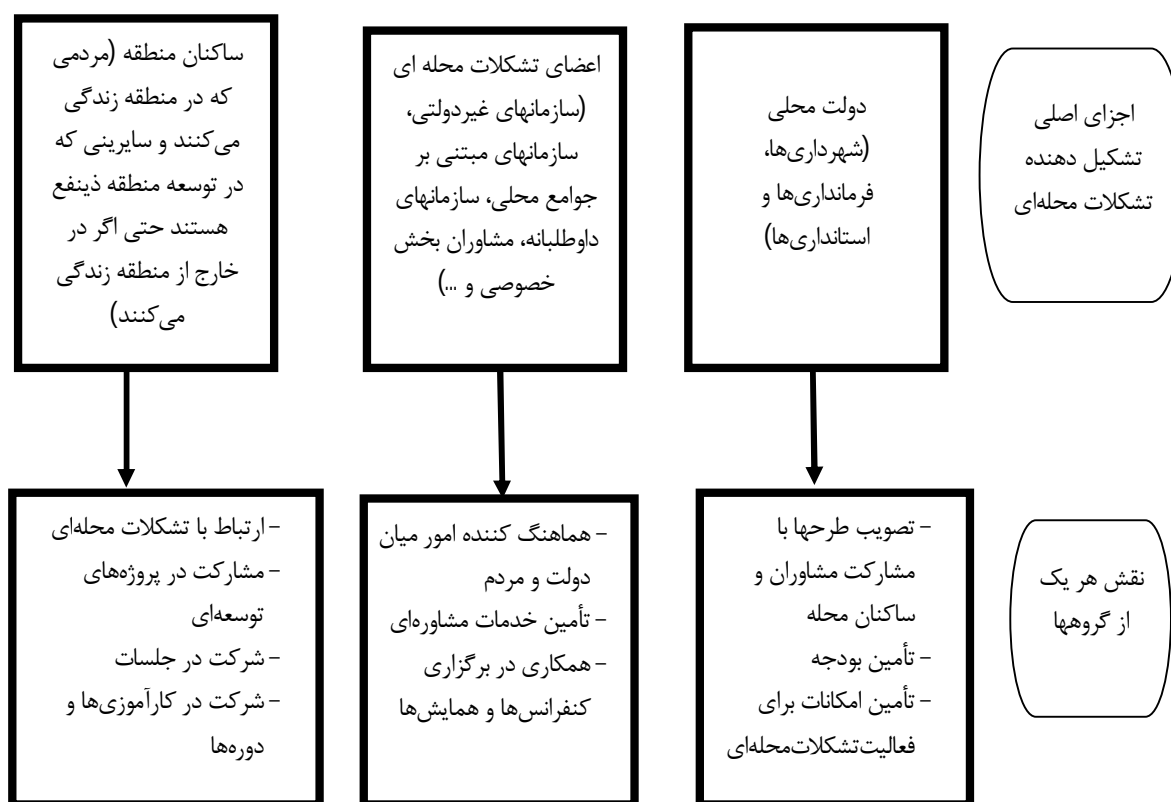
تشکلات محله‌ای عمدتاً سازمانهایی غیردولتی هستند که اعضای آنها ترکیبی از ساکنان محل و مقامات دولت محلی می‌باشد. این نهادها نقش رابط میان دولت و مردم را برعهده دارند و فعالیت اعضای آنها معمولاً بصورت داوطلبانه و یا بصورت مأموریت از سوی دولت یا شهرداریها تعیین می‌شود. همچنین به منظور مشاوره جهت انجام فعالیت‌ها، معمولاً شبکه‌ای از متخصصان مختلف (نظیر مهندسين و یا برنامه‌ریزان شهری) با تشکلات محله‌ای همکاری می‌کنند. تشکلات محله‌ای می‌توانند براساس سازمانهای موجود نظیر انجمن‌های شورایاری و یا با ایجاد نهادهای جدید نظیر انجمن معتمدین محلی شکل گیرند. با توجه به اینکه فعالیت در این انجمنها معمولاً بصورت داوطلبانه است لذا اعضای آن می‌توانند همزمان در سایر سازمانها نیز فعال باشند.

مهمترین دستاورد ایجاد تشکلات محله‌ای، بهبود محیط زیست شهری با مشارکت ساکنان منطقه می‌باشند. برخی دیگر از دستاوردهای عمده ایجاد تشکلات محله‌ای عبارتند از:

- بهبود چشم‌انداز توسعه شهری؛
- ایجاد و گسترش فضاهای امن در سطح مناطق شهری؛



- همکاری در بازسازی شهری، کنترل ساخت و ساز، اجرای قوانین شهری، تعریض معابر؛
 - مشارکت در پروژه‌های مربوط به توسعه مناطق متراکم مسکونی یا پروژه‌های تعاونی‌های مسکن؛
 - بازسازی قطعات ارضی، بهبود منظر شهری و ... به منظور محافظت آنها در برابر سوانح.
- سازمانهای محله‌ای در مناطق شهری می‌توانند در جهت پیشگیری از وقوع سوانح و بهبود توان پاسخگویی به اثرات بحران نقش مهمی ایفا نمایند. مهمترین اقدامات تشکلات محله‌ای در این راستا عبارتند از:
- انجام اقدامات پیشگیرانه با آشنا نمودن مردم با خطرات محتمل و روشهای کاهش اثرات آنها؛
 - افزایش آمادگی ساکنین محلی در مواجهه با سوانح احتمالی؛
 - بهبود کارآیی عملیات مقابله با پیامدهای سانحه از طریق ایجاد هماهنگی بهتر میان مردم و سازمانهای
- درگیر در مدیریت بحران؛
- بهبود عملیات امداد رسانی با استفاده مؤثرتر از زمان طلایی پس از وقوع سانحه؛
 - مشارکت در راهاندازی سریعتر زیرساختهای آسیب‌دیده شهر و اجرای مؤثرتر پروژه‌های بازسازی؛
 - مشارکت در تهیه بانکهای اطلاعاتی دقیق‌تر از سطوح محلی جهت برآورد دقیق‌تر تلفات و خسارات.
- گروههای مؤثر در ساختار تشکلهای محله‌ای عبارتند از ساکنان منطقه، اعضای تشکلات و مقامات دولت محلی. اعضای تشکلات محله‌ای در واقع رابط میان ساکنان و مقامات دولت محلی می‌باشند. هر یک از این گروهها در پاسخدهی به اثرات سوانح نقش خود را مطابق با شکل (3-13) ایفا می‌نمایند.



شکل (3-13): گروههای مؤثر در ساختار تشکلات محله‌ای و نقش هر یک



ساکنان محلی در چگونگی شکل‌گیری محل زندگی خود و در پاسخ‌دهی به اثرات سوانح نقش بسیار مهمی دارند که این وابسته به میزان آگاهی و نگرش آنها درخصوص سوانح و اتخاذ تصمیم لازم برای کاهش خطرات مرتبط می‌باشد. در واقع اثرات سوانح باید برای مردم محلی شناسانده و روشهای مقابله با آنها آموزش داده شوند. دریافت مردم درخصوص خطرپذیری تابعی است از تجارب آنها درخصوص سوانح گذشته، وضعیت اجتماعی و اقتصادی آنها و میزان آگاهی آنها در مورد اثرات سوانح و خطرات محتمل. آگاهی مردم در مورد سوانح از طرق مختلف نظیر وسایل ارتباط جمعی، آموزشهای مرتبط توسط تشکلهای محله‌ای و علاقه شخصی آنان حاصل می‌شود. ساکنین همچنین نقش اصلی را در اتخاذ تصمیمات لازم قبل و بعد از بحران بر عهده خواهند داشت. برخی از تصمیماتی که در این راستا می‌تواند مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- تصمیمات مربوط به پاسخهای فوری نظیر: امداد و نجات خود و خانواده خود، مقابله با آتش در منازل خود و تأمین نیازهای اولیه زندگی برای پس از سانحه؛
- تصمیمات مربوط به پاسخهای بلندمدت نظیر: بیمه کردن منازل در برابر زلزله یا آتش‌سوزی که موجب بهبود یافتن سریعتر از اثرات سوانح می‌شود.

باید توجه داشت که فعالیتهای قابل انتظار از سوی ساکنان پس از سانحه برخاسته از اقداماتی است که در پیش از آن صورت می‌دهند. در صورت شرکت در دوره‌های کارآموزی امداد و نجات، امکان افزایش قابلیت امداد رسانی بعد از زلزله وجود خواهد داشت. در صورت آشنایی با فرهنگ مقاوم‌سازی و انجام ایمن‌سازی منازل، خسارات انسانی و مادی در صورت وقوع سوانح به حداقل می‌رسد. بیمه منزل در برابر زمین‌لرزه نیز موجب جبران سرمایه از دست رفته خواهد شد. خلاصه‌ای از فعالیتهای مربوط به پیش و پس از وقوع سانحه که از سوی ساکنان قابل انجام است در جدول (2-3) ارائه شده است.

جدول (2-3): اقدامات ساکنین قبل از زلزله و نتایج آن بعد از وقوع بحران

اقدامات	نتایج
* شناسایی محل سکونت خود از نظر شبکه معابر و دسترسیها	دسترسی سریعتر و آسانتر به سرپناهها
* شرکت در دوره‌های آموزشی امداد و نجات	حفظ جان و زندگی خود و افراد خانواده
* تهیه لوازم و یادگیری روش‌های مقابله با آتش سوزی	جلوگیری از آتش‌سوزی
* شناسایی نقاط امن در منزل	جلوگیری از خسارات انسانی
* مقاوم ساختن منزل	جلوگیری از فرو ریختن ساختمان و خسارات شدید
* بیمه کردن منزل در برابر زلزله و آتش‌سوزی	کاهش اثرات اقتصادی زلزله
* تأمین ضروریات اولیه در منزل نظیر آب آشامیدنی، غذا، و ...	تأمین امکان زندگی در روزهای اولیه
* شناسایی چگونگی دسترسی به بیمارستانها و مراکز درمانی	دسترسی سریعتر به مراکز درمانی

یکی از روشهای افزایش آگاهی ساکنان محلی که توسط تشکلات محله‌ای قابل اجرا است، تهیه نقشه ایمنی مناطق می‌باشد که می‌تواند موجب آشنایی بیشتر ساکنان با محیط زندگی خود شود. بدین منظور از مردم خواسته می‌شود تا مناطق دارای اهمیت از نظر خطرات محتمل، امداد رسانی و اسکان اولیه را در محل زندگی خود



شناسایی کنند و روی نقشه پیاده نمایند تا بدین وسیله هم با امکانات موجود در محل زندگی خود بیشتر آشنا شوند و هم در صورت رخداد سانحه با آگاهی بیشتری عمل نمایند (شکل 3-14). در این خصوص در بخش تخلیه امن و اسکان اضطراری توضیحات بیشتری ارائه شده است.



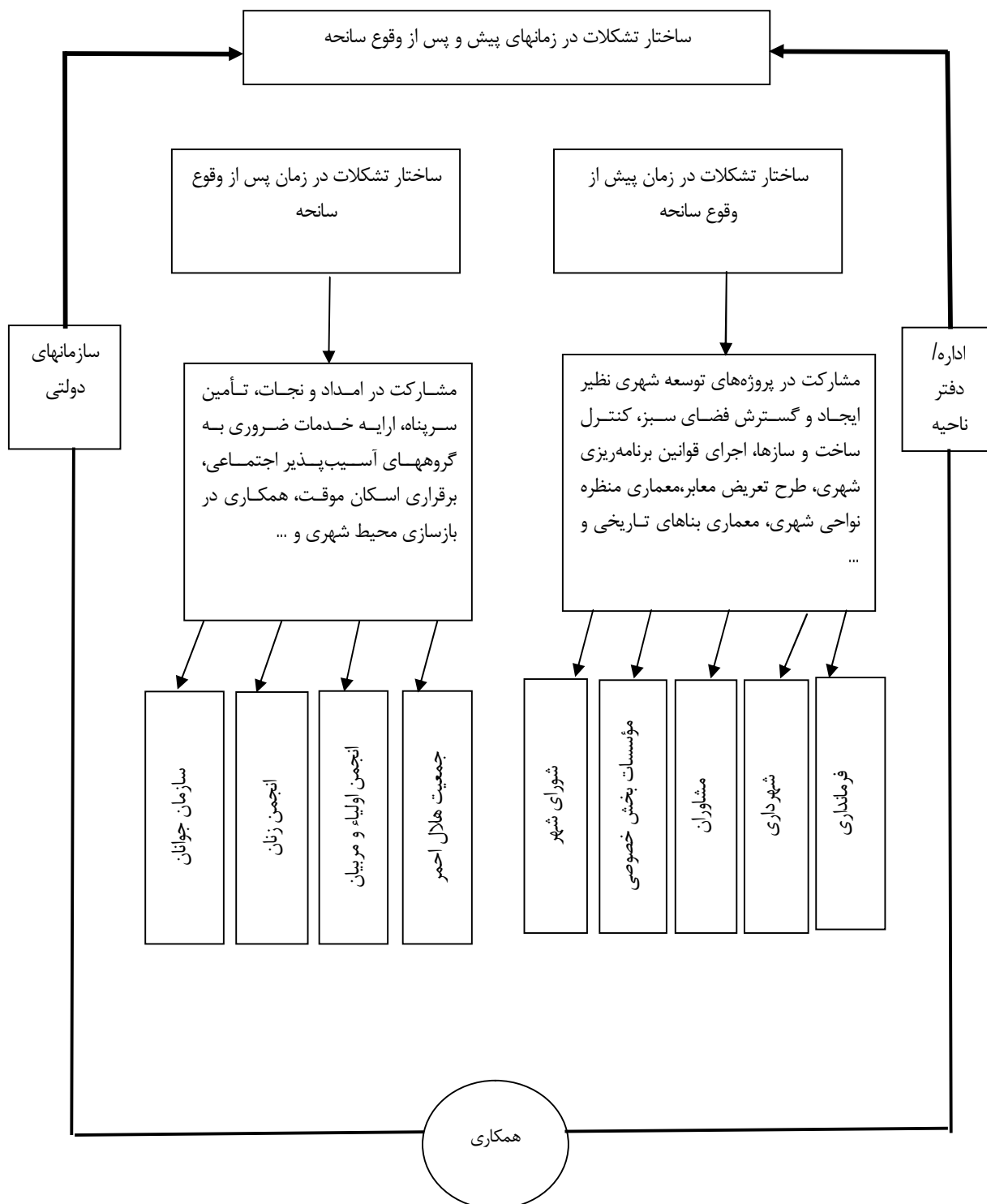
شکل (3-14): تهیه نقشه ایمنی محله توسط ساکنان

فعالیت و نقش تشکلات محله‌ای تنها محدود به زمان پس از رخداد سانحه نبوده چراکه در اینصورت با توجه به محدودیت زمان، تجهیزات و بودجه، امکان اقدام موثر آنها وجود ندارد. لذا لازم است این تشکلات در زمان عادی و پیش از رخداد سوانح تشکیل گردند و در شرایط عادی علاوه بر انجام وظایف ذکر شده در بخشهای پیشگیری، نسبت به افزایش آمادگی مردم اقدام نمایند و در شرایط بعد از وقوع زلزله نیز اقدامات مربوط به مقابله با آثار سوانح را به انجام رسانند. مهمترین نقشهای تشکلات محله‌ای در این رابطه می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:

- همکاری با شهرداری‌ها و سایر ادارات دولتی جهت ارتقای کیفیت ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله؛
 - جمع‌آوری اطلاعات جمعیتی مورد نیاز در زمان بحران نظیر تهیه آمار گروههای اجتماعی آسیب‌پذیر (سالمنان، معلولین و اطفال) و نیازهای هر یک پس از وقوع سوانح؛
 - آموزش ساکنان برای فعالیتهایی نظیر آمادگی، جستجو، نجات، تخلیه و ...؛
 - برنامه‌ریزی برای پاسخ اضطراری و تقویت امداد رسانی؛
 - تشویق گروههای اجتماعی، مدارس و ... جهت شرکت در فعالیتهای اطلاع‌رسانی و آمادگی در برابر سانحه؛
 - ایجاد هماهنگی با دولت محلی برای تهیه نیازمندیهای موجود؛
 - مشارکت در شناسایی و تعیین نقاطی برای امداد رسانی، اسکان اضطراری، تامین غذا و آب و سایر امکانات مورد نیاز پس از وقوع سوانح؛
 - مشارکت در اقدامات جستجو، نجات و امداد و بازسازی.
- این فعالیت‌ها در سایه همکاری با سایر سازمانهای داوطلب و محلی موجود در منطقه، همکاری با ادارات دولتی محلی، و همکاری با ساکنان منطقه امکان‌پذیر خواهد بود و بدین ترتیب لازم است برای ایجاد چنین



تشکلاتی راهکارهای درگیر نمودن کلیه این عوامل مورد توجه قرار داده شود. شکل (3-15) ساختار و وظایف تشکلات محله‌ای را در زمان قبل و بعد از رخداد زلزله نشان می‌دهد.



شکل (3-15): ساختمار تشکلات محله‌ای و وظایف آنها در زمانهای قبل و پس از وقوع زلزله



3-2-2 - نحوه توسعه تشکلات محله‌ای بر مبنای تجارب بین‌المللی

با توجه به نقش تشکلات محله‌ای در زمان پیش از وقوع سانحه و اهمیت آنها در دوره پس از آن، لازم است نسبت به سازماندهی این تشکلهای شهری قبل از وقوع سوانح طبیعی اقدامات لازم را به اجرا گذاشت. در این راستا معیارهای استاندارد تاکنون چه در سطح ایران و چه در اغلب نقاط جهان ارائه نشده است ولی پارامترهایی را می‌توان برای سازماندهی این تشکلهای دیدگاه برنامه‌ریزی و طراحی شهری مورد توجه قرار داد که برخی از آنها در قسمتهای زیر مورد بررسی قرار داده شده‌اند، لازم به ذکر است که با توجه به ماهیت این بخش از گزارش، به منظور استفاده بهتر از نتایج برای اصلاح نظام مدیریت بحران، تجارب موجود بین‌المللی با یکدیگر تلفیق شده و ماحصل آن ارائه شده است.

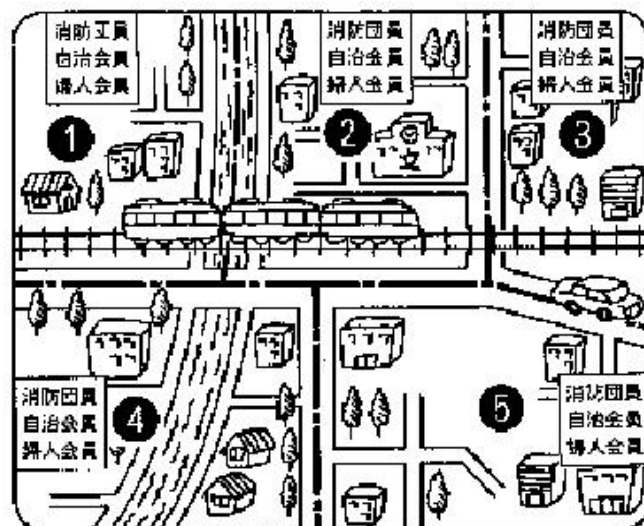
3-2-2-1 - روشهای سازماندهی و ناحیه‌بندی تشکلات محله در سطح مناطق شهری

ناحیه‌بندی به معنای تفکیک هر منطقه به نواحی است که بتوان در هر یک تشکلات محله‌ای را سازماندهی نمود. در ناحیه‌بندی مناطق می‌توان معیارهای گوناگونی را باتوجه به هدف از فعالیت تشکلات محله‌ای موردنظر مورد توجه قرار داد که برخی از آنها به شرح زیر می‌باشند:

الف: ناحیه‌بندی بر مبنای جمعیت: در این روش، میزان تراکم جمعیت و چگونگی پراکنش آن در هر منطقه، معیار ناحیه بندی و ایجاد تشکلات محله‌ای می‌باشد. در واقع به ازاء تعداد معینی از جمعیت، می‌توان تشکلات محله‌ای را شکل داد و فعالیت‌های آنها را باتوجه به چگونگی پراکندگی جمعیت برنامه‌ریزی نمود. معیار استاندارد برای تعیین تعداد جمعیت مورد نظر برای ایجاد تشکلات محله‌ای موثر در برابر بحران وجود ندارد و عوامل مختلفی نظیر مسائل فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی در آن دخیل می‌باشند، ولی بصورت تجربی و بعنوان یک عدد تقریبی می‌توان تعداد 1000 تا 5000 نفر را در شهرهای بزرگ در این رابطه در نظر گرفت. باتوجه به اینکه تراکم و پراکندگی جمعیت در شهرها و بویژه شهرهای بزرگ تابعی است از قیمت زمین و مسکن و شرایط اقتصادی ساکنان، پیروی از معیار جمعیتی می‌تواند موجب تمرکز تشکلات در بعضی از مناطق شهری شود که این مساله موجب ایجاد مشکلاتی در عملکردهای این نهادها خواهد شد.

ب - ناحیه‌بندی بر مبنای زیرساختها: در این نوع ناحیه‌بندی باتوجه به زیرساخت‌های موجود در هر منطقه می‌توان آن را به نواحی کوچکتر تفکیک نمود به نحوی که قابلیت ایجاد تشکلات محله‌ای در آنها وجود داشته باشد. برخی از زیرساخت‌های موردنیاز برای سازماندهی تشکلات محله‌ای عبارتند از: دسترسی به مکانهای عمومی جهت سازماندهی فعالیتهای تشکلات محله‌ای (نظیر برگزاری جلسات، سمینارهای همگانی، و...)، وجود مکانهایی برای استفاده به منظور سرپناه، دسترسی به منابع آب برای شرایط اضطراری (رودخانه، چاه، منابع اضطراری و...)، دسترسی جاده‌ای به خارج از منطقه و... به عنوان نمونه می‌توان از وجود مدارس ایمن در برابر زلزله بعنوان زیرساخت فیزیکی ایجاد تشکلات محله‌ای استفاده نمود (تجربه ژاپن) و براساس مشخصات آن محدوده تحت پوشش آنرا تعیین نمود (شکل 3-16).





شکل (3-16): ایجاد تشکلهای محله ای بر مبنای وجود زیرساختهای شهری در بخشهایی از ژاپن

ج - ناحیه بندی بر مبنای آسیب پذیری: در ایجاد تشکلهای مردمی برای پیشگیری و مقابله با سوانح طبیعی نظیر زلزله، آسیب پذیری بافتهای مسکونی از اهمیت زیادی برخوردار است. در برخی نقاط جهان در بافتهای فرسوده بدون توجه به تعداد جمعیت یا وجود زیرساختها، تشکلات محله ای آمادگی در برابر زلزله شکل گرفته است. بعنوان نمونه می توان به محله سومیدا در توکیو ژاپن اشاره نمود. این محله دارای بافت فرسوده بوده و به جهت عدم استطاعت مالی ساکنین، امکان بازسازی و مقاوم سازی آن تاکنون فراهم نشده است. به همین دلیل دولت محلی برنامه ایجاد تشکلهای محله ای در این منطقه را در دستور کار قرار داده است. در حال حاضر چندین نهاد مردمی در امر مدیریت بحران در این محله فعال می باشند که برنامه های آموزشی آمادگی در برابر زلزله و نیز اقدامات پیشگیرانه (نظیر ایجاد و تجهیز فضاهای تخلیه امن، تهیه آب و امکانات اضطراری و ...) را با هماهنگی دولت محلی و نیز ساکنین محل به انجام می رسانند (شکل 3-17).



شکل (3-17): برخی وسایل و امکانات اضطراری در محله سومیدای ژاپن (چاه آب دستی، و جعبه نگهداری وسایل نجات و امداد و کمکهای اولیه)

د - ناحیه‌بندی بر مبنای بافت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی: عموماً گروه‌هایی که از وضعیت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مشابهی برخوردارند تمایل بیشتری به همکاری و مشارکت در برنامه‌های دسته‌جمعی و عمومی دارند. بدین ترتیب یکی از روش‌های مناسب برای ایجاد تشکلات محله‌ای در سطح جوامع شهری توجه به این مسائل و تفکیک بافتهای شهری بر این مبنا می‌باشد. البته در این روش لازم است به وجود اقشار متفاوت فرهنگی اجتماعی در بافت غالب شهری نیز توجه نمود انگیزه‌هایی را برای مشارکت آنها نیز فراهم کرد. نمونه‌ای از این تجارب در شهر تهران وجود دارد که تقسیم‌بندی محله‌های شهری بر مبنای این پارامترها صورت گرفته است.

ه - ناحیه‌بندی بر مبنای پارامترهای موردی: برخی خصوصیات فیزیکی یا اجتماعی در برخی مناطق شهری می‌توانند منجر به ایجاد تشکلات محله‌ای ویژه‌ای گردد که برنامه‌ها و راهبردهای آنها متفاوت با سایر تشکلهای مشابه باشد. بعنوان نمونه برای برنامه‌ریزی ایجاد تشکلهای محله‌ای در مناطقی که در معرض مخاطرات زمین‌شناسی خاص (نظیر زمین‌لغزش) یا مخاطرات ناشی از صنایع خطرناک قرار دارند و یا مسائل خاص زیست‌محیطی در آن مناطق وجود دارد، برنامه‌ها و امکانات ویژه‌ای مورد نیاز است که در سایر مناطق مورد توجه نیستند. در این شرایط معیارهای ویژه‌ای برای شکل‌گیری تشکلات محله‌ای بایستی تعریف گردد که بتوانند پاسخگوی مسائل قابل پیش‌بینی باشند.

3-2-2-2 - هماهنگ‌سازی و سازماندهی فعالیتها

با توجه به اینکه تعامل بین مسئولین دولتی و ساکنین محل از طریق تشکلهای محله‌ای انجام می‌شود لذا لازم است جهت هماهنگی میان مسئولین نواحی و تشکلهای محله‌ای کمیته‌ای در قالب شهرداری منطقه یا انجمن شورا یاری تشکیل گردد تا بر فعالیتهای انجام شده نظارت کند. این کمیته می‌تواند جلسات منظمی را در هر ماه برگزار نماید و موارد مربوط به هر محله در آن بحث و بررسی شود. مشکلات محله‌ها در اجرای برنامه‌های خود نیز می‌تواند در جلسات کمیته هماهنگی مطرح شود.

در سطح کل شهر نیز هماهنگی میان مناطق می‌تواند برعهده کمیته هماهنگی مناطق که در شهرداری قرار می‌گیرد، باشد. وظایف این کمیته نظارت بر فعالیتهای صورت گرفته در مناطق، مدیریت پروژه‌های کلان و برگزاری همایش‌های سالانه به منظور تبادل اطلاعات میان مناطق می‌باشد.

سازماندهی فعالیتهای تشکلات محله‌ای نیز می‌بایست با توجه به دو عامل درون سازمانی و برون سازمانی صورت گیرد. سازماندهی درون سازمانی شامل نحوه تعیین اعضاء، هیأت ریسه، محل برگزاری جلسات و چگونگی برقراری ارتباط با مردم و دولت محلی می‌شود. در این رابطه موارد زیر می‌بایست رعایت شود:

- اعضاء و هیأت‌رئیه تشکلات محله‌ای شامل ساکنان محل و مقامات محلی دولتی می‌باشند؛
- محل برگزاری جلسات باید مکانهایی باشند که ساکنان منطقه همگی بتوانند حضور یابند و دارای امکانات لازم جهت برگزاری چنین مراسمی باشد؛
- نحوه اطلاع‌رسانی به مردم می‌باید به طریقه‌ای عمومی صورت گیرد و انتشار اخبار و اطلاعات مربوط به فعالیتهای سازمان در فواصل منظم و از کانال‌های ثابتی صورت پذیرد؛



• مکانهای عمومی نظیر مدارس، مساجد، ورزشگاهها، مراکز فرهنگی و یا مجتمع‌های مسکونی می‌توانند به عنوان محل تشکلات محله‌ای مورد استفاده قرار گیرند.

گفتنی است که سازماندهی درون سازمانی شامل هماهنگی با سایر سازمانهای موجود در یک منطقه شهری نیز می‌شود که اینکار با همکاری سازمانهای دولتی نظیر شهرداری مناطق می‌تواند صورت گیرد.

سازماندهی برون سازمانی به هماهنگی تشکلات محله‌ای با نهادهای مسئول عملیات پاسخگویی به بحران در سطح مناطق و یا در سطح شهر اطلاق می‌شود. چنین هماهنگی مستلزم برگزاری جلسات منظم میان نمایندگان تشکلات محله‌ای با سازمانهای ذیربط می‌باشد. این سازماندهی می‌تواند در داخل شهرداری نیز صورت گیرد که بدین ترتیب ارتباط با سایر ادارات دولتی نیز آسانتر خواهد بود. باتوجه به دامنه و زمینه فعالیت تشکلات محله‌ای لازم است ارتباطات برون سازمانی با نهادهایی مثل شهرداری‌ها، وزارت کشور، هلال‌احمر، آموزش و پرورش، و... برقرار شود تا امکان استفاده از منابع نرم‌افزاری و سخت‌افزاری این سازمانها برای تشکلات محله‌ای در مواقع قبل و بعد از بحران فراهم گردد.

3-2-2-3 - ساختار اقتصادی تشکلات محله‌ای

دو منبع اصلی برای تامین اعتبار مورد نیاز تشکلهای محله‌ای جهت فعالیتهای روزمره یا انجام طرحهای مرتبط پیش‌بینی شده است که عبارتند از منابع رسمی و منابع غیررسمی. منابع رسمی از سوی دولت تامین می‌گردند و شامل کمکهای بلاعوض یا وامهای بدون بهره می‌باشد. این کمکها در قبل از رویداد زلزله صرف انجام آموزش، ایجاد زیرساختهای لازم برای مدیریت بحران در سطح محله و سایر اقدامات پیشگیرانه می‌گردد و بعد از وقوع سانحه عمدتاً برای کمک به خسارت‌دیدگان، بازسازی مسکن و دوباره فعال کردن صنایع و سایر پروژههای فرهنگی و آموزشی بکار می‌رود. این منابع همچنین برای اجرای پروژههایی که از سوی ساکنان مناطق آسیب‌دیده سازماندهی می‌شود، استفاده از مشاوران و تأمین هزینه‌های تجهیز فضاهای عمومی و مجتمع‌های مسکونی نیز می‌توانند بکار روند. منابع غیررسمی نیز توسط بخش خصوصی و بصورت کمک‌های داوطلبانه ارایه می‌شوند، هرچند این منابع در مقایسه با اعتبارات رسمی ناچیز است ولی در تأمین نیازهای اولیه برای دوره انتقالی بسیار مفید است. این منابع می‌توانند از طرق مختلف نظیر اعلان در مکانهای عمومی جمع‌آوری شوند. این منابع همچنین می‌توانند برای حمایت از بعضی گروههای خاص اجتماعی و یا اجرای برنامه‌های فرهنگی نیز بکار روند.

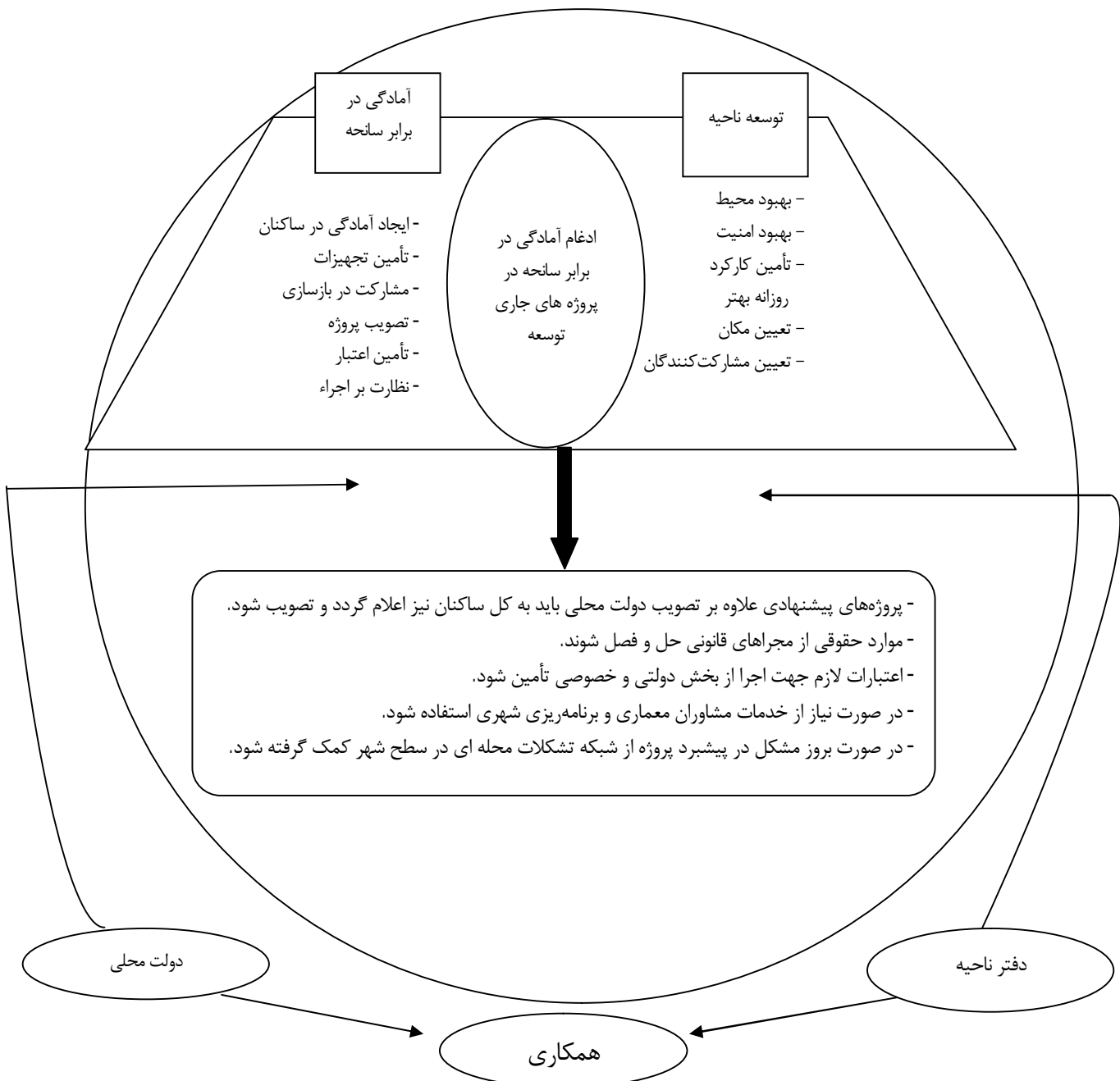
3-2-2-4 - اطلاع‌رسانی

یکی از مهمترین وظایف تشکلهای محله‌ای اطلاع‌رسانی به ساکنین محل می‌باشد که بایستی به نحو مناسبی در سازماندهی این تشکلهای مورد توجه قرار گیرد. بدین‌منظور می‌توان از رسانه‌های محلی و یا خبرنامه استفاده نمود. این اطلاع‌رسانی بایستی کلیه اخبار مربوط به انجام کارها و فعالیت‌های تشکلات را شامل گردد تا عموم مردم از این طریق در جریان فعالیت‌های تشکلهای قرار گیرند.



3-2-2-5- مکانیسم تصویب طرحها

برای انجام اقدامات پیشگیرانه و یا افزایش آمادگی عمومی در برابر زلزله و پیامدهای آن لازم است طرحهایی در سطح محلات برحسب نیازمندیهای مردم به اجرا گذاشته شوند. این طرحها می‌تواند در ابعاد مختلفی تهیه گردند که در برگیرنده بهبود محیط زیست محلی تا کاهش اثرات سوانح باشد. شکل (3-18) مکانیسم تصویب این طرحها را نشان می‌دهد.



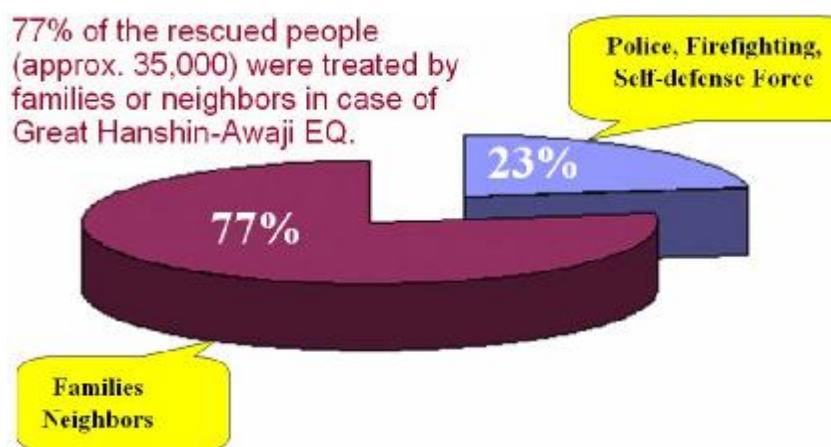
شکل (3-18): ساز و کار و جریان امور تصویب طرحها در تشکلهای محله ای



بدین منظور پس از مطرح شدن نیازمندیهای ساکنین به انجام اقدامات مرتبط، طرح مذکور در جلسات تشکلهای محلهای مورد بررسی قرار می‌گیرد و در صورت نیاز از گروههای مشاور برای نظردهی بهره‌برداری می‌شود. در صورت تصویب لزوم انجام طرح و تعیین اولویت آن، طرح مذکور به نهادهای ذیربط در دولت محلی ارائه می‌گردد تا نسبت به انجام آن و یا تخصیص اعتبار لازم و ... اقدام شود. همچنین لازم است در همین راستا اطلاع‌رسانی لازم نیز به ساکنین محل به نحو مناسبی صورت پذیرد تا انجام طرح با مقبولیت لازم و مشارکت مردمی دنبال شود. چنین مکانیسمی را می‌توان برای عملیات بازسازی پس از رویداد زلزله نیز مورد توجه قرار داد تا نتایج بازسازی از مقبولیت لازم در سطح مردم برخوردار گردند.

3-2-3 - بررسی برخی تجربیات جهانی در زمینه توسعه تشکلات محلی مدیریت بحران

اهمیت و ضرورت سازماندهی تشکلات محلهای برای پیشگیری و مقابله با بحران ناشی از رخداد سوانح طبیعی از موضوعاتی است که در طی چند سال اخیر و پس از ارزیابی نقش مشارکتهای مردمی در کاهش اثرات زمین‌لرزه‌های بزرگ، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. بعنوان مثال همانطور که شکل (3-19) نشان داده شده است، آمار نشان می‌دهد بیش از 77 درصد از بازماندگان زلزله کوبه توسط همسایگان و اعضای فامیل خود و تنها 23 درصد توسط نیروهای نجات و امداد دولتی نجات یافته‌اند.



شکل (3-19): درصد مشارکت بخشهای مختلف در نجات جان بازماندگان زلزله 1995 کوبه، ژاپن

آمار مشابهی نیز توسط سایر منابع برای زلزله‌های دیگر رخ داده در اقصی نقاط جهان ارائه شده است که همگی حاکی از آن است که اغلب فعالیتهای جستجو و نجات در مناطق لرزه‌خیز توسط ساکنین محل به انجام رسیده است. نقش مشارکت مردمی نه تنها از بعد نجات جان بازماندگان سوانح از اهمیت زیادی برخوردار است، بلکه در اجرای دیگر مولفه‌های مدیریت بحران (پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی) نیز عملاً بدون مشارکت مردمی، موفقیت‌چندانی حاصل نخواهد شد. بدین ترتیب افزایش توانمندی جوامع محلی با تقویت تشکلات محلهای از مهمترین راهبردهایی است که برای کاهش اثرات سوانح در اغلب کشورهای در معرض خطرات طبیعی مورد توجه قرار داده می‌شود. در این بخش برخی از تجارب بین‌المللی در این راستا ارائه می‌گردد.



3-2-3-1- توسعه تشکلات محله‌ای در کاتماندو، نپال

شهر کاتماندو پایتخت نپال در منطقه‌ای لرزه‌خیز واقع شده است و احتمال وقوع زلزله‌ای ویرانگر در این منطقه بسیار بالا ارزیابی می‌شود. با توجه به آسیب‌پذیری اغلب ساختمانها و بافتهای شهری موجود در این شهر (شکل 3-20)، پیش‌بینی می‌شود که در اثر وقوع زلزله‌ای شدید، تلفات و خسارات جبران‌ناپذیری به این کشور وارد خواهد شد. به منظور کاهش اثرات زلزله در این شهر پروژه‌ای توسط گروه NSET با مشارکت سازمانهای بین‌المللی در جهت توانمندسازی ساکنین و سازمانهای محله‌ای برای آمادگی و مقابله با بحران به انجام رسیده است.



شکل (3-20): آسیب‌پذیری بالای ساختمانها و بافتهای مسکونی در کاتماندو، نپال

در این پروژه مکانیسمهای مختلف کاهش اثرات بحران ناشی از زلزله احتمالی مورد بررسی قرار داده شده است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که مکانیسمهای بالا به پایین و شبکه‌بندی افقی تاکنون عملکرد ضعیفی در این مقوله داشته‌اند ولی مکانیسم از پایین به بالا بهترین راهکار برای کاهش آسیب‌پذیری و آمادگی در برابر بحران، افزایش توانمندی و ایجاد تقاضا برای کاهش خطر پذیری بوده است. این مکانیسم مرتبط با میزان مشارکت مردمی در سطوح محلی است و لذا ایجاد تشکلات محله‌ای می‌تواند عامل ارتقای عملکرد این مکانیسم باشد. بمنظور برنامه‌ریزی استفاده از این مکانیسم گروه NSET از تجارب آکادمیک (با مشارکت دانشگاه کیوتو و دانشگاه نپال) و نتایج پروژه عملیات واکنش اضطراری (PEER) بهره‌برداری کرده و برنامه‌ای را مبتنی بر بخشهای زیر با تکیه بر نقش مشارکت مردمی تهیه و اجرا نموده است:

- برآورد سناریوی خطر زلزله در سطح محلات؛
- برنامه‌ریزی عملیاتی برای اجرای مولفه‌های مختلف کاهش ریسک؛
- اجرای برنامه‌ها (نظیر مقاوم‌سازی مدارس) با استفاده از توانمندی خود جوامع محله‌ای؛
- اجرای برنامه‌های کاهش ریسک در ساخت و ساز (نظیر اجرای کدهای زلزله و ...)
- اجرای برنامه افزایش آگاهی عمومی (نظیر تعیین روز ایمنی در برابر زلزله و برنامه میز لرزان)؛
- آماده سازی جوامع محلی برای مقابله با زلزله؛
- برآورد و آشکارسازی نتایج حاصله.



گروه NSET در کلیه موارد فوق از توانمندی جوامع محلی استفاده نموده تا نتایج آن از نظر اجرایی مورد قبول ساکنین قرار گیرد. ضمن اینکه با این روش بار مالی اجرای طرحها نیز تا حدودی توسط ساکنین تقبل می گردد و نیاز به اختصاص بودجه های کلان دولتی وجود ندارد. برخی از اقدامات انجام شده در این طرح به شرح زیر می باشند:

الف: تهیه نقشه خطر زلزله و برگزاری کارگاههای آشنایی مردم با خطر: در این بخش نقشه های موجود خطر زلزله ساده سازی گردیده بطوریکه برای ساکنین مناطق مختلف قابل استفاده باشند. همچنین طی جلسات متعددی با ساکنین محلات مختلف این مخاطرات توضیح داده می شوند. وجود چنین نقشه هایی نقش مهمی در شناخت خطر و ایجاد انگیزه در مردم برای مشارکت در انجام اقدامات کاهش خطرپذیری داشته است (شکل 3-21).



(ب)

(الف)

شکل (3-21): (الف): نقشه ساده شده آسیب پذیری ساختمانها در یکی از مناطق نیال؛ (ب): کارگاه توجیهی برای آگاه سازی ساکنین از خطرات محتمل

ب: اجرای برنامه های کاهش ریسک با مشارکت مردمی: با توجیه ساکنین نسبت به خطرات محتمل، آمادگی آنها برای مشارکت در برنامه های کاهش ریسک به نحو چشمگیری افزایش یافته است و لذا طرحهای مختلفی با مشارکت مردمی در سطح محلات آسیب پذیر اجرا شده است. مهمترین این طرحها مقاوم سازی مدارس با مشارکت مالی ساکنین و والدین دانش آموزان محل بوده است که نقش مهمی در کاهش تلفات ناشی از زلزله به دنبال خواهد داشت (شکل 3-22).



(ب)

(الف)

شکل (3-22): برخی اقدامات تشکلات محله ای در نیال؛ (الف) توجیه والدین دانش آموزان؛ (ب) مقاوم سازی مدارس

برنامه‌های کاهش هزینه‌های فزاینده اجتماعی و اقتصادی ناشی از سوانح (نظیر زلزله لوماپریتا در 1989 و زلزله نورث‌ریج در 1994) شناخته می‌شود. این برنامه که نام اصلی آن برنامه ایجاد جوامع محله‌ای مقاوم در برابر سوانح است به اختصار "پروژه تأثیر" نامیده می‌شود (Wachtendorf, 2001). اهداف اصلی این پروژه عبارتند از ایجاد ساختار مشارکت‌های محله‌ای، شناسایی خطرات و آسیب‌پذیری در سطوح محلی، اولویت‌بندی و انجام اقدامات کاهش خطرپذیری در سطح محلات و توسعه راهبردهای ارتباطی که به عموم مردم در خصوص اهمیت کاهش خسارات سوانح آموزش دهد.

پروژه تأثیر در ابتدا در هفت منطقه بصورت آزمایشی اجرا شد و سپس به 250 شهر، شهرستان و منطقه گسترش یافت. خطرات مورد نظر در این پروژه شامل زمین‌لرزه، زمین‌لغزش، سیل، تندباد، گردباد و آتش‌سوزی بودند. مناطق تحت پوشش این پروژه نیز از نظر قلمرو جغرافیایی، جمعیت، شرایط فرهنگی، رفتار مردم، گرایش‌ها و تمایلات سیاسی متفاوت انتخاب شدند.

در بخش مشارکت مردمی، پروژه تأثیر دو راهکار جهت‌دار را در بردارد. ابتدا آنکه، جوامع محلی را به مشارکت در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی محیط خود تشویق می‌کند تا از این طریق علاوه بر سازمانهایی که بطور سنتی در امور مدیریت بحران درگیر هستند، شهروندان نیز در اینکار همکاری کنند و دوم آنکه امکان جذب منابع جایگزین منابع بخشهای دولتی و عمومی باتوجه به بحران مالی آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا، با مشارکت مردم و بخش خصوصی تامین گردد.

در سال 1997 مرکز مطالعات سوانح دانشگاه دلاور با دریافت اعتبار از آژانس فدرال مدیریت بحران، ارزیابی نتایج پروژه تأثیر را در هفت منطقه آزمایشی مورد مطالعه و بررسی قرار داد. در این ارزیابی مواردی از قبیل شناسایی ابعاد محلی موفقیت اهداف پروژه تأثیر، مستندسازی فرآیندهایی که در هر جامعه ایجاد گردیده است (نظیر ارتباطات میان دولت‌های محلی و مردم) و ارزیابی مراحل انجام کار باتوجه به اهداف اولیه پروژه بررسی شدند. نتایج این ارزیابی به شرح زیر می‌باشد:

الف - ایجاد مشارکت در سطح محلی: به منظور ایجاد مشارکت در سطح محلی، رهیافت‌های گوناگونی بکار برده شد که یکی از آنها استفاده از انجمن‌های صنفی و کنسرسیوم‌های موجود برای پیشبرد اهداف برنامه بوده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که این رهیافتهای در تمامی جوامع آزمایش شده، اثر بخشی قابل قبولی داشته است. این ارزیابی‌ها همچنین نشان دادند که تشکلات محله‌ای شکل گرفته، نقش مهمی در هماهنگی فعالیت‌ها، اطلاع‌رسانی در برنامه‌ریزی کاهش خسارات (نظیر چگونگی به کار بستن روش‌های ساختمانی و غیرساختمانی در مقاوم کردن خانه‌ها)، برنامه‌ریزی برای پرداخت وام‌های با بهره کم برای مقاوم کردن ساخت و ساز و تأمین اعتبار برای انتشار مطالب آموزش همگانی داشته‌اند. مفهوم مشارکت که در پروژه تأثیر مورد استفاده قرار گرفت در مقایسه با روش معمول که دستگاههای دولتی مقررات مربوطه را به بخش خصوصی دیکته می‌کنند، موفق‌تر بوده است. اقداماتی نظیر برگزاری نمایشگاه‌ها و یاد روزهای سانحه نیز کمک شایانی در جلب مشارکت و درآمدزایی این فعالیتها داشته‌اند. همچنین رهبری عامل مهمی در موفقیت این اقدامات بشمار می‌رود. در جوامع کوچکتر شهردار محله یا صاحبان مؤسسات تجاری بهترین فرد برای رهبری تشکلات به شمار می‌روند.



ب - ایجاد مشارکت در سطوح ایالتی/فدرال و ملی: در زمان آغاز پروژه تأثیر، آژانس فدرال مدیریت بحران بدون برقراری ارتباط با ادارات مدیریت بحران ایالات مختلف آمریکا، بطور مستقیم با جوامع محلی وارد مذاکره شد و در نتیجه ادارات ایالتی در این فرآیند کنار گذاشته شدند. اما پس از دو سال، نقش ایالات در طراحی و اجرای این فرآیند مطرح گردید اما باز هم نسبت به اینکه دولت‌های ایالتی روش فعالتری را در پیش گیرند و منابع بیشتری را برای کاهش خسارت به شهرها و شهرستانهای خود اختصاص دهند، جای تردید وجود داشت. با این وجود ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که سازمانهایی نظیر حفاظت از محیط زیست، مؤسسات مسکن و توسعه شهری و سازمانهای زمین‌شناسی می‌توانند نسبت به افزایش عملکرد مولفه‌های پروژه تأثیر کمک کنند ولی با توجه به عدم آگاهی دولت‌های ایالتی در مورد پروژه، امکان هماهنگی جوامع محلی با این سازمانها به سختی میسر بود.

ج - ایجاد مشارکت در سطح منطقه‌ای: ارزیابی دو سال نخست اجرای طرح نشان داد که جلب مشارکت ساکنین محله در سطح منطقه‌ای می‌تواند نتایج مناسبی را در کاهش اثرات سوانح بدنبال داشته باشد اما به سبب برخی مشکلات نظیر تفاوت مقررات موجود در ساخت و ساز و کاربرد اراضی در مناطق مختلف، ایجاد بستر این مشارکت براحتی میسر نبود زیرا ساکنین هر منطقه به دلیل سیاستگذاری‌های متفاوت، رهیافت‌های متفاوتی را در خصوص مشکل یکسانی بکار می‌برند.

د - ایجاد مشارکت با سایر جوامع ذینفع در پروژه: ارزیابی انجام شده در این طرح همچنین نشان داد که اطلاعات و ارتباطات بیشتر با سایر جوامع درگیر در پروژه تأثیر نتایج آنرا ارتقا می‌بخشد چرا که از جوامعی که قبلاً این فرآیند را بکار برده‌اند می‌توان بیشتر آموخت. اگرچه آژانس فدرال مدیریت بحران برای جمع‌آوری و توزیع نمونه‌های پروژه‌های تأثیر تلاش می‌کرد، ولی بیشتر اطلاعات توزیع شده بسیار ابتدایی و یا تنها در زمینه روابط عمومی بود تا در مورد دانش توسعه‌ای برنامه و یا پیچیدگی‌های اجرای برنامه. همچنین مشخص گردید جوامعی که در پروژه‌های جدیدتر وارد عمل شدند، در خصوص چگونگی توسعه برنامه‌هایی که موفقیت‌آمیز بودند مشکلات بسیاری داشتند که لازم است برای رفع آنها تمهیداتی اندیشیده شود.

3-2-3- بررسی نقش مشارکت مردمی در برنامه بازسازی اندونزی پس از سونامی 2004

در پاسخ به بحران ناشی از زمین‌لرزه و سونامی 2004، بنیاد نورانی دنیا (Nurani Dunia) طرحی را برای امداد رسانی و بازسازی نواحی آسیب‌دیده در آسه و شمال سوماترای اندونزی به انجام رسانید. این برنامه از سه بخش مستقل تشکیل شده است که عبارتند از پیاده سازی برنامه حفاظت و ایمنی یکپارچه با مشارکت مردمی، ایجاد واحدهای واکنش سریع مردمی برای امداد اضطراری و توسعه مشارکت محله‌ای برای بازسازی. نحوه اندرکنش اجزای این مجموعه در شکل (3-25) نشان داده شده است.

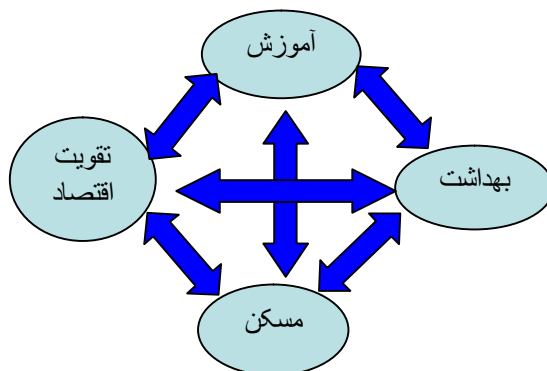
در بخش اول این پروژه، با توجه به مشکلات جنگهای داخلی در آسه اندونزی، ایجاد یک برنامه ایمنی و محافظت با مشارکت مردمی و همیاری پلیس بهترین راه‌حل تشخیص داده شد. بدین منظور آموزشهای خاصی در سطح محله‌ها ارائه گردید و گروههایی از ساکنین برای مقابله با تهدیدات احتمالی بعد از زلزله آموزش دیدند.





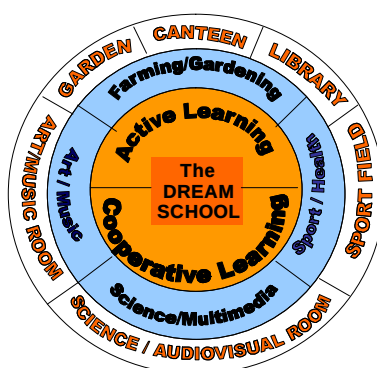
شکل (3-25): ساختار طرح توسعه جامعه محلی در پروژه نورانی دنیا (Nurani Dunia Foundation, 2005)

در بعد واکنش سریع برای امداد رسانی اضطراری نیز واحدهایی متشکل از اقشار مختلف جامعه تشکیل شد که برای تماس سریع در مواقع اضطراری آماده بودند. اعضای این واحدها بطور مستمر با یکدیگر و با مقامات بالاتر چه بطور مستقیم و یا از طریق بی سیم در ارتباط بودند. در آسه عملیات واکنش اضطراری همچنین شامل توزیع غذای لازم، مراقبت پزشکی و تامین سرپناه اضطراری نیز بود. بدین منظور آموزشهای لازم در ابعاد مختلف نظیر نحوه هماهنگی و برنامه ریزی پشتیبانی، کمکهای اولیه و کارآموزی پزشکی اضطراری و کارآموزی فنی برای استفاده از وسایل ارتباطی، تصفیه آب و تجهیزات دیگر نیز ارائه شد. در بعد توسعه مشارکت محلی در بازسازی، روشهای مختلفی مورد توجه قرار گرفت که اساس کلیه آنها ایجاد انگیزه در ساکنین به منظور مشارکت در فعالیتهای بازسازی بوده است تا نتایج بازسازی از مقبولیت و عملکرد بهتری برخوردار شوند. بعنوان مثال جامعه‌ای که در کار ساختن مدرسه، فعال است بیشتر از جامعه‌ای که بطور منفعل فقط دریافت کننده مدرسه است به ساخت مدرسه و کیفیت آن توجه می‌کند. در این پروژه توسعه مشارکت جامعه در بازسازی در چهار بخش آموزش، بهداشت، مسکن و تقویت اقتصاد به شکل (3-26) انجام پذیرفت. این زمینه‌ها به یکدیگر وابسته بوده و اثر آنها بر یکدیگر در برنامه در نظر گرفته شده است.



شکل (3-26): توسعه یکپارچه مشارکت جامعه

1- **آموزش:** پس از پایان عملیات امدادرسانی، بازسازی یا تعمیر مدارس ویران شده یا خسارت دیده در نواحی آسیب دیده بسیار مهم است. تأخیر در آموزش ابتدایی منجر به افزایش نرخ ترک تحصیل دانش آموزان و به خطر افتادن فرصت ها و مشاغل می شود که نیاز به آموزش ابتدایی دارند. همچنین ساختمان مدرسه می تواند برای برگزاری جلسات و سایر فعالیت ها بکار رود. لذا بازسازی مدارس از مهمترین راهکارهای لازم برای ایجاد و گسترش مشارکت مردمی در مقابله با اثرات سوانح است. در این پروژه بر بازسازی مدارس با توجه به ساختار ایده آل آن شامل توسعه تمامی جنبه های پتانسیل آموزش کودک، تقویت خلاقیت، کنجکاو و ایجاد فرصت های توسعه مهارت های همکاری میان گروهی تاکید شده است، شکل (3-27).



شکل (3-27): عناصر یک مدرسه ایده آل

2- **بهداشت:** اگرچه مراقبت پزشکی اضطراری یکی از اجزاء واحد واکنش اضطراری است اما تأسیس یک درمانگاه با مشارکت مردمی در سطح جامعه محلی از اولویتهای بازسازی محسوب می گردد. در چنین مکانی اطلاعات بهداشتی و نیازهای روزمره پزشکی ارایه می شوند. همچنین این درمانگاهها باید مجهز به امکانات و تجهیزات اولیه نظیر کمک های اولیه باشند. در مناطقی که امکانات مردمی برای ساخت درمانگاه محدود است یا تعداد پزشک کم است، چندین محله می توانند با ساخت یک درمانگاه بهم متصل شوند. در نواحی نظیر آسه بدلیل مشکلات ناشی از سانحه، فشارهای روانی، میزان افسردگی و خودکشی افزایش یافت لذا در این بخش لازم است به وجود تعدادی مشاور ورزیده و مددکار نیز در درمانگاهها توجه نمود.

3- **مسکن:** اعضای جامعه محلی که خانه خود را از دست داده اند در معرض خطر افسردگی قرار دارند و دچار فقدان حس استقلال و اتکای به خود می گردند. هرچند برنامه بازسازی مسکن می باید توسط متخصصانی نظیر معماران و شهرسازان ارائه شود، اما فرایند ساخت و ساز بایستی با مشارکت مردمی همراه شود. اینکار نه تنها باعث کاهش مشکلات روحی بازماندگان گردید بلکه منجر به تسریع عملیات بازسازی و کاهش هزینه های دولتی نیز شد.

4- **تقویت اقتصاد خانواده:** در نواحی که وسایل امرار معاش خانواده ها صدمه دیده و یا از بین رفته اند، جایگزینی وسایلی که امکان کسب درآمد را میسر سازد در فرایند بازسازی جامعه ضروری است. تقویت اقتصاد باعث می شود که جامعه به خود متکی شود و کمک های امدادی به تدریج کاهش یابد. در این خصوص تشکلات محله ای می توانند با آموزش مهارت هایی که از طریق کارآموزی حاصل می شوند، به ایجاد مشاغل جایگزین منجر به کسب درآمد برای کسانی که محل درآمد خود را کلاً از دست داده اند، کمک کنند.



3-2-3-4 - توسعه تشکلات محله‌ای برای مقابله با سوانح در استرالیا

تشکلات محله‌ای در استرالیا با هدف افزایش آگاهی ساکنین محل نسبت به سوانح و خطراتی که آنها را تهدید می‌کند؛ هماهنگی، حمایت و کنترل امور مدیریت بحران و واگذاری آنها به افراد مناسب؛ ایجاد همکاری میان مسوولان مدیریت بحران و ساکنین محل؛ ایجاد رهیافت هماهنگ که از تمامی منابع استفاده کند و برنامه‌ریزی جهت توانمند ساختن جوامع در جهت بازتوانی پس از سوانح تشکیل و توسعه داده شده‌اند. بدین ترتیب آمادگی ساکنین محل برای رویارویی با سوانح و انطباق با شرایط پس از آن افزایش می‌یابد. به منظور ایجاد ساختار تشکلات محله‌ای در استرالیا و توسعه فرآیند برنامه‌ریزی اضطراری در سطح محلی اقدامات زیر به انجام رسیده است (EMA, 1992):

- تفهیم نقش و وظایف کلیه سازمانهای درگیر در بحران در سطح محلی به مردم؛
 - تقویت شبکه‌های اضطراری در سطوح محلی؛
 - افزایش آگاهی عمومی و ارتقای راهبردهای آموزشی؛
 - ایجاد سیستم ارتباطات اضطراری، هشدار همگانی و سایر امکانات مورد نیاز برای اطلاع‌رسانی.
- برنامه‌ریزی آمادگی و مقابله با بحران در سطح محلی برای شرایط اضطراری با توجه به مراحل زیر صورت پذیرفته است:
- 1- ایجاد کمیته برنامه‌ریزی مدیریت بحران محله (در کلیه بخشهای پیشگیری، آمادگی، واکنش اضطراری و بازسازی) که نماینده جامعه حوزه نفوذ خود است.
 - 2- انجام بررسی در مورد احتمال رخداد خطرات شامل شناخت دامنه و نوع خطرات که احتمال رخداد در محل را دارند، شناخت خطراتی که احتمال رخداد آنها بیشتر است و خسارات بیشتری دربر دارند، اثرات این خطرات بر محله، و برنامه‌ریزی مدیریت سانحه برای خطرات محتمل.
 - 4- مدیریت برنامه اضطراری: ساختار مدیریت محلی باید در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و اجرایی قابل استفاده باشد و تمامی موارد اجرایی و سازمانهای درگیر در مدیریت بحران را دربرگیرد و با ترتیبات ناحیه‌ای و منطقه‌ای هماهنگ باشد. ساختار مدیریت محلی برنامه چگونگی فرمان دادن، کنترل کردن و هماهنگ کردن امور را مشخص می‌سازد.
 - 5- تعیین وظایف هر سازمان: در توصیف وظایف و نقش‌های مورد انتظار بعد از رخداد سوانح لازم است که فهرست کلیه سازمانهای درگیر در این امر تهیه شود و وظایف هریک برای هر کدام از خطرات مشخص شود.
 - 6- تحلیل منابع: در تحلیل منابع نکات قابل توجه عبارتند از تعیین منابع موردنیاز برای مدیریت مؤثر اضطراری، تعیین منابع موجود در حال حاضر در سطح محله و تعیین کمبودها و مازادها و
 - 7- توسعه امور سیستم مدیریت بحران در سطح تشکلات محله‌ای: توسعه سیستم مدیریت بحران در سطح تشکلات محله‌ای به معنای تامین نیازها و امور مربوط به چهار موضوع پیشگیری، آمادگی، واکنش اضطراری و بازسازی است.



3-2-4 - مروری بر تجارب ایران در زمینه توسعه تشکلات محله‌ای

بطور مشخص دو تجربه موفق در زمینه توسعه تشکلات محله‌ای مدیریت بحران در ایران و در شهر تهران وجود دارد که به شرح زیر می‌باشند:

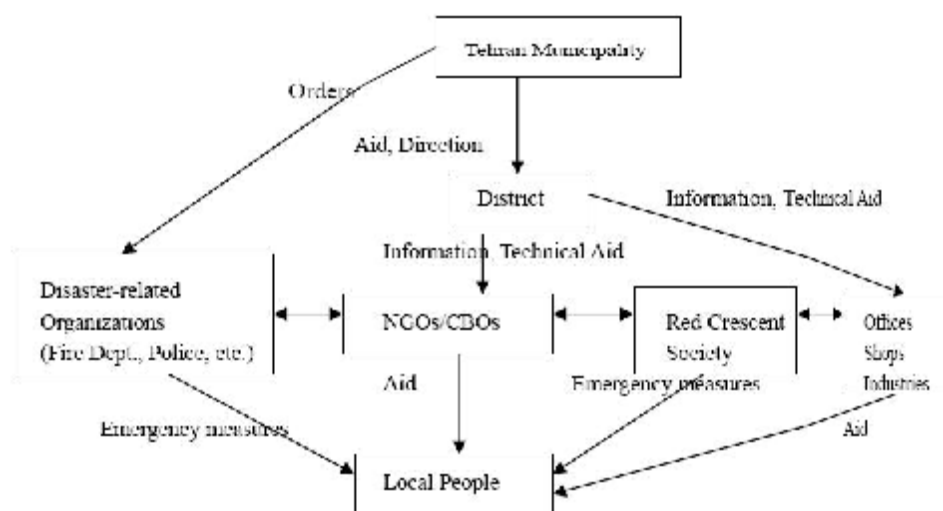
الف - مطالعات سازمان مدیریت بحران شهر تهران و آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن: این مطالعه در سال 1382 تا 1384 در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران و با مشارکت آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا) انجام شده است. هدف اصلی در بخش توسعه تشکلات محله‌ای این مطالعه، بررسی امکان توسعه نقش سازمانهای محله‌ای در پیشگیری و کاهش اثرات بحران زلزله بوده است. در این طرح ضمن تشریح اهمیت مشارکت مردمی و سازمانهای محله‌ای (نظیر انجمن جوانان یا گروههای زنان) در افزایش آمادگی در برابر سوانح، تهیه مقررات و استانداردهایی برای ارتقای این فعالیتها توسط دولت محلی مورد تاکید قرار داده شده است.

در این پروژه نقش ساکنان محلی در زمانهای پیش و پس از بروز سوانح مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس در مواقع عادی و قبل از زلزله ساکنین محل می‌توانند با شناسایی آسیب‌پذیری محیط زندگی خود، تأمین سرپناه اضطراری، تعیین چگونگی خروج از ساختمان، تهیه وسایل امدادی و اضطراری، مقاوم‌سازی ساختمان مسکونی خود، تثبیت وسایل و اجزای غیرسازه‌ای، و ذخیره‌سازی تجهیزات و وسایل اولیه برای مواقع اضطراری (نظیر آب آشامیدنی، غذا و دارو) برای مقابله با اثرات زلزله آمادگی خود را افزایش دهند. در زمان بعد از زلزله نیز در صورت آمادگی ساکنین امکان جلوگیری از آتش‌سوزی، نجات مجروحان در همکاری با سازمانهای امدادی، انجام کمک‌های اولیه و امداد برای مجروحان و تأمین امنیت زندگی خود مهیا خواهد شد.

چنانچه این اقدامات در همکاری با تشکلات محله‌ای نظیر سازمانهای مبتنی بر جامعه، سازمانهای غیردولتی و یا انجمن ساکنان در مجتمع‌های مسکونی صورت گیرد بسیار اثربخش‌تر است. بدین منظور لازم است که تشکلات محله‌ای برنامه‌هایی برای درگیر نمودن ساکنین در مسائل مرتبط با مدیریت بحران (نظیر تهیه برنامه‌های خود امدادی و دگر امدادی، گردآوری و انتقال اطلاعات پیشگیری و مقابله با بحران، نجات و امداد، تخلیه امن و آموزش زندگی در سرپناه‌های موقت، تأمین غذا و آب، و ...) را تهیه و ارائه نمایند. همچنین انجام فعالیتهایی نظیر تأمین دانش مربوط به آمادگی در برابر سانحه، تهیه نقشه محله‌ای آسیب‌دیده با مشارکت جامعه محلی، تهیه برنامه مربوط به زندگی موقت در سرپناهها و برگزاری دوره‌های آموزشی برای آمادگی در برابر سانحه از جمله دیگر وظایف تشکلات محله‌ای می‌باشد. همچنین لازم است برنامه‌های ویژه‌ای برای نواحی متراکم جمعیتی، افراد ضعیف در برابر سانحه، نواحی دارای مسکن و تجهیزات آسیب‌پذیر، نواحی دارای همکاری کمتر میان اهالی و ... با مشارکت نهادهای ذیربط تهیه و اجرا گردد. برخی از این اقدامات عبارتند از ایجاد سازمانهای مبتنی بر افراد جامعه و گروههای خودگردان برای مدیریت بحران، توسعه برنامه برای گروههای خودگردان مدیریت بحران، ادغام فعالیت‌های آمادگی در برابر سانحه در فعالیت‌های گروه‌های موجود، تخصیص یارانه برای گروههای خودگردان مدیریت بحران و ...



به منظور سازماندهی ساختار تشکلات محله‌ای مقابله با بحران در تهران در این مطالعه ساختار موجود در شهرداری تهران بررسی شده است. این بررسی نشان داده است که از نظر اداری محلات شهری در تهران تقسیم‌بندی اداری کوچکتری ندارند و لذا ارتباط رسمی میان ادارات نواحی و ساکنان شکل نگرفته است. تشکلات محله‌ای می‌توانند این ارتباط را برقرار سازند و لازم است مسئولین ذیربط نسبت به تهیه امکانات و نیازمندیهای اولیه این تشکلات اقدام نمایند. مهمترین این امکانات تهیه مکانی برای ایجاد تشکلات محله‌ای است که بیشتر اهالی محل بتوانند در آن حضور یابند و امکان اطلاع‌رسانی به مردم از طریق این مکان وجود داشته باشد. در این مکان همچنین بایستی شبکه ارتباطات و وسایلی به منظور استفاده در موارد اضطراری (نظیر بلندگوهای بدون سیم) موجود باشد. چنین مکانی می‌تواند دفاتر مجتمع‌های مسکونی، شورای محل، مدرسه، اداره، مسجد، مراکز فرهنگی، مراکز بهداشتی، مراکز ورزشی، و ... باشد. شکل (3-28) نمودار سازمانی پیشنهادی این مطالعه برای توسعه تشکلات محله‌ای را نشان می‌دهد:



شکل (3-28): نمودار سازمانی تشکلات محله‌ای پیشنهادی برای تهران (JICA & TDMMO, 2004)

به منظور تشویق مردم به مشارکت در چنین تشکلهایی، الگوهای متعددی وجود دارد. به عنوان نمونه شورای محله یا مراکز سازمانهای غیردولتی که بطور مستقیم با مردم در ارتباط هستند می‌توانند در این رابطه مورد استفاده قرار گیرند. همچنین مساجد یا مدارس می‌توانند اطلاعات لازم را به گروههایی از مردم منتقل کنند. خانه‌های بهداشت نیز برای انتقال اطلاعات به اهالی محل مناسب هستند. با شناخت این سازمانها و تعریف شرح وظایف آنها امکان ارتقای آمادگی در سطح ساکنین واحدهای همسایگی مهیا خواهد گردید.

ب - مطالعات سازمان مدیریت بحران شهر تهران و آژانس توسعه سویییس: این مطالعه در سال 1385 تا 1386 در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران انجام شده است و در آن تعداد 5 محله در سطح شهر تهران انتخاب گردیده و آموزشهای لازم به داوطلبان محلی برای انجام اقدامات مورد نیاز در زمان بحران ارائه شده



است. این طرح که اصطلاح به نام دوام (داوطلب امداد محله) شناخته می‌شود، هم اکنون در حال توسعه در کل محله‌های شهر تهران است و بدین ترتیب با اجرای آن می‌توان انتظار داشت که در هر محله تعدادی نیروی داوطلب تربیت خواهند شد که در زمان بحران می‌توانند اقدامات اولیه را در زمان لازم به کمک مردم محل به انجام رسانند. البته به موازات این طرح اقلام اولیه مورد نیاز نیز در سطح محلات برای استفاده توسط این نیروها در حال تامین و نصب می‌باشند.

3-2-5 - مقایسه وضعیت تشکلات محله‌ای در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی

جدول (3-3) مقایسه‌ای را بین وضعیت کنونی تشکلات محله‌ای در ایران را با برخی کشورهای مورد بررسی در این طرح نشان می‌دهد.

جدول (3-3): مقایسه تشکلات محله‌ای مدیریت بحران مبتنی بر مشارکت مردم در ایران با برخی کشورها

کشور	برنامه توسعه ساختارهای محله‌ای	وجود قوانین برای مشارکت مردمی در مدیریت بحران	دامنه فعالیتها	حمایت دولت و ارکان دولتی
آمریکا	دارد	دارد	مدیریت ریسک و بحران	√
ژاپن	دارد	دارد	مدیریت ریسک و بحران	√
نپال	در کاتماندو	دارد	مدیریت ریسک و بحران	√
اندونزی	دارد	دارد	مدیریت بحران	√
استرالیا	دارد	دارد	مدیریت ریسک و بحران	√
ایران	در تهران	شورای شهر تهران، گزارش سوم	مدیریت بحران	محدود

با توجه به مفاد جدول فوق و همچنین توضیحات ارائه شده در این بخش، می‌توان مهمترین چالشهای موجود در نظام مدیریت بحران کشور در حوزه استفاده از مشارکت مردمی و تشکلات محله‌ای را به شرح زیر فهرست نمود:

- در سطح کشور قوانین اجرایی و کاربردی برای استفاده از توان مردمی برای کاهش اثرات زلزله و مدیریت بحران وجود ندارد. این مساله علیرغم تاکید به حضور مردم در این فعالیتها در سیاستهای کلان نظام مشاهده می‌شود و لازم است که سازمان مدیریت بحران کشور در زمینه توسعه این قوانین اقدامات لازم را به عمل آورد.
- با توجه به نبود چنین قوانینی، طبعاً برنامه‌ای برای توسعه این فعالیتها نیز در ستادهای مدیریت بحران کشور دیده نمی‌شود. به نظر می‌رسد استفاده از تجارب شهر تهران در این رابطه مثمر ثمر خواهد بود.
- دامنه فعالیتهای سازمانهای محله‌ای و نیز مشارکت مردمی، نباید تنها منحصر به آمادگی برای مواجهه با اثرات سوانح باشد، بلکه این اقدامات می‌بایست کاهش خطرپذیری را نیز هدف قرار دهد. به این



ترتیب لازم است از تجاری استفاده شود که نقش مردم در کلیه ابعاد مدیریت ریسک و بحران در آن مورد توجه قرار داده شده باشد.

- در کلیه کشورهای مورد بررسی دیده شده است که توسعه تشکلات در مراحل اولیه بدون مشارکت و کمک نهادهای دولتی میسر نبوده است. این ارگانها در ایران نیز می‌بایست در جهت شروع این فعالیتها بعنوان هماهنگ کننده و تسهیل کننده (و نه بعنوان متولی) وارد شوند و کمکهای فنی، تجهیزاتی، پشتیبانی و اعتبارات لازم را برای توسعه مشارکت مردم و پای گیری این تشکلات به انجام رسانند.

3-2-6 - راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران با استفاده از تشکلهای محله‌ای

براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود فرایند مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری در کشور، راهبردهای زیر براساس تجارب بین‌المللی در زمینه استفاده از تشکلات محله‌ای ارائه می‌گردند:

- توسعه قوانین کاربردی و اجرایی در سطوح محلی برای بسیج مردم و نهادهای مردم محور در مشارکت جهت کاهش ریسک و بهبود مدیریت بحران؛
- توسعه تشکلات و سازمانهای مردم نهاد و محله‌ای؛
- ارائه آموزشهای لازم به مردم برای ایجاد تشکلات محلی مدیریت بحران در سطح محلات بر پایه مشارکت مردمی و تبیین وظایف و اختیارات آنان؛
- ایجاد انگیزه در مردم برای مشارکت در این سازمانها با توجه به درخواستهای آنان و کمک به تامین نیازهای فنی و تجهیزاتی سازمانهای محله‌ای؛
- تعیین نقشها و وظایف نهادهای دولتی در مشارکت با نهادهای مردم محور و تشکلات محله‌ای و توجه به خواسته‌ها و نیازهای آنها در مراحل مختلف مدیریت بحران.

3-2-7 - برنامه‌های اصلاح سیستم مدیریت بحران با استفاده از تشکلهای محله‌ای

3-2-7-1 - برنامه تقسیم‌بندی جوامع شهری به تشکلهای محله‌ای

علیرغم ضرورت سازماندهی تشکلات محله‌ای در سطح مناطق شهری، چگونگی تقسیم‌بندی شهرها به تشکلات محله‌ای موضوعی نسبتاً جدید می‌باشد که از نظر علمی روش‌های استاندارد و مورد توافق عموم در این مورد هنوز بدست نیامده است. منطقه‌بندی جوامع شهری برای ایجاد تشکلات معمولاً از سوی شهرداری‌ها صورت می‌گیرد. از اینرو این کار تا حدودی پیرو تقسیم‌بندی‌های معمول شهرداری‌ها اما در سطحی کوچکتر می‌باشد. در خصوص شناسایی روش‌های تقسیم‌بندی‌های جوامع شهری مطالعات مربوط به منطقه‌بندی شهری و روشهای برنامه‌ریزی منطقه‌ای نیز می‌تواند مفید باشد. جهت دست یافتن به روش‌های تقسیم‌بندی جوامع شهری به تشکلات محله‌ای، استفاده از تجارب سایر کشورها در خصوص رهیافت‌های از پایین به بالا و مکانیزم آنها در زمان رخداد سوانح مفید است. در این راستا انجام دو پروژه "بررسی روشهای توسعه تشکلهای محله‌ای در شهرها" و "مطالعه پارامترهای فیزیکی مورد نیاز در تقسیم بندی جوامع شهری به تشکلات محله‌ای" مورد نیاز است.



الف - بررسی روشهای توسعه تشکلهای محلهای در شهرها

هدف از انجام این پروژه بررسی روشهای مناسب برای ایجاد و توسعه تشکلات و سازمانهای محلهای تخصصی در سطح مناطق شهری به منظور فراهم نمودن امکانات و آمادگیهای لازم برای مقابله با بحران زلزله می باشد. این پروژه همچنین به نوعی برنامه ریزی محلهای در سطح محلات در شهرهای در معرض خطر زلزله به شمار می رود. برای انجام این پروژه مراحل زیر در نظر گرفته شده است:

- مطالعه تجربیات سایر کشورها در رابطه با عملکردها و نحوه ایجاد تشکلهای محلهای برای مقابله با سوانح طبیعی و بررسی وضعیت موجود کشور از این دیدگاه. این قسمت از مطالعات نمایی کلی از روشهای توسعه تشکلهای محلهای در شهرهای بزرگ را فراهم می سازد که می تواند پس از بومی سازی بعنوان الگویی برای شهرهای بزرگ کشور مورد استفاده قرار گیرد؛
 - مطالعه ساختار تشکیلاتی تشکلهای محلهای با رهیافت های از بالا به پایین و از پایین به بالا که قابل اجرا در سطح شهرهای کشور با توجه به قوانین و ضوابط موجود باشند و انتخاب رهیافتهای مناسب با توجه به شرایط اجتماعی - فرهنگی کشور؛
 - تعیین معیارهای لازم برای تفکیک مناطق شهری به محلات کوچکتر (در سطح واحدهای همسایگی) با توجه به معیارهای استاندارد برنامه ریزی شهری و با در نظر گرفتن مطالعات فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی؛
 - تهیه نمودار سازمانی برای ساختار تشکلهای محلهای پیشنهادی و نحوه ارتباط و تعامل آنها با مردم و سازمانهای مسئول ذیربط دولتی یا شهرداریها.
- مهمترین دستاوردهای این پروژه عبارتند از:

- فراهم آوردن امکان بکارگیری رهیافت های از پایین به بالا در سطح کلان شهرها؛
- توسعه روشهای برنامه ریزی در سطح محلهای در شهرهای بزرگ؛
- فراهم آوردن امکان ادغام تشکلات محلهای در سازمان اداری شهرداریها؛
- ادغام فعالیتهای کاهش سوانح در فعالیتهای روزمره سازمانهای محلهای.

ب - مطالعه پارامترهای فیزیکی مورد نیاز در تقسیم بندی جوامع شهری به تشکلات محلهای

در سالهای اخیر در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه، به منظور افزایش مشارکت مردمی در مقابله با اثرات سوانح از تشکلهای محلهای استفاده شده است که نتیجه آن نیز بسیار قابل توجه ارزیابی شده است. در کشور ما تاکنون از این دیدگاه فعالیت چندانی صورت نپذیرفته است و سازمانهای موجود با اهدافی متفاوت و بصورت محدود ایجاد شده اند. به منظور ارتقای آمادگی عمومی در کشور برای آمادگی با اثرات سوانح لازم است که در ابتدا چنین تشکلاتی براساس معیارهای مختلف شکل گیرند. این معیارها را می توان در قالب معیارهای فیزیکی و معیارهای اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی تقسیم بندی نمود.



در این طرح معیارهای فیزیکی مورد نیاز از دیدگاه طراحی شهری برای ایجاد سازمانهای محله‌ای مورد بررسی قرار داده می‌شوند. با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان محلات شهری را به واحدهای کوچکتر با توجه به زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد چنین تشکلاتی تقسیم‌بندی نمود و سپس براساس معیارهای اجتماعی نسبت به ایجاد تشکلهای محله‌ای آمادگی در برابر زلزله اقدام نمود. مراحل انجام این طرح به شرح زیر می‌باشد:

- شناسایی معیارهای فیزیکی و فنی مورد نیاز برای سازماندهی تشکلات محله‌ای مقابله با سوانح طبیعی براساس تجارب بین‌المللی موجود؛
 - تدوین معیارهای مناسب و بومی برای توسعه زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد تشکلات محله‌ای نظیر فضاهای تخلیه امن، تجهیزات نجات و امداد، دسترسی، و ...؛
 - مطالعه نحوه لحاظ نمودن معیارهای فوق در طرحهای جامع و تفصیلی شهرها و ارائه راهکارهای مناسب در این خصوص؛
 - اجرای نتایج مطالعات در یکی از شهرها و بررسی بازخوردها و نتایج حاصله به منظور اصلاح دستاوردهای طرح.
- مهمترین دستاوردهای پروژه نیز عبارتند از:

- توسعه معیارهای سازماندهی و تقسیم بندی جوامع شهری به تشکلهای محله‌ای؛
 - ارتقای معیارهای توسعه زیرساختهای لازم برای واکنش اضطراری در سطوح محله‌ای؛
 - ارتقای آمادگی در برابر سوانح در سطوح مردمی؛
 - ایجاد امکان قانونمند سازی نقش تشکلات محله‌ای در طرحهای جامع و تفصیلی.
- در نمودار (3-5) برنامه‌ای که در برگیرنده اجزای پروژه‌های ذکر شده فوق می‌باشد بصورت اجمالی ارائه شده است و مهمترین مواردی که می‌بایست در این رابطه مورد توجه قرار گیرد، ذکر گردیده است.

3-2-7-2- برنامه ارتقای آمادگی تشکلهای محله‌ای موجود در جوامع شهری

افزایش توان مناطق شهری به معنای شناسایی پتانسیل‌ها در سطح مناطق و ایجاد زمینه مناسب برای استفاده از آنها در جهت بهبود ظرفیت‌ها و امکانات، ایجاد محیط فیزیکی مقاومتر، طراحی بهتر فضایی، روابط اجتماعی مناسب تر و مدیریت صحیح‌تر منطقه می‌باشد. عوامل تأثیرگذار بر توان مناطق شهری عواملی هستند که امکان رشد پتانسیل‌ها را فراهم نموده و زمینه افزایش ظرفیت در مناطق را آماده می‌کنند. نمونه‌ای از عوامل تأثیرگذار بر افزایش توان مناطق شهری استفاده از تشکلهای محله‌ای موجود به منظور اجرای مؤثرتر برنامه‌های کاهش خطرپذیری و مدیریت بحران در سطح مناطق شهری است. در این طرح چگونگی کارکردهای مورد انتظار از تشکلات محله‌ای جهت اجرای پروژه‌های کاهش خطرپذیری مورد بررسی قرار می‌گیرند. بدین‌منظور انجام پروژه‌های "استفاده از تشکلهای محله‌ای موجود در شهرها جهت اجرای برنامه‌های کاهش خطرپذیری در محیطهای شهری" و "ارزیابی آسیب‌پذیری در سطح محلات با مشارکت تشکلات محله‌ای" می‌تواند مورد توجه قرار گیرد که اجزای آن در قسمتهای زیر تعریف شده است و در نمودار (3-6) اجزای کلی آن ارائه شده است.



الف - استفاده از تشکلهای محلهای موجود در شهرها جهت اجرای برنامههای کاهش خطرپذیری

هدف از این پروژه بررسی روشهای ارتقای آمادگی در جوامع محلهای و واحدهای همسایگی با استفاده از تشکلات محلهای موجود در سطح مناطق شهری می باشد. بدین منظور لازم است ضمن شناسایی سازمانهای غیردولتی و تشکلهای موجود محلهای یا منطقهای و بررسی ساختاری آنها، نسبت به تهیه برنامههای لازم برای ایجاد فعالیتهای مرتبط با کاهش خطرپذیری لرزه ای اقدام نمود. این پروژه در مراحل زیر به انجام می رسد:

- مطالعه و بررسی تشکلهای محلهای موجود در سطح شهرها: تشکلهای محلهای، سازمانهای غیردولتی و داوطلبانه موجود در شهرها نظیر بسیج، هیئتهای مذهبی، مساجد، انجمنهای شهر یا انجمنهای شورایاری شناسایی شده و وظایف و فعالیتهای آنها مورد بررسی قرار می گیرند و برحسب نوع فعالیت و نقش هریک در محیطهای شهری دسته بندی می شوند؛
 - مطالعه برنامههای کاهش خطرپذیری در محیطهای شهری: برنامههای موجود کاهش خطرپذیری در سطح شهرها شناسایی می شوند و چگونگی ادغام آنها در سطح پایین تر (منطقه و محله) بررسی می شود. سپس علاوه بر برنامههای موجود برنامههای دیگری که در کاهش سطح خطرپذیری مؤثرند شناسایی و چگونگی اجرای آنها بررسی می شود؛
 - مطالعه نحوه اجرای برنامههای کاهش خطرپذیری (موجود/پیشنهادی) از طریق تشکلهای محلهای: در این قسمت نحوه اجرای برنامهها از طریق تشکلات محلهای کنونی بررسی می شود. در این بخش همچنین در صورت نیاز نسبت به نحوه برنامه ریزی برای ایجاد تشکلهای خاص جهت اجرای برنامههای ویژه، پیشنهاداتی ارائه خواهد شد.
- مهمترین دستاوردهای پروژه عبارتند از:
- ایجاد زمینه تمرکز زدایی در سطوح محلی و واگذاری امور به ساکنان و سازمانهای غیردولتی؛
 - امکان گسترش مشارکت مردم در شناسایی محیط زندگی خود و کاهش خطرات احتمالی؛
 - ایجاد آمادگی در سطح محلات شهری؛
 - ایجاد زمینه همکاری میان مردم و سازمانهای دولتی در جهت کاهش اثرات سوانح.

ب - بررسی عملکردهای تشکلات محله ای در مدیریت مناطق شهری

هدف از این پروژه مطالعه عملکردهای مختلف تشکلات محلهای در بهبود وضعیت و نیز اداره امور مناطق است تا از این طریق آندسته از کارکردهایی که جهت بهبود بافت شهری قابل اجراست، شناسایی شده و چگونگی به کار بستن آنها مورد بررسی قرار داده شود. با توجه به اهمیت ارتقای بافتهای شهری برای کاهش صدمات و تلفات زلزله می توان این کارکرد تشکلات محلهای را از جمله مهمترین نقشهای پیشگیرانه این تشکلات محسوب نمود که بایستی با حمایت شهرداریها و سایر دستگاههای دولتی اجرا شود. برای انجام این پروژه مراحل زیر در نظر گرفته شده است:



- مطالعه کارکردهای مختلف قابل انتظار از تشکلات محله‌ای در امور مناطق؛ در این مرحله کارکردهایی که از سوی تشکلات محله‌ای اجرا می‌شود و یا قابل اجراست (شامل نوع، حوزه عملکرد و چگونگی انجام آنها و ...) مشخص و دسته‌بندی می‌شوند؛
 - شناسایی نقش و اقدامات مدیریت شهری در بهبود وضعیت مناطق شهری؛ نقش مدیریت شهری در ارتباط با کاهش خطرات مربوط به رخداد سوانح طبیعی مشخص می‌شود و سیاستهای مبتنی بر رهیافت‌های از پایین به بالا مشخص می‌شوند؛
 - تعیین کارکردهای کاهش سوانح نظیر بهسازی بافتهای آسیب پذیر توسط تشکلات محله‌ای که در هماهنگی با اقدامات دستگاههای دولتی چون شهرداری و سایر سازمانها صورت می‌گیرد.
- مهمترین دستاوردهای پروژه نیز عبارتند از:
- مشخص شدن کارکردهای مدیریت شهری در کاهش سوانح؛
 - ادغام فعالیتهای تشکلات محله‌ای در اداره مناطق؛
 - استفاده از امکانات محلات در مدیریت مناطق؛
 - افزایش انگیزه در بهسازی بافتهای آسیب پذیر شهری.

3-2-7-3 - استفاده از تشکلات محله‌ای به عنوان ابزاری جهت مدیریت بهتر شهری

در مدیریت شهری رهیافت‌های از بالا به پایین و از پایین به بالا هر دو مورد استفاده قرار می‌گیرند. گاهی جهت اعمال رهیافت‌های از بالا به پایین مکانیزم‌های تکمیلی دیگری نیز مورد نیاز هستند تا امکان اجرای برنامه‌های مورد نظر را فراهم نمایند. از سوی دیگر رهیافت‌های از پایین به بالا نیز به جهت نقش خود در انتقال نظرات سطوح پایین تر و بویژه ساکنان مناطق به مسئولین و جلب همکاری و مشارکت مردمی نقش مهمی دارند. در واقع در مدیریت شهری به منظور کنترل توسعه مناطق و جلوگیری از تراکم بیش از حد، ایجاد خدمات و زیرساخت‌های مورد نیاز، نوسازی بافتهای فرسوده شهری و ایجاد دسترسی روان و آسان در سطح مناطق شهری، جلب موافقت و همکاری ساکنان نیز مورد نیاز است. در این جهت تشکلات محله‌ای به منظور انجام چنین برنامه‌هایی و ایجاد پلی میان مقامات و ساکنان مؤثر هستند. در این راستا انجام دو پروژه تحت عنوان "بررسی عملکرد تشکلات محله‌ای در مدیریت مناطق شهری" و "نقش تشکلات محله‌ای در نحوه استفاده از فضاهای عمومی در محلات به منظور آمادگی در برابر سوانح" می‌تواند در دستور کار سازمان مدیریت بحران کشور قرار گیرد.

الف - ارزیابی آسیب پذیری در سطح محلات با مشارکت تشکلات محله‌ای

هدف از این پروژه بررسی روشهای ارزیابی آسیب پذیری در سطح محلات شهری با همکاری تشکلات محله‌ای است تا از این طریق نتایجی درست و منطبق با شرایط موجود بدست آید. آسیب پذیری موضوعی مرکب است که عوامل گوناگونی در آن دخالت دارند که این بدان معناست که علاوه بر عوامل محیط فیزیکی، توان پاسخگویی به



اثرات سانحه و بهبود یافتن از پیامدهای آن نیز اهمیت دارند. به منظور شناسایی توان پاسخگویی به اثرات سانحه تشکلات محله‌ای می‌توانند منابع معتبری برای تامین اطلاعات و ارایه تصویر دقیق از مناطق باشند. برای انجام این پروژه مراحل زیر در نظر گرفته شده است:

- بررسی علل آسیب‌پذیری محیط شهری و عوامل دخیل در آن: در این مرحله بحث آسیب‌پذیری شهری در سطح کلان و منطقه‌ای، عوامل موثر در ایجاد آسیب‌پذیری و عوامل وابسته به آن بررسی می‌شوند؛
 - شناسایی عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری محیط شهری - منطقه‌ای و روشهای مناسب در بررسی آسیب‌پذیری: روشهای قابل استفاده در ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری براساس تجارب داخلی و بین‌المللی مطالعه و تقسیم‌بندی می‌گردند؛
 - بررسی نقش و نحوه مشارکت تشکلات محله‌ای در شناسایی عوامل آسیب‌پذیر در سطح محلات شهری و تعیین ظرفیتهای موجود به منظور ارایه تصویر واقعی از شرایط احتمالی؛
 - بررسی چگونگی گردآوری اطلاعات مربوط به شناسایی عوامل آسیب‌پذیر و ظرفیتهای مناطق از سوی سازمانهای محله‌ای در خصوص سوانح احتمالی و اثرات آنها؛
 - بررسی چگونگی ارزیابی آسیب‌پذیری توسط سازمانهای محله‌ای و نتایج قابل انتظار آن در جهت تقویت آمادگی و پاسخگویی به اثرات احتمالی سوانح.
- مهمترین دستاوردهای انجام پروژه به شرح زیر می باشد:
- توسعه یک مدل واقع بینانه و ساده برای برآورد آسیب‌پذیری شهری توسط تشکلات محله‌ای؛
 - ایجاد انگیزه در ساکنین برای مقاوم‌سازی به جهت شناخت آسیب‌پذیری محیط زندگی؛
 - کمک به توسعه پایدار شهری در جهت کاهش آسیب‌پذیری در برابر زمین‌لرزه؛
 - کاهش میزان خسارات احتمالی در برابر زمین‌لرزه‌های آینده؛
 - ایجاد ظرفیتهای مناسب برای بهبود محیط شهری؛
 - تهیه راهکارهای مناسب توسعه مناطق شهری.

ب - نقش تشکلات محله‌ای در توسعه کاربرد فضاهای عمومی محله‌ای جهت آمادگی در برابر سوانح

فضاهای عمومی محله‌ای کاربرد زیادی در افزایش آمادگی در برابر سوانح و نیز تخلیه امن ساکنین محلی دارند. در شرایط عادی از این فضاها می‌توان بعنوان محلهای آموزش مردمی برای انجام اقدامات آمادگی در برابر زلزله و در شرایط بحران نیز بعنوان محلهای تریاژ یا اسکان اضطراری استفاده نمود. در این پروژه به بررسی نحوه استفاده بهینه تشکلات محله‌ای از فضاهای عمومی در محلات برای فعالیتهای مقابله با سانحه پرداخته می‌شود. در هر منطقه یا محله شهری فضاهای عمومی بسیاری نظیر پارکها، فضاهای باز، مدارس، ادارات، مساجد و مراکز تجاری وجود دارند که می‌توانند به منظورهای متفاوتی از سوی تشکلات محله‌ای در جهت اجرای برنامه‌های خود نظیر برگزاری جلسات، دوره های آموزشی، انبار کردن وسایل و نظایر آنها استفاده شوند. چگونگی انتخاب مکان



بسته به نوع فعالیت و ویژگیهای آن متفاوت خواهد بود. در این پروژه ضمن شناسایی فعالیتهای لازم در زمان قبل و بعد از زلزله در بعد مدیریت بحران محلهای، نحوه استفاده از فضاهای عمومی موجود برای آن برنامه‌ریزی می‌گردد. مراحل انجام این پروژه به اختصار به شرح زیر می‌باشند.

- شناسایی کاربرد فضاهای عمومی در مناطق شهری در مدیریت بحران و دسته‌بندی آنها، و بررسی کارکردهای مورد انتظار از هر یک و ارتباط آنها با سایر فضاها در سطح منطقه؛
- تهیه فهرستی از فعالیتهای مربوط به کاهش اثرات سانحه که از سوی تشکلات محله‌ای می‌تواند صورت گیرد شامل نوع فعالیتهای، مدت زمان مورد نیاز، افراد درگیر، مخاطبین و تجهیزات مورد نیاز؛
- انطباق میان مشخصات فضاها و فعالیتهای به منظور یافتن اشتراکات و تفاوتها؛
- ارائه راهبردهای مربوط به نحوه استفاده از فضاهای عمومی توسط تشکلات محله‌ای و برنامه‌های لازم برای اجرای آن در سطح محلات براساس تجارب داخلی و خارجی.

مهمترین دستاوردهای پروژه نیز عبارتند از:

- استفاده بهینه از فضاهای عمومی شهری در جهت کاهش سوانح؛
 - تسهیل انجام امور مدیریت بحران در سطح منطقه؛
 - برنامه‌ریزی توسعه محله‌ای پایدار؛
 - امکان گسترش مناسب فضاها در درون محله‌ها و مناطق؛
 - ایجاد آمادگی در برابر سوانح در داخل بافت مردمی.
- در نمودار (3-7) اجزای مختلف برنامه‌ای که در برگیرنده اهداف پروژه‌های ذکر شده فوق می‌باشد بصورت اجمالی نشان داده شده است و مهمترین مواردی که می‌بایست در این رابطه مورد توجه قرار گیرد، شرح داده شده است.



نمودار (3-5): برنامه تقسیم‌بندی جوامع شهری به تشکلهای محله‌ای

اهداف	ایجاد و توسعه تشکلات و سازمانهای محله‌ای تخصصی در سطح مناطق شهری به منظور فراهم نمودن امکانات و آمادگیهای لازم برای کاهش ریسک و مقابله با بحران زلزله			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح، معاونت معماری و شهرسازی وزارت مسکن، سازمان دهرداریها و شهرداریها، سازمانهای مردم نهاد			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان به ازای هر شهر (بصورت متوسط)			
وضعیت موجود	در حال حاضر تشکل‌های محله‌ای مدیریت بحران در هیچ یک از شهرهای کشور وجود ندارد و لذا امکان انجام فعالیتهای مورد نیاز برای کاهش ریسک و مقابله با اثرات زلزله با استفاده از ظرفیتهای محله‌ای وجود ندارد.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	علیرغم ضرورت سازماندهی تشکلات محله‌ای در سطح مناطق شهری، چگونگی تقسیم‌بندی شهرها به تشکلات محله‌ای موضوعی نسبتاً جدید است. منطقه‌بندی جوامع شهری تا حدودی پیرو تقسیم‌بندی‌های معمول شهرداری‌ها اما در سطحی کوچکتر می‌باشد. جهت دست یافتن به روش‌های تقسیم‌بندی جوامع شهری به تشکلات محله‌ای، استفاده از تجارب سایر کشورها در خصوص رهیافت‌های از پایین به بالا مفید است.			
ورودی پروژه	- تجارب سایر کشورها در خصوص رهیافت‌های مربوط تقسیم بندی محلات - اطلاعات مربوط به پارامترهای فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی جوامع شهری - اطلاعات مربوط به تشکلهای موجود در مناطق شهری - اطلاعات مربوط به امکانات و اقدامات مورد نیاز برای راه‌اندازی تشکلات محله‌ای			
خروجی پروژه	- توسعه طرحهای ایجاد تشکلهای محله‌ای مدیریت بحران با بکارگیری رهیافت‌های از پایین به بالا مبتنی بر شرایط بومی - فراهم آوردن امکان انجام فعالیتهای کاهش ریسک در فعالیتهای روزمره در محلات			
اجزاء پروژه	- مطالعه تجربیات سایر کشورها در رابطه با عملکردها و نحوه ایجاد تشکلهای محله‌ای مدیریت بحران - تدوین معیارها برای ایجاد تشکلهای محله‌ای مبتنی بر شرایط فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی - ایجاد ساختار تشکیلاتی برای این تشکل‌ها و نحوه تامین منابع - تدوین ضوابط و مقررات لازم برای توسعه و پایداری این تشکلهای			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، شوراهای شهر، شهرداریها			
استمرار پروژه	استمرار این برنامه منوط به تفکیک صحیح محله های شهری مبتنی بر شرایط فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی و تامین اعتبارات لازم است.			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	چهار ماه اول	چهار ماه دوم	چهار ماه سوم
	مطالعه تجربیات سایر کشورها در رابطه با عملکردها و نحوه ایجاد تشکلهای محله‌ای مدیریت بحران			
	تدوین معیارها برای ایجاد تشکلهای محله‌ای مبتنی بر شرایط فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی			
	ایجاد ساختار تشکیلاتی برای این تشکل‌ها و نحوه تامین منابع			
	تدوین ضوابط و مقررات لازم برای توسعه و پایداری این تشکلهای			



نمودار (3-6): برنامه ارتقاء آمادگی تشکلهای محلهای موجود در جوامع شهری

اهداف	بررسی روشهای ارتقای آمادگی در جوامع محلهای و واحدهای همسایگی با استفاده از تشکلات محلهای موجود در سطح مناطق شهری	
نهاد اجرایی	شهرداریها، شرکتهای مشاور، سازمانهای مردم نهاد	
هزینه تقریبی	60 میلیون تومان برای هر شهر (بدون احتساب هزینه اجرا و برگزاری مانور)	
وضعیت موجود	در حال حاضر تشکلهای محلهای در قالب مساجد، هیئتها، حسینیهها، شوراهای محلهای و موارد دیگر در اغلب شهرها و روستاهای کشور وجود دارند که محلی برای تجمع اهل محل در ایام خاصی از شبانه روز هستند، البته تاکنون از وجود این تشکلهای بعنوان فضایی برای ارتقای مشارکت مردمی برای کاهش ریسک و مدیریت بحران استفاده نشده است.	
طول دوره	6 ماه	
توجیه فنی	ایجاد تشکلهای جدید برای مدیریت بحران در حال حاضر با توجه بار مالی و نیازهای ساختاری آن، مسألهای زمانبر محسوب می گردد حال آنکه استفاده از تشکلهای موجود برای این منظور می تواند در کوتاه مدت نیازمندیهای لازم را برطرف کند و از مقبولیت بیشتری نیز در نزد اهل محل برخوردار باشد.	
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به تشکلهای محلهای، سازمانهای غیردولتی و سایر مکانهایی جمعیتی در سطح محله - اطلاعات مربوط به برنامههای موجود در این تشکلهای - اطلاعات مربوط شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مراجعه کنندگان به این تشکلهای	
خروجی پروژه	- فراهم شدن امکان تمرکز زدایی در سطوح محلی و واگذاری امور به ساکنان و سازمانهای غیردولتی - فراهم شدن امکان گسترش مشارکت مردم در شناسایی محیط زندگی خود و کاهش خطرات احتمالی - فراهم شدن امکان استفاده از امکانات موجود محلات در مدیریت بحران - افزایش انگیزه در بهسازی بافتهای آسیب پذیر شهری	
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تشکلهای محلهای موجود در سطح شهرها - مطالعه کارکردهای مختلف قابل انتظار از تشکلهای محلهای موجود - مطالعه برنامههای کاهش خطرپذیری در محیطهای شهری و نحوه اجرای آن از طریق تشکلهای موجود - ارائه طرح نحوه استفاده از تشکلهای محلهای برای مدیریت بحران و کاهش ریسک - اجرای طرح و برگزاری مانور در یک منطقه پایلوت	
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، سازمان دهرداریها و شهرداریها، معاونت امور اجتماعی، فرهنگی و شوراهای وزارت کشور	
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده از نیروهای بومی، تامین امکانات و اعتبارات مورد نیاز برای فعالیت تشکلهای محلهای در رابطه با این موضوع می باشد	
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	سه ماهه اول
	مطالعه و بررسی تشکلهای محلهای موجود در سطح شهرها	سه ماهه دوم
	مطالعه کارکردهای مختلف قابل انتظار از تشکلهای محلهای موجود	
	مطالعه برنامههای کاهش خطرپذیری در محیطهای شهری و نحوه اجرای آن از طریق تشکلهای موجود	
	ارائه طرح نحوه استفاده از تشکلهای محلهای برای مدیریت بحران و کاهش ریسک	
	اجرای طرح و برگزاری مانور در یک منطقه پایلوت	



نمودار (3-7): استفاده از تشکلهای محله‌ای به عنوان ابزاری جهت مدیریت بهتر شهری

اهداف	- توسعه مکانیسمهای لازم جهت اعمال رهیافت‌های از پایین به بالا در اجرای برنامه‌های توسعه و مدیریت شهری - بررسی روشهای ارزیابی آسیب‌پذیری در سطح محلات با مشارکت تشکلهای محله‌ای - توسعه فضاهای عمومی محله‌ای جهت ارتقای آمادگی در سطح محلی			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، مراکز تحقیقاتی، شوراهای شهر و روستا، سازمانهای مردم نهاد			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر تشکل‌های محله‌ای نقش فعالی در برنامه‌ریزی و توسعه شهری – منطقه‌ای ندارند و فعالیت شهرداریها و سایر سازمانهای دولتی در ارتقای محیط زیست شهری با توجه به عدم مشارکت مردم چندان با استقبال عموم مواجه نمی‌شود. با مشارکت دادن تشکلهای محله‌ای در این اقدامات علاوه بر ایجاد انگیزه در مردم برای انجام فعالیتهای کاهش ریسک، امکان بهبود محیط زیست شهری نیز فراهم می‌شود.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	در مدیریت شهری به منظور کنترل توسعه مناطق و جلوگیری از تراکم بیش از حد، ایجاد خدمات و زیرساخت‌های موردنیاز، نوسازی بافتهای فرسوده شهری و ایجاد دسترسی روان و آسان در سطح مناطق شهری، جلب موافقت و همکاری ساکنان ضروری است. در این جهت تشکلات محله‌ای به منظور انجام چنین برنامه‌هایی و ایجاد پلی میان مقامات و ساکنان مؤثر هستند.			
ورودی پروژه	- اطلاعات محیط شهری - اطلاعات مربوط به عوامل بحران‌زا و بحران‌زدا و ظرفیتهای سازمانهای محله‌ای - اطلاعات مربوط به سطح دانش و آگاهی مردم محلات و میزان مشارکت آنها در فعالیتهای اجتماعی			
خروجی پروژه	- مدلی واقع بینانه و ساده برای برآورد آسیب‌پذیری شهری توسط تشکلات محله‌ای - ایجاد انگیزه در ساکنین برای کاهش ریسک و کمک به توسعه پایدار شهری در جهت کاهش آسیب‌پذیری - ظرفیت‌سازی مناسب برای بهبود محیط شهری با تدوین راهکارهای مناسب توسعه مناطق شهری - قابلیت استفاده بهینه از فضاهای عمومی شهری در جهت کاهش اثرات سوانح			
اجزاء پروژه	- شناسایی عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری محیط شهری – روستایی - بررسی نقشها و نحوه مشارکت تشکلات محله‌ای در شناسایی محیط زیست شهری و کاهش ریسک - تهیه فهرستی از فعالیتهای مربوط به کاهش اثرات سانحه که توسط تشکلهای محله‌ای قابل اجرا باشند - تدوین برنامه اجرایی برای مشارکت و توانمندسازی تشکلهای محله‌ای برای کاهش ریسک محله			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، شوراهای شهر، وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان دهرداریها و شهرداریها، معاونت امور اجتماعی، فرهنگی و شوراهای وزارت کشور			
استمرار پروژه	استمرار برنامه منوط به آموزش تشکلهای محله‌ای و ایجاد مقبولیت در نهادهای حاکمیتی برای پذیرش فعالیتهای این تشکلهای برای اصلاح طرحهای توسعه شهری و روستایی می‌باشد			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان	چهار ماهه اول	چهار ماهه دوم	چهار ماهه سوم
	شناسایی عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری محیط شهری – روستایی			
	بررسی نقشها و نحوه مشارکت تشکلات محله‌ای در شناسایی محیط زیست شهری و کاهش ریسک			
	تهیه فهرستی از فعالیتهای مربوط به کاهش اثرات سانحه که توسط تشکلهای محله‌ای قابل اجرا باشند			
	تدوین برنامه اجرایی برای مشارکت و توانمندسازی تشکلهای محله‌ای برای کاهش ریسک محله			



3 - 2 - 8 - فهرست منابع

1. Wachtendorf, T., (2001) "Building Community Partnerships Toward a National Mitigation Effort: Inter-Organizational Collaboration in the Project Impact Initiative", Disaster Research Center, University of Newark, Delaware, presented in the US/Japan Cooperative Research for Urban Earthquake Disaster Mitigation, Kobe, Japan;
2. Nurani Dunia Foundation, (2005) "Tsunami Disaster Relief and Rehabilitation Plan for Aceh and North Sumatra", Indonesia;
3. Japan International Cooperation Agency and Tehran Disaster Mitigation and Management Center (2004), The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area, GE, JR, 04-039;
4. EMA, (1992) "Community Emergency Planning Guide", Australia.



3-3 - اصلاح نظام صنعت بیمه کشور در زمینه مدیریت ریسک زلزله با توجه به تجارب جهانی و

چالشهای موجود

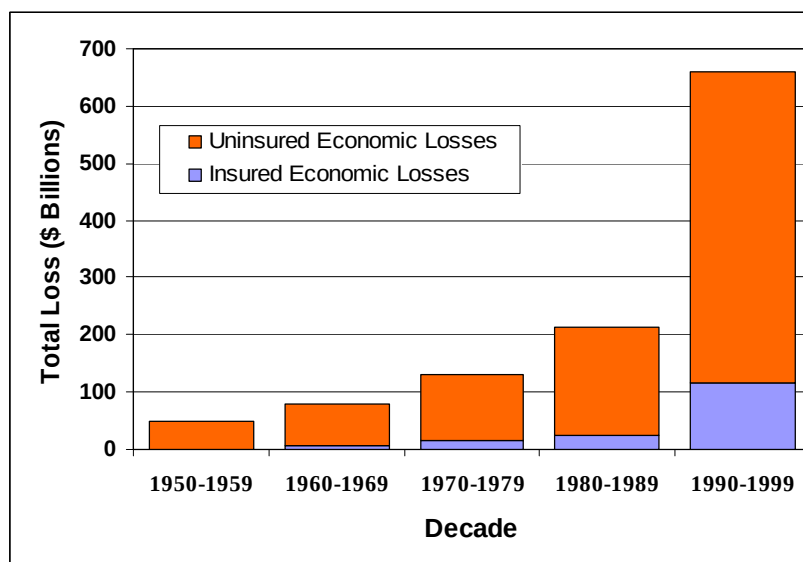
روند افزایشی خسارات ناشی از سوانح طبیعی در سالهای اخیر بطور مستقیم متأثر از گسترش فعالیتهای بشر و پراکندگی سرمایه‌های آسیب‌پذیر در مجاورت خطرهای طبیعی نظیر زلزله می‌باشد. این سوانح علاوه بر اینکه سبب ایجاد تلفات جانی و سایر معضلات اجتماعی می‌شوند، بخش قابل‌توجهی از سرمایه‌های اقتصادی جهان را مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه تهدید می‌کنند. عواقب انسانی بسیار وسیع و ناگوار سوانحی همچون سونامی سوماترا و زلزله بم توانسته‌اند تا حدودی لزوم وجود ابزار و تمهیدات لازم برای نجات جان انسانها را برجسته نمایند. با این همه بدلیل ضعف سیستمهای مبتنی بر مدیریت ریسک در لایه‌های مدیریتی و سیاستگذاری کشورها، اهمیت بار مالی ناشی از سوانح طبیعی و سیستمهای باز پرداخت خسارات احتمالی اغلب نادیده گرفته می‌شود. نبود سیستم جامع بیمه در رویدادهای لرزه‌ای گذشته در ایران و اثرات ناشی از آن که بار مالی زیادی را بر دوش دولت و مردم تحمیل نمود در گزارشات قبلی بصورت اجمالی مورد بررسی قرار داده شد و در این بخش نقش صنعت بیمه بعنوان عاملی در اصلاح نظام مدیریت ریسک بررسی می‌شود. بدین منظور در این بخش براساس توضیحات ذکر شده در گزارشات قبلی، ابتدا چالشهای صنعت بیمه کشور در ارائه پوشش همگانی برای سوانح طبیعی مورد بررسی قرار گرفته است و در ادامه با استفاده از تجارب کشورهای که از نظر شرایط اجتماعی و اقتصادی وضعیت مشابهی با کشورمان دارند، راهکارهایی برای گسترش و ترویج فرهنگ بیمه در ایران شرح داده خواهد شد.

3-3-1 - اثرات اقتصادی سوانح طبیعی

بلایای طبیعی همواره بدلیل ناگهانی و غیرمترقبه بودن و از طرفی وسعت تأثیر آنها سبب ایجاد تلفات و خسارات مالی فراوانی در اغلب کشورها، مخصوصاً کشورهای در حال توسعه می‌شوند. این حوادث علاوه بر تلفات جانی و معضلات اجتماعی (که در روزها و هفته‌های اول پس از وقوع سانحه بیشتر نمود دارند)، باعث بروز خسارتهای مالی و ناهنجاریهای اقتصادی عدیده‌ای نیز هستند که معمولاً بازماندگان این چنین سوانحی تا ماهها و حتی سالها بعد از واقعه با آن مواجه می‌باشند. مروری بر آمار خسارات ناشی از سوانح طبیعی طی یکی دو دهه اخیر در نقاط مختلف دنیا حاکی از روند افزایشی این خسارات و عواقب اقتصادی آنها می‌باشد، بطوری که متوسط سالانه خسارات بشر از سوانح طبیعی از حدود 20 میلیارد دلار در سال 1990 به بیش از 70 میلیارد دلار در سال 2004 رسیده است (شکل 3-29) (Munich Re, 2002). این رقم در سال 2005 میلادی با وقوع حوادثی همچون طوفانهای کاترینا و ریتا در ایالات متحده، سیلهای اروپایی و زلزله پاکستان به حدود 220 میلیارد دلار رسیده است که میزان بسیار بالایی محسوب می‌گردد (Swiss Re Sigma, 2005).

گسترش بی‌رویه شهرها بر اثر رشد جمعیت و مهاجرتها، تراکم بیشتر سرمایه، بهبود وضع اقتصادی مردم، وابستگی بشر به تکنولوژی، توسعه شهرها و مراکز جمعیتی در مناطق پرخطر، ازدیاد جمعیت و افزایش تقاضا برای ساخت ساختمانهای بیشتر و موارد دیگر را می‌توان از علل ایجاد چنین سیر افزایشی خسارات عنوان نمود.



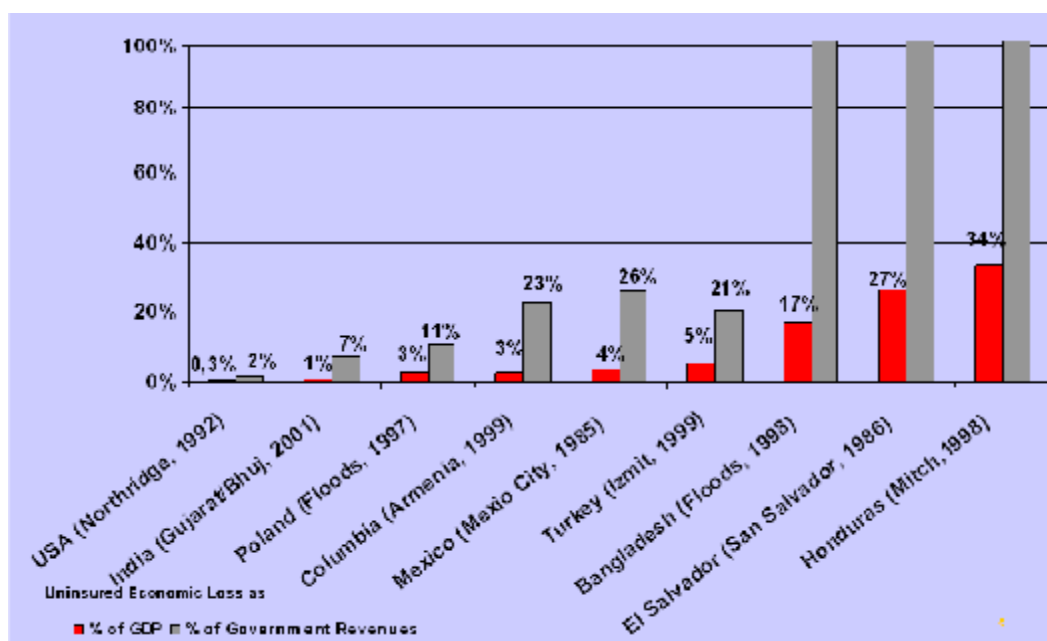


شکل (3-29): سیر افزایشی خسارات ناشی از سوانح طبیعی در چند دهه اخیر و سهم صنعت بیمه از مجموع این خسارات (Munich Re, 2002)

اصلی‌ترین و محسوس‌ترین تأثیرات مالی سوانح طبیعی بصورت خسارات مستقیم به ابنیه و ساخته‌های دست بشر می‌باشد، که صاحبان و ساکنین چنین ساختمانهایی را دچار خسارات مالی می‌کند. از طرفی آسیبهای وارد شده به مجموعه ساختمانها و همچنین ناهنجاریهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از سوانح نیز خود بطور غیرمستقیم سبب زیانهای اقتصادی دیگری گشته که از آن جمله می‌توان به اختلال در فعالیت اقتصادی و مشاغل، رکود در فعالیت اجتماعی مردم و کاهش تولید که همگی منجر به از دست رفتن سود و خسارتهای ثانوی می‌شود، اشاره نمود. در یک مقیاس بزرگتر و در سطح ملی چنین خساراتی به نوبه خود مسبب آسیبهای کلان اقتصادی خواهند شد. چنین تأثیراتی در پی آسیبهای وارده به تاسیسات زیرساختی، شریانهای حیاتی، تأسیسات و صنایع بنیادی و از دست رفتن نیروی انسانی مورد نیاز می‌باشند. عوامل کلان اقتصادی همچون ضریب رشد اقتصادی، تولید ناخالص ملی، درصد بیکاری، تورم، بهره پول و درآمدهای دولت نیز می‌توانند همگی متأثر از سوانح طبیعی باشند. بیشترین زیانهای ناشی از رخداد سوانح طبیعی از نظر حجم خسارات مالی طی یکی دو دهه اخیر در کشورهای توسعه یافته ایجاد شده است و آن هم به دلیل تجمع سرمایه‌های بسیار زیاد در معرض خطرات طبیعی بوده است. بعنوان نمونه می‌توان از سوانح بزرگی همچون زلزله کوبه ژاپن در سال 1995 و طوفان اخیر کاترینا در آمریکا که هر کدام زیانهای اقتصادی بالغ بر 100 میلیارد دلار را بجا گذاشتند یاد کرد (Zolfaghari, 2004). با این همه خسارات ناشی از سوانح طبیعی بزرگ بر کشورهای در حال توسعه و تأثیر آن بر عوامل اقتصادی همچون تولید ناخالص ملی و درآمدهای دولت می‌تواند بسیار مخرب‌تر از کشورهای توسعه یافته باشد (شکل 3-30). اقتصاد کوچکتر و عدم وجود سیستمهای مبتنی بر مدیریت ریسک در کشورهای در حال توسعه را می‌توان بعنوان علل اصلی چنین تفاوتی یاد نمود. بعنوان مثال می‌توان به زلزله 1985 السالوادور با خساراتی بالغ بر 27% تولید ناخالص ملی و بیش از 158% درآمد سالانه آن کشور اشاره نمود. مشابه چنین وضعی در بنگلادش طی سیل 1998 با



خسارتی بالغ بر 17% تولید ناخالص ملی و بیش از 152% درآمد سالانه دولت ایجاد شد. علاوه بر این کشورهای در حال توسعه در نقاط مختلف دنیا همواره با آثار تجمعی خسارات ناشی از سوانح متناوب کوچکتر نیز روبرو بوده‌اند که از نظر اقتصادی بعضاً کوچکتر از سوانح بزرگ نمی‌باشد. بطور مثال جمع خسارات وارده ناشی از سوانح طبیعی در کشور هندوستان در سالهای بین 1996 تا 2001 به بیش از 13/8 میلیارد دلار می‌رسد.



شکل (3-30): خسارات ناشی از سوانح طبیعی اخیر و مقایسه آنها با تولید ناخالص ملی (GDP) و درآمدهای دولتها (Gurenko, 2004)

بنابراین با توجه به حجم و احتمال وقوع خسارات و سوانح طبیعی و از طرفی محدود بودن درآمدهای دولتها، امکان جبران چنین خسارتهایی از عهده دولتها خارج بوده و نیاز به جایگزین مناسب مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه وجود دارد. بدیهی است بازپرداخت خسارات توسط دولت به منزله برداشت از خزانه، برداشت از منابع اختصاص یافته به پروژه‌های ملی دیگر و یا درخواست کمک مالی از منابع بین‌المللی می‌باشد. در سالهای اخیر کمکهای مالی برای بازسازی خسارات ناشی از سوانح جز یکی از اصلی‌ترین مولفه‌های وامهای ارائه شده توسط بانک جهانی و سایر بانکهای توسعه بین‌المللی بوده است. اگرچه در دسترس بودن چنین وامهایی و سایر منابع مالی دیگر یکی از عاملهای موثر در برنامه‌ریزی مدیریت ریسک سوانح می‌باشد، لیکن وابستگی بیش از حد بر این سیستم و صرفاً برای جبران خسارات کمتر انگیزه‌ای را برای کاهش آسیب‌پذیری در این کشورها ایجاد می‌نماید. از طرفی به دلیل توسعه روزافزون کشورهای در حال توسعه و قرار گرفتن سرمایه‌های آسیب‌پذیر بیشتری در معرض خطرهای طبیعی و همچنین محدودیتهایی که سازمانهای اهدا کننده وام با آنها روبرو هستند، چنین مکانیزمی نمی‌تواند در آینده تداوم داشته باشد. این امر اهمیت استفاده از گزینه‌های دیگری برای انتقال ریسک را هم در بعد منطقه‌ای و هم در بعد جهانی بیش از پیش روشن می‌سازد.



3-3-1-1- تحلیل و ارزیابی خسارات احتمالی سوانح

اولین قدم در مدیریت ریسک سوانح شامل مطالعه و بررسی خسارات احتمالی ناشی از سوانح می‌باشد. این مرحله شامل جمع‌آوری کلیه اطلاعات تاریخی، علمی و مهندسی مربوط به سوانح و تاثیر آنها بر ابنیه بوده به نحوی که خروجی چنین مطالعاتی منجر به تخمین فراوانی و بزرگی خسارات ناشی از سوانح شود. مدل‌های تحلیل ریسک اصلی‌ترین منبع اطلاعات برای صنعت بیمه و بیمه اتکائی بوده و آنها از چنین مدل‌هایی برای مدیریت ریسک خود و به حداکثر رساندن سود در عین تأمین امنیت حرفه‌ای (عدم ورشکستگی) شرکت خود استفاده می‌کنند. مدل‌های تعیین خسارت بلایای طبیعی ریشه در یک تخصص یا رشته خاص ندارد. این ابزار محصول مطالعات و تجربیات چند شاخه‌ای بوده و فن‌آوری کامپیوتر نقش بسزائی در پیشرفت آن در دو دهه اخیر داشته است. دانش مرتبط با ایجاد و استفاده از چنین مدل‌هایی سرچشمه گرفته از تجارب بشر در رابطه با صنعت بیمه، دانش و علوم مربوط به سوانح طبیعی و رفتار ساختمانها در برابر سوانح طبیعی می‌باشد. این مدلها قادرند که با ترکیب خطر احتمالی ناشی از سوانح طبیعی و توزیع و پراکندگی ساختمانها و ابنیه، خسارت احتمالی آنها را مدل و تحلیل نمایند. نتایج حاصل از مدل‌های ریسک می‌توانند به روشهای مختلف نظیر نقشه‌های پهنه‌بندی ریسک ارائه شوند که گسترش و پراکندگی جغرافیایی خسارات را نشان می‌دهند. نتایج حاصل از مدل‌های تعیین خسارت در مجموع از درجه اهمیت قابل توجهی برای مصارف بیمه‌ای برخوردار می‌باشند. موارد استفاده از چنین نتایجی را در حرفه بیمه و بیمه اتکائی می‌توان بشرح زیر نام برد:

1. استفاده از منحنی‌های خسارت در تعیین و تصمیم‌گیری نسبت به نواحی تحت پوشش بیمه‌ای و مدیریت ریسک از طریق پراکندگی مناسب ریسکهای تحت پوشش؛
 2. تعیین نرخ حق بیمه مناسب با توجه به آسیب‌پذیری ساختمانهای تحت پوشش و سطح خطر؛
 3. تصمیم‌گیری در رابطه با مجموع ریسکهای تحت پوشش و ارتباط آنها با مجموع ظرفیتهای نهایی شرکت بیمه؛
 4. تصمیم‌گیری در رابطه مقدار ریسک نگه داشته شده توسط شرکت بیمه (Risk dRetaine)؛
 5. تصمیم‌گیری در رابطه با مقدار ریسک انتقال داده شده به شرکت‌های بیمه اتکائی (Risks Transferred).
- اگر چه تهیه و استفاده از مدل‌های تخمین خسارات نیازمند صرف هزینه‌هایی خواهد بود، لیکن تجربه نشان داده است که استفاده از مدل‌های با قابلیت اعتماد مناسب نقش بسزائی در کاهش عدم قطعیت ریسکهای قابل انتقال به بیمه‌های اتکائی داشته و در نتیجه هزینه بیمه‌های اتکائی مورد نیاز را برای کشورهای در حال توسعه کاهش خواهد داد.

3-3-1-2- وضعیت آسیب‌پذیری

تحقیقات و پیشرفتهای صورت گرفته در رابطه با طراحی و اجرای ساختمانها متناسب با توصیه‌های لرزه‌ای و ضرورت بکارگیری آیین‌نامه‌ها در پروژه‌های مهم و جدید توانسته است تا حدودی احتمال وقوع خسارتهای ناشی از زلزله را در کشور کاهش دهد. همچنین بکارگیری روشهای مقاوم‌سازی بخصوص برای ساختمانها و تاسیسات حیاتی نیز می‌تواند کارایی و عملکرد نسبی سازه‌های موجود را در برابر زلزله‌های احتمالی بهبود بخشد. با این همه



اکثر ساختمانهای تجاری و مسکونی موجود متاسفانه از آسیب‌پذیری قابل‌توجهی برخوردار هستند. نظر به کثرت چنین ساختمانهایی و از طرفی هزینه‌های بالای لازم برای مقاوم‌سازی اینگونه ساختمانها، مدیریت ریسک در این مرحله و صرفاً از طریق مقاوم‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری راه حل فراگیری نمی‌تواند باشد و بالاچار بخش زیادی از ابنیه موجود کماکان از احتمال آسیب‌پذیری بالایی برخوردار خواهند بود. این امر تنها خاص ساختمانهای مسکونی معمولی نبوده و متاسفانه ساختمانهای تجاری و حتی دولتی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. گواه ناگوار چنین ادعایی متاسفانه در مقیاس وسیع بار دیگر طی زلزله بم مشاهده شد و تقریباً اکثر مراکز تجاری، ساختمانهای دولتی و مراکز اقتصادی از جمله بانکها دچار خسارت سنگین شدند (Zolfaghari, 2004-b).

همچنین لازم به ذکر است که رعایت توصیه‌های مهندسی زلزله در طراحی و اجرای ساختمانها در خوشبینانه‌ترین حالات می‌تواند عملکرد واقعی سازه را به آنچه در طراحی مد نظر بوده است نزدیک سازد. آیین‌نامه‌های جدید زلزله، مخصوصاً برای بخش مسکن، بیشتر با هدف تامین ایمنی و نجات جان انسانهای ساکن در آنها (Life Saving Performance) طراحی شده‌اند و نه حمایت از سرمایه‌ها. اگر یک ساختمان مسکونی بتواند جنبشهای زمین برابر با آنچه در طراحی مد نظر بوده است را تحمل کرده و جان ساکنین را نجات دهد اهداف آیین نامه تامین شده است؛ صرفنظر از اینکه ممکن است ساختمان دچار خسارتهای مالی فراوان و یا حتی کلی شده باشد (Zolfaghari, 2003).

3-3-2 - جبران خسارات اقتصادی زلزله با استفاده از بیمه

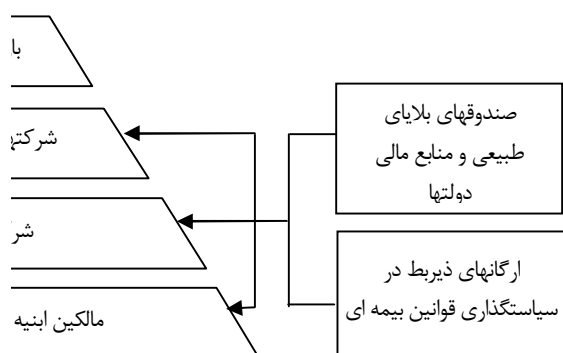
تقریباً در تمام کشورهای جهان (چه توسعه‌یافته و چه در حال توسعه)، مسئولیت امور مرتبط با مدیریت بحران و کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان برعهده دولتها بوده و خدمات امداد و نجات و اسکان موقت توسط دولت و با کمک نهادهای امدادی مردمی، ملی یا بین‌المللی انجام می‌شود. نقش دولتها و نهادهای ملی در کشورهای توسعه یافته در رابطه با سوانح طبیعی معمولاً در همین سطح خاتمه یافته و بجز مدیریتهای کلان، بازسازی خرابیها و تامین منابع مالی آنها خارج از تعهدات دولتها بوده و صاحبان سرمایه خود مسئول پیش‌بینی و تدارک منابع لازم برای تامین هزینه‌های بازسازی هستند. از طرفی در کشورهای در حال توسعه بدلیل عدم وجود سیستمهای کارآمد مدیریت ریسک، تامین منابع مالی و بازسازی بر عهده دولتها بوده که فشار اقتصادی غیرمنتظره‌ای را بر ساختار اقتصادی دولت تحمیل می‌کند. البته بخش قابل توجهی از این خسارات نیز غیر قابل جبران بوده که خود سبب معضلات اجتماعی دیگر می‌شود.

علیرغم رشد خسارات ناشی از سوانح در کشورهای در حال توسعه و با توجه به ناکارآمد بودن صنایع بیمه در این کشورها، سهم ناچیزی از این خسارتهای توسط شرکت‌های بیمه محلی و احیاناً بیمه‌های اتکائی بین‌المللی بیمه شده‌اند. در اغلب این کشورها این سهم کمتر از 1% (آنهم بیشتر برای صاحبان مشاغل و صنایع در شهرهای بزرگ) در مقایسه با 40 تا 100% در کشورهای صنعتی و توسعه یافته مثل ایالات متحده و فرانسه می‌باشد. در واقع در کشورهای در حال توسعه نه دولتها قادر به تجهیز و فراهم ساختن منابع مالی لازم برای جبران خسارت هستند و نه فرهنگ و مکانیزم فراگیری برای فعالیت و مسئولیت‌پذیری شرکت‌های بیمه برای باز پرداخت چنین خساراتی



وجود دارد. در نبود چنین منابعی، بیشتر کشورهای آسیب‌پذیر در مواقع ایجاد سوانح بزرگ مجبور به قبول تغییرات اساسی در برنامه توسعه کشور جهت ایجاد منابع مالی لازم برای بازسازی و یا درخواست کمک از منابع مالی بین‌المللی و کشورهای خارجی خواهند شد. بدیهی است که قرض از منابع مالی نقدی کشور خود آسیبهای دراز مدت به رشد اقتصادی کشور وارد خواهد ساخت و بدین لحاظ اقدام به جایگزینی گزینه‌های دیگر الزامی می‌باشد. حجم و شدت خسارات اقتصادی ناشی از سوانح طبیعی و چگونگی تأمین منابع لازم برای بازپرداخت آنها معمولاً سوالات زیادی را بوجود می‌آورد:

1. چه کسانی مستقیماً متحمل خسارات ناشی از سوانح طبیعی می‌شوند؟
 2. چگونه می‌توان ریسک ناشی از چنین سوانحی را برآورد کرد؟
 3. از چه ابزار و عواملی برای مدیریت ریسک این نوع سوانح می‌توان استفاده نمود؟
- در چرخه مدیریت ریسک سوانح، از افراد معمولی تا شرکتها و موسسات هر کدام بنحوی به سوانح طبیعی و خسارات ناشی از آن می‌نگرند و در رابطه با مدیریت ریسک سرمایه‌های خود تصمیم می‌گیرند. در یک مقیاس کلی و سیستم مبتنی بر مدیریت نوین ریسک، می‌توان افراد و ارگانها را از حیث رابطه آنها با سوانح طبیعی به چند دسته کلی تقسیم کرد (شکل 3-31). این عوامل هر کدام بنحوی بخشی یا کل خسارات ناشی از سوانح طبیعی را متحمل می‌شوند. بدیهی است که نگرش متفاوت هر یک از این عاملها به خسارات احتمالی سوانح، بنحوی آنها را در تصمیم‌گیری در این ارتباط هدایت خواهد کرد.



شکل (3-31): عوامل اصلی سهم در مدیریت و انتقال ریسک سوانح طبیعی (Grossi and Kunreuther 2005)

- مالکین منازل مسکونی - تجاری و صاحبان سرمایه

مالکین منازل مسکونی و صاحبان سرمایه در پایینترین قسمت سامانه مدیریت ریسک و در جبهه اصلی مقابله با سوانح طبیعی قرار دارند. با این همه، نگرش این قشر به سوانح طبیعی و عواقب آن متفاوت بوده و معمولاً کمترین توجه و اهمیت را نشان داده، به این باور و امید هستند که چنین سوانحی آنها را تهدید نمی‌کند. تحقیقات و تجربه نشان داده است که بیشتر مردم رغبت زیادی در رابطه با مقابله با حوادثی که از احتمال پایین برخوردار است نشان نداده و اغلب تصمیمات ناصحیح می‌گیرند. نظر به تناوب کم سوانح طبیعی بزرگ، توجه مردم عادی و



گاه‌ها حتی سیاستمداران به عواقب اینگونه سوانح دستخوش فراموشی گشته و تنها در صورت وقوع یک حادثه بزرگ حاضر به اتخاذ تصمیمات پیشگیرانه هستند که معمولاً و متأسفانه دیر می‌باشد. در بعضی کشورها انتظار بیش از حد مردم به کمک‌های دولتی و حتی سایر شهروندان سبب کم توجهی مردم به عواقب سو سوانح گشته، حال اینکه تجربه نشان داده است که آسیب‌دیدگان زیادی در کشورهای با قوانین حمایتی مدون نیز ماه‌ها و یا حتی سال‌ها بعد از سانحه در چادر و یا اقامتگاههای موقت زندگی کرده‌اند. طبیعی است در چنین شرایطی مردم عادی علاوه بر ضایعات جانی، بیشترین سهم خسارات ناشی از سوانح را نیز متحمل می‌شوند مگر اینکه بتوانند با کاهش آسیب‌پذیری (بعنوان مثال مقاوم‌سازی) و یا انتقال خسارتهای احتمالی (خرید پوشش بیمه‌ای) به نحوی سهم خود را از خساراتهای احتمالی کمتر سازند.

- شرکت‌های بیمه

شرکت‌های بیمه بعنوان لایه بعدی این سامانه، انتقال ریسک از لایه اول را ممکن ساخته ولی خود نیز در معرض خسارات احتمالی بیشتر خواهند بود، مگر اینکه توانسته باشند با مدیریت صحیح ریسک و ابزار نوین انتقال ریسک (Transfer Risk) خود را در برابر خسارات احتمالی بزرگ مصون نگه داشته باشند. سوانح طبیعی می‌توانند عواقب سنگین و بعضاً غیر قابل جبرانی را برای شرکت‌های بیمه به همراه داشته باشند. بدین دلیل شرکت‌های بیمه نسبت به گسترش فعالیت خود در مناطق پر خطر و سرمایه‌های آسیب پذیر محتاط بوده و سعی دارند که از انباشتگی ریسک (Risk Accumulation) در چنین مناطقی خودداری نمایند. شرکت‌های بیمه‌ای که تعداد زیادی ساختمان را در یک منطقه جغرافیایی خاص بیمه کرده‌اند طبیعتاً خود را در معرض خساراتهای احتمالی بزرگ قرار داده‌اند.

- شرکت‌های بیمه اتکائی (Reinsurance)

در سطوح فوقانی این سامانه شرکت‌های بیمه اتکائی (Reinsurance) قرار دارند که با ارائه پوششهای لازم برای شرکت‌های بیمه، امکان انتقال ریسک و گسترش فعالیت و نفوذ شرکت‌های بیمه را فراهم می‌سازند. عدم وجود پوشش اتکائی برای یک شرکت بیمه، مخصوصاً در رابطه با سوانح طبیعی، علاوه بر اینکه آن شرکت را در معرض احتمال خسارات بزرگ و حتی ورشکستگی قرار می‌دهد، سبب کاهش ارزش سهام و اعتبار آن شرکت شده و احیاناً مغایر با قوانین محلی حاکم بر سیستم بیمه (Regulation Insurance) خواهد بود. شبیه شرکت‌های بیمه، شرکت‌های بیمه اتکائی نیز ممکن است با تمرکز و نگهداری (Retention) بیش از حد ریسک، خود را در معرض خسارات بزرگ قرار دهند. با استفاده از پراکندگی جغرافیایی سرمایه‌های تحت پوشش (Geographic Diversity)، یک شرکت بیمه اتکائی می‌تواند علاوه بر حصول درآمد کافی، خود را نیز نسبت به عواقب سنگین یک سانحه بزرگ مصون نگهدارد. حتی یک شرکت بیمه اتکائی نیز می‌تواند بخشی از ریسک خود را به یک شرکت بیمه اتکائی دیگر انتقال دهد (Retrocession).



- بازار سرمایه بعنوان عامل دیگر برای انتقال ریسک (Alternative Risk Transfers)

در سالهای اخیر بالاخص بعد از سوانح طوفان اندرو (1992) و زلزله نورتریج (1994) و بدلیل کاهش ظرفیت بیمه‌های اتکائی، شرکتهای سرمایه‌گذاری و بازار سرمایه (Market Capital) نیز گزینه‌های دیگری را برای انتقال ریسک سوانح طبیعی از طریق خرید اوراق قرضه سوانح (Bond Cat) فراهم ساخته‌اند. کاهش ظرفیت پوشش اتکائی این امکان را فراهم آورده تا شرکتهای بیمه اقدام به ارائه اوراق قرضه با بهره قابل توجه و جذاب برای بازار سرمایه کنند. علاوه بر بهره قابل توجه، برای بازار سرمایه نیز بدلیل مستقل بودن چنین سرمایه‌گذاری از بازار بورس و سایر تحولات اقتصادی، چنین پیشنهادی می‌توانست جذاب باشد. بازار سرمایه در چنین سیستمی می‌پذیرد که در صورت وقوع سانحه طبیعی و تجاوز خسارات ناشی از آن از یک حد معین، از سود سرمایه، اصل سرمایه و یا هر دو بگذرد. استفاده از اوراق قرضه با توجه به کاهش بیشتر ظرفیت بیمه اتکائی بالاخص بعد از واقعه 11 سپتامبر 2001 و از طرفی امکان تحلیل واقع بینانه‌تر ریسک سوانح طبیعی با استفاده از مدل‌های رایانه‌ای سوانح، در سالهای اخیر بیشتر شده است. پیش‌بینی می‌شود که وقوع طوفانهای سهمگین اخیر در آمریکا و تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم آن بر پوششها و نرخهای بیمه اتکائی، بار دیگر ظرفیت بیمه اتکائی در دنیا را دچار کاهش نماید.

- آژانسهای ارزش‌گذاری سرمایه (Rating Agencies)

آژانسهای ارزش‌گذاری سرمایه (نظیر Standard & Poor's و Moody's Investor Service) ارائه کننده ارزیابیهای مستقل نسبت به تعهدات شرکتهای بیمه و بیمه اتکائی به مشتریان آنها و پایداری اقتصادی آن شرکتهای می‌باشند. درجه‌بندی اعطاء شده به شرکتهای بیمه و بیمه اتکائی توسط این آژانسها نقش بسزائی در موفقیت و گسترش فعالیت بیمه‌ای این شرکتهای خواهد داشت. بعضاً صدور مجوز فعالیت بیمه‌ای یک شرکت بیمه در یک منطقه منوط به داشتن حداقل درجه‌بندی این آژانسها خواهد بود. درجه پایین برای یک شرکت بیمه بمنزله کاهش تعداد مشتریان، کاهش درآمد، افزایش حق بیمه اتکائی و نهایتاً کاهش ارزش سهام شرکت در بازار بورس خواهد بود. بهمین منوال یک شرکت بیمه اتکائی با درجه پایین انتخاب مناسبی برای پوشش بیمه اتکائی شرکتهای بیمه نخواهد بود. نظر به اهمیت خسارات سوانح طبیعی و نقش آنها در پایداری اقتصادی (مرز ورشگستگی) شرکتهای بیمه و بیمه اتکائی، در یک دهه اخیر درجه‌بندی شرکتهای بیمه بطور مستقیم متأثر از خسارت احتمالی سوانح طبیعی بوده است. همچنین شرط لازم برای ورود بازار سرمایه و سرمایه‌گذاران در عرصه پوشش بیمه‌ای بعنوان گزینه دیگر برای جبران کاهش پوشش بیمه اتکائی نیز وجود درجه‌بندیهای قابل قبول برای ریسکهای مورد نظر می‌باشد.

- مراجع سیاستگذاری و نظارتی سیستم بیمه (Insurance Regulatory)

در هر کشوری فعالیت بیمه‌ای توسط یک یا چند ارگان نظارتی سیاستگذاری و نظارت می‌شوند. دو هدف عمده مورد نظر چنین نظارتی بر شرکتهای بیمه که در بعضی مواقع مغایر با هم نیز هستند عبارتند از کنترل پایداری اقتصادی (Solvency Regulation) و کنترل نرخ بیمه‌نامه‌ها (Rate Regulation). این کنترل برای شرکتهای



بیمه اتکائی معمولاً فقط مختص پایداری اقتصادی بوده و شامل نرخ بیمه اتکائی نمی‌شود. ضوابط پایداری اقتصادی معمولاً نکاتی شبیه توان مالی شرکت بیمه برای ادای تعهدات مالی به مشتریان در صورت وقوع سانحه‌ای بزرگ، حداکثر ارزش قابل پوشش و حداقل سرمایه مورد نیاز شرکت بیمه را تحت نظر دارند. از طرفی ضوابط نرخ بیمه بیشتر به مواردی از جمله عادلانه و قابل قبول بودن نرخ بیمه، نو و تنوع محصولات بیمه‌ای و نهایت رعایت اصول معاملات بیمه‌ای می‌پردازد.

- صندوقهای پوششی سوانح طبیعی (Insurance Pools)

در اغلب کشورهای در حال توسعه صنعت بیمه یا از توسعه کافی برخوردار نبوده و یا بطور موثر در ارائه پوشش سوانح طبیعی وارد نشده‌اند. در بیشتر مواقع نیز پوششهای ارائه شده فقط منحصر به مراکز تجاری و صنعتی بزرگ می‌باشد. در بخش مسکن چنین پوششهایی دارای نفوذ بسیار کم و در صورت وجود بیشتر منحصر به بخشی از اقشار پر درآمد می‌باشند. چنین مشکلاتی خاص کشور ایران نبوده و صنعت بیمه در اغلب کشورهای در حال توسعه با چنین محدودیتهایی در رابطه با پوشش سوانح طبیعی مواجه می‌باشند. از طرفی سوانح طبیعی بدلیل شدت و وسعت منطقه تحت تاثیر می‌توانند خساراتی بسیار فراتر از توان شرکت‌های بیمه داخلی ایجاد نمایند. در چنین شرایطی و به دلیل محدود بودن منابع مالی، شرایط اقتصادی سیاسی کشورها و نفوذ کم بیمه، دولتها ناچار به قبول خسارات سوانح طبیعی می‌شوند. ورود دولتها به چنین صحنه‌ای یا بصورت ارائه نوعی پوشش اتکائی برای شرکت‌های بیمه و تشویق آنها به پوشش سوانح بوده و یا تاسیس یک سیستم جدید برای ارائه پوشش مستقیم بوده است. سیستم موجود در فرانسه (Nat Cat) به نوعی از گروه اول و سیستم تاسیس شده در ترکیه (TCIP) بیشتر به گروه دوم متعلق می‌باشد.

حتی در کشورهای ثروتمند با صنایع توسعه یافته بیمه، خسارات ناشی از سوانح می‌تواند بعضاً بسیار فراتر از توان اقتصادی صنایع بیمه و پوششهای اتکائی آنها باشد. در چنین شرایط ایجاد سیستمهای ملی یا منطقه‌ای حمایتی سوانح توانسته است پوششهای لازم برای فعالیت شرکت‌های بیمه را فراهم سازد. بطوری که در سالهای اخیر و پیرو سوانح بزرگ با خسارتهای بالا استفاده از صندوقهای ملی برای مقابله با خسارات سوانح طبیعی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. این صندوقها با ترکیب مدیریت خصوصی بر منابع مالی عمومی سعی بر ایجاد منابع مالی قابل توجه برای بازپرداخت خسارات ناشی از سوانح را دارند. گزینه‌های مختلفی برای تأسیس و توسعه منابع مالی لازم جهت مدیریت ریسک در بعد ملی در سالهای اخیر پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته است. این روشها همگی سعی بر مشارکت عمومی مردم در همه ابعاد مدیریت ریسک داشته‌اند.

3-3-1- پیچیدگیهای مدیریت ریسک سوانح از طریق بیمه

ورود بیمه در ارائه پوشش فراگیر خسارات سوانح طبیعی می‌تواند با مشارکت بیشتر مردم در کاهش آسیب‌پذیری و یا انتقال ریسک، خسارات ناشی از سوانح طبیعی را بطور متعادل بین سهامداران ریسک یا همان شرکای خسارت احتمالی (از صاحبان سرمایه تا شرکت‌های بیمه و بیمه اتکایی) تقسیم کند. این امر نه تنها باعث کاهش بار مالی دولت از خسارات ناشی از سوانح طبیعی می‌شود بلکه سبب ارتقاء دانش عمومی برای مقابله با



سوانح طبیعی و کاهش تدریجی آسیب‌پذیری ساختمانها خواهد شد. پذیرش پوشش بیمه‌ای برای سوانح طبیعی و قبول هزینه‌های استفاده از آن معمولاً برای عموم مردم خوشایند نبوده و دولتها اغلب از ابزار تشویقی و یا اهرمهای اجباری برای فراگیر کردن چنین پوششهایی استفاده می‌کنند. اگرچه اعمال اجباری پوشش بیمه‌ای ممکن است با بعضی اصول اقتصادی مغایرت داشته باشد، اما همانگونه که برای مثال در بیمه اتومبیل ثابت شده است، در شرایطی که آگاهی عمومی از بیمه و آسیب‌پذیری کم باشد، شرایط اجباری می‌تواند نتایج مثبت و مثرثمری بجا گذارد.

اعمال قوانین مبتنی بر اجباری شدن بیمه سوانح طبیعی و متعاقب آن، رقابت ناشی از گسترش فراگیر فعالیت بیمه‌ای توسط شرکتهای بیمه خصوصی و دولتی می‌تواند سبب گسترش پوشش بیمه‌ای در سطح هر کشور گردد. چنین گسترش فراگیری می‌تواند شرکتهای بیمه را نادانسته ناچار به پذیرش ریسکهای بسیار فراتر از ظرفیت مالی آنها برای پرداخت خسارت در عوض حق بیمه‌های بسیار ناکافی نماید. معمولاً نقش مهم ارگانهای سیاستگذاری و نظارتی بیمه شبیه بیمه مرکزی در ایران، تنظیم و اعمال تعرفه‌های بیمه‌ای و همچنین نظارت بر ظرفیتهای شرکتهای بیمه و کاهش احتمال ورشکستگی آنها می‌باشد. با این همه، قیمت‌گذاری خدمات بیمه‌ای بصورت غیر هوشمندانه و وجود تعرفه‌های ثابت بیمه‌ای غیر مبتنی بر تحلیل ریسک خود می‌تواند عامل اصلی پوشش فرا ظرفیتی شرکتهای بیمه و نهایتاً افزایش احتمال ورشکستگی آنها در صورت وقوع یک سانحه بزرگ شود.

از طرفی در صورت شناور بودن تعرفه‌ها، ارائه قیمت‌های رقابتی توسط شرکتهای بیمه و در غیاب یک سیستم قیمت‌گذاری هوشمندانه خود می‌تواند مسبب ارائه پوشش فراطرفیتی و نهایتاً احتمال ورشکستگی آنها گردد. بنابراین با توجه به عدم وجود الگوی قیمت‌گذاری مناسب، عدم سیستم‌های کارآمد انتقال ریسک و همچنین نبود تجربه‌های مشابه برای شرکتهای بیمه داخلی، گسترش فراگیر بیمه‌ای می‌تواند سبب تجمع ریسک بیش از ظرفیت این شرکتها شده و در صورت وقوع سانحه‌ای بزرگ آنها را در معرض ورشکستگی اقتصادی قرار دهد. عدم در نظر گرفتن وابستگی جغرافیایی خسارات ناشی از سوانح طبیعی نیز می‌تواند عاملی در ناپایداری اقتصادی شرکتهای بیمه باشد. خسارات سوانح طبیعی معمولاً دارای وابستگی جغرافیایی (Spatially Correlated) می‌باشند. چنانچه شرکت بیمه‌ای بخش زیادی از ساختمانهای یک منطقه را بیمه نموده باشد، وقوع حادثه طبیعی شبیه زلزله یا سیل در آن محل سبب خسارات زیادی به شرکت مذکور می‌شود. بعنوان مثال دو شرکت State Farm و Allstate Insurance مجموعاً بیش از 5/5 میلیارد دلار خسارت ناشی از گردباد اندرو (Hurricane Andrew) در سال 1992 را متحمل شدند (Lecomte and Gahagan, 1998). خسارات غیرقابل پیش‌بینی این گردباد همچنین در نهایت منجر به ورشکستگی 9 شرکت بزرگ بیمه در آمریکا شد.

جهت طراحی یک سیستم بیمه ملی فراگیر در رابطه با پوشش سوانح طبیعی عوامل متعددی دخیل هستند. موفقیت و تداوم یک صندوق سوانح طبیعی بطور مستقیم متأثر از ایجاد توازن بین این عوامل با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در کشور می‌باشد. عمده این عوامل را می‌توان بطور کلی به شکل زیر فهرست نمود:

1. بیمه اجباری یا داوطلبانه؛



2. نرخ شناور یا تعرفه‌ای (Tariff Rate or Floating Rate)؛
3. نرخ متأثر از آسیب‌پذیری یا مستقل از آسیب‌پذیری (Risk-Based Rate or Flat Rate)؛
4. جمع‌آوری حق بیمه‌ها بصورت مالیاتی یا مبتنی بر مکانیزم بیمه؛
5. بیمه خاص سوانح طبیعی یا ترکیب با سایر بیمه‌های حوادث؛
6. کمک دولت بصورت بازپرداخت خسارات و یا بصورت یارانه برای پرداخت حق بیمه اقشار کم درآمد و یا بصورت پوشش اتکائی؛
7. پوشش بیمه‌ای برای کل خسارات یا بخشی از آن و نسبت پوشش به کل سرمایه.

3-3-2-2- ساختار کنونی نظام بیمه ساختمان در ایران

بطور کلی شرایط کنونی بازپرداخت خسارات ناشی از سوانح طبیعی در کشور ایران ترکیبی از کمک‌های دولت و بیمه مکمل آتش‌سوزی، با شرایط داوطلب و با نرخ تعرفه‌ای متأثر از آسیب‌پذیری می‌باشد، اگرچه در عمل نه دولت قادر به بازپرداخت خسارات بوده و نه شرکت‌های بیمه قادر به اجرای تعهدات خود هستند. البته در سال‌های اخیر اقداماتی در جهت ارتباط بیمه با نظام تضمین کیفیت ساختمان در ایران صورت گرفته و همایش‌ها و جلسات تخصصی مختلفی در این ارتباط برگزار شده است. متأسفانه اهم موضوعات مطروحه در این همایش‌ها پیرامون شرح وظایف و مسئولیتهایی بوده که طبق نظام پذیرفته شده برای بیمه نمی‌توان آنها را جز اهداف مستقیم بیمه ساختمان دانست. بعبارت دیگر مسئولیتهای مورد انتظار از بیمه در این چارچوب بیشتر شبیه به گارانتی ساختمان و تضمین کیفیت آن می‌باشد. بر این اساس بحث‌های تخصصی در وزارت مسکن، بیمه مرکزی و شهرداری‌ها صورت گرفته که پایه‌گذار لایحه‌ای برای طرح در مجلس شده است. این لایحه با هدف ارتقاء کیفیت ساختمان، بیمه اجباری مسئولیت حرفه‌ای مجریان ساخت و ساز ساختمانها را پیشنهاد می‌نماید که در گزارش فعالیت سوم این پروژه ارائه شد.

تعرفه‌های بیمه در ایران بصورت نظام یافته از نرخهای تعیین شده توسط بیمه مرکزی تبعیت می‌نمایند مگر برای ریسک‌های بزرگ و پیچیده که بیمه‌گر می‌تواند تغییراتی در نرخها ایجاد نماید. در هر صورت نرخهای تعیین شده قبل از ارائه به مشتری باید توسط بیمه مرکزی تایید گردند. همچنین مفاد بیمه‌نامه‌ها از الگویی استاندارد تبعیت نموده و هرگونه تغییر باید به تایید بیمه مرکزی برسد.

بیمه مرکزی در ایران از زمان تاسیس در سال 1971 تاکنون دو نقش اساسی را ایفا می‌نماید. اول اینکه با اختصاص 25% از سهم هر بیمه‌نامه، نقش بیمه اتکائی اجباری را ایفا نموده و دوم اینکه با اعمال نظارت بر فعالیتهای شرکت‌های بیمه متولی موارد زیر می‌باشد:

1. تهیه قوانین و سیاستگذاری‌های بیمه‌ای برای اجرای صحیح و اصولی فعالیتهای بیمه‌ای در ایران؛
2. تهیه و سازماندهی اطلاعات مربوط به شرکت‌های بیمه فعال در ایران؛
3. راهنمایی، هدایت و نظارت شرکت‌های بیمه در جهت حفظ و امنیت صنعت بیمه در ایران؛
4. نظارت بر کلیه فعالیتهای بیمه‌ای در جهت برقراری رقابت عادلانه و پایدار بین شرکت‌های بیمه.



بر اساس قانون مصوب بیمه مرکزی، بیشتر بیمه‌ها از جمله بیمه ساختمانها حتما باید توسط شرکتهای بیمه به رسمیت شناخته شده در ایران بیمه شوند. با این حال استثنائاتی نیز وجود داشته از جمله صنعت نفت که بیشتر بصورت مستقیم با شرکتهای بیمه خارجی و از طریق دفتر خود در لندن بیمه می‌شوند.

شرکتهای بیمه ایرانی مجاز به بیمه ریسکهای بیشتر از 20 درصد سرمایه خود نبوده مگر اینکه بیمه اتکائی تهیه کرده باشند. علاوه بر سهم 25 درصدی بیمه مرکزی که بنوعی بیمه اتکائی سهمی می‌باشد، شرکتهای بیمه مجاز به تهیه بیمه اتکائی به مقدار مورد نیاز خود و از طریق بیمه‌های اتکائی بین‌المللی هستند؛ منوط به این که قبل از آن تا 30 درصد آنرا به بیمه مرکزی پیشنهاد داده باشند. بیمه مرکزی نیز مختار در رد یا قبول این پیشنهاد می‌باشد. بعنوان یکی از وظایف، بیمه مرکزی مجاز به استعلام راهکارهای بیمه اتکایی شرکتهای بیمه ایرانی بوده و آنها موظف به پاسخگویی می‌باشند.

آمار مشخصی از نفوذ بیمه ساختمان در ایران در دست نیست ولی قدر مسلم این است که نفوذ بیمه سوانح ساختمان در ایران بسیار پایین می‌باشد. بخشی از ساختمانهای مسکونی که بیمه هستند نیز با اجبار بانکهای وام‌دهنده این کار را انجام داده‌اند که طبیعتاً به مقدار وام ارائه شده بستگی دارد و نه به میزان کل هزینه بازسازی. مشخصات جزئی‌تر در رابطه با شرایط بیمه ساختمان و نرخهای آن برای سوانح مختلف پیشتر در گزارش فعالیت سوم (آئین‌نامه شماره 25 بیمه مرکزی) ارائه شده است.

3-3-2-3- مشکلات ساختار کنونی نظام بیمه در ایران

مشکلات و محدودیتهای شرکتهای بیمه کشور ایران در رابطه با ارائه پوشش فراگیر سوانح طبیعی را می‌توان بطور کلی به شرح ذیل نام برد:

- 1- محدودیت فعالیت و اندازه شرکتهای بیمه داخلی؛
- 2- محدودیت در مجموعه تواناییهای مالی شرکتهای بیمه داخلی؛
- 3- محدودیت و عدم تنوع کافی در محصولات بیمه‌ای (Policy Conditions) ارائه شده توسط شرکتهای بیمه؛
- 4- عدم وجود روشها و ابزار کارآمد در انتقال ریسک به شرکتهای بیمه اتکائی داخلی یا خارجی؛
- 5- نبود سیستمهای نظاممند برای مسئولیتهای حرفه‌ای در رابطه با امر ساخت و ساز در کشور و عدم وجود ارگانهای ممیزی معتبر که بتوانند با ارائه تأییدیه‌های مهندسی کار ارزیابی آسیب‌پذیری ریسک را برای شرکتهای بیمه ممکن سازند؛
- 6- عدم وجود بیمه‌های مسئولیت ساخت و ساز بعنوان پشتوانه‌ای مؤثر برای بهبود شرایط ساخت و ساز؛
- 7- نبود یا عدم کارایی قوانین و ابزار بیمه‌ای لازم و کارآمد برای نرخ‌گذاری بر مبنای آسیب‌پذیری ابنیه؛
- 8- عدم استطاعت کافی مردم بخصوص اقشار کم درآمد جامعه برای پرداخت حق بیمه براساس آسیب‌پذیری واقعی ساختمانها؛
- 9- فقدان مفاهیم مدیریت ریسک در سیستمهای مدیریتی پروژه‌های عمرانی و سرمایه‌گذاریهای کشور و طبعاً بیگانگی این بخشها با سیستمهای انتقال ریسک؛



10- نبود نیروی انسانی متخصص در مدیریت ریسک چه در سطح صنعت بیمه و چه در سایر سطوح مدیریتی کشور؛

11- امکان ورشکستگی اقتصادی شرکتهای بیمه در صورت وقوع سوانح بزرگ بدلیل ناکافی و ناکارآمد بودن ابزارهای مدیریت ریسک و در نتیجه عدم امکان بازپرداخت خسارات به بیمه گزاران، به عبارت دیگر خسارتهای محتمل و نگاه داشته شده (Retained Loss) چند برابر داراییهای قابل دسترس (Surplus) شرکتهای بیمه میباشد.

3-3-3 - جبران خسارات اقتصادی زلزله با استفاده از صندوق ملی سوانح طبیعی

وقوع زلزلهای شدید در کنار شهرهای بزرگ، با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور می تواند عواقب بسیار ناگواری را به همراه داشته باشد. از جمله عواقب اقتصادی چنین حوادثی می توان به چگونگی بازسازی و پرداخت خسارات به اقشار مختلف مردم اشاره کرد. در ادامه سعی شده است که با نگرشی بر مجموعه تجربیات موجود جهانی در مقابله با آثار سوء سوانح طبیعی، الگویی مناسب با شرایط اجتماعی و اقتصادی ایران برای مدیریت ریسک این سوانح در کشور ارائه گردد.

با توجه به محدودیتهای صنایع بیمه در کشورهای در حال توسعه و به همراه شرایط اقتصادی و اجتماعی موجود در هر کشور، تأسیس صندوقهای ملی بیمه سوانح طبیعی با مدیریت خصوصی در سالهای اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در این بخش چگونگی تأسیس و استفاده از یک صندوق ملی سوانح طبیعی و ابزار و مقدمات مورد نیاز برای دخالت بیشتر اقشار مردم در مدیریت ریسک سوانح طبیعی مورد بررسی شده است. این چنین صندوقهایی در صورت تشکیل، بعنوان محل اصلی تأمین منابع مالی لازم برای بازپرداخت خسارات سوانح طبیعی خواهند بود.

تأسیس صندوقهای ملی سوانح فقط خاص کشورهای در حال توسعه نبوده و در سالهای اخیر دولتها در کشورهای اروپایی و آمریکا نیز بدلیل کاهش رغبت شرکتهای بیمه در ارائه پوشش در مناطق پر خطر ناچار به تأسیس صندوقهای عام خاص سوانح طبیعی شده اند. موارد اینگونه طرحهای بیمه ملی در سالهای اخیر و مخصوصا بعد از سوانح بزرگ در کشورهای مختلف، توسعه یافته و در حال توسعه اجرا شده است. خسارات غیرمنتظره و سهمگین زلزله نورتریج در سال 1994 منجر به تأسیس California Earthquake Authority (CEA) که بصورت یک صندوق سوانح طبیعی عمل می کند، شد. این صندوق هم اکنون به همراه پوشش بیمه اتکائی خود ظرفیت پرداخت خسارتی معادل 7/5 میلیارد دلار را دارا می باشد. همچنین ورشکستگی 9 شرکت بزرگ بیمه در آمریکا بعد از طوفان اندرو در سال 1992 و نیز کاهش ظرفیت بیمه ای در فلوریدا منجر به تأسیس Florida Hurricane Commission در سال 1993 شد (Lecomte and Gahagan, 1998). ظرفیت این صندوق در حال حاضر معادل 11 میلیارد دلار می باشد. مثال موفق دیگر چنین سیستمی در زلاندنو با ظرفیت و قابلیت پرداخت خسارتی حدود 5 میلیارد دلار (New Zealand Earthquake Commission, NEC) می باشد که هم اکنون بصورت فعال قابلیت پرداخت خسارات احتمالی زلزله های با زمان بازگشت حدود 100 سال را دارد.



مشابه چنین سیستمهایی در کشورهای در حال توسعه در سالهای اخیر و با استفاده از منابع ملی یا کمک نهادهای بین‌المللی شبیه بانک جهانی، اجرا شده است. وقوع دو زلزله سهمگین در تایوان و ترکیه در تابستان سال 1999 منجر به تشکیل (TREIP) Taiwan Residential Earthquake Insurance Pool در تایوان و Turkish Catastrophe Insurance Pool (TCIP) در ترکیه شد (Selamet Yazici, 2003). نمونه‌های دیگر این صندوقها FONDEN در مکزیک، CatNat در فرانسه و Norvege's Norsk Naturskadepool در نروژ می‌باشند.

در حال حاضر 11 صندوق ملی سوانح طبیعی در 10 کشور در حال فعالیت می‌باشند. پوششهای ارائه شده توسط این صندوقها معمولاً بخش مسکن را در بر گرفته و سعی شده است که نرخ بیمه‌ای متناسب با آسیب‌پذیری ساختمانها با در نظر گرفتن ضریب یکنواختی ناچیز و بدون یارانه دولتی منظور شود.

صندوقهای ملی سوانح در صورت تاسیس قادر به ارائه پوششهای بیمه‌ای برای سوانح طبیعی خاص (زلزله، سیل، ...) خواهند بود و بطور کلی در بر گیرنده موارد زیر خواهند بود:

- ارائه پوشش بیمه‌ای برای واحدهای مسکونی و احیانا محتویات آنها؛
- تعیین حق بیمه بر اساس آسیب‌پذیری (سطح ریسک) و در نظر گرفتن شرایط اقتصادی مردم؛
- تاثیر پذیری حق بیمه از سطح آسیب‌پذیری ابنیه بطوری که مالکان تشویق به کاهش آسیب‌پذیری اماکن خود گردند؛
- ارائه بیمه نامه از طریق شرکتهای بیمه داخلی و کارگزاران آنها.

لازم به ذکر است که طبق اطلاعات حاصله از بیمه مرکزی، مطالعات اولیه تشکیل صندوق بیمه سوانح در سالهای اخیر مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته که منجر به تصویب کلیات پیش‌نویس لایحه تحت عنوان "تاسیس صندوق بیمه حوادث طبیعی" در جلسه مورخ 1386/7/9 کمیسیون اقتصاد هیئت دولت گشته است. متن این لایحه در گزارش فعالیت سوم پروژه ارائه شده است.

3-3-3-1- طراحی صندوقهای ملی سوانح برای کشور

فلسفه وجودی صندوقهای ملی سوانح ایجاد سیستم بیمه‌ای موازی با صنعت بیمه یا رقابت با آنها نبوده بلکه هدف ایجاد ظرفیت بیمه‌ای بیشتر برای بازپرداخت خسارات ناشی از سوانح می‌باشد. بر این مبنا در طراحی چنین صندوقهایی تاکید بر ارائه شرایط قابل استطاعت برای عموم بوده بطوری که بتواند با نفوذ موثر پوشش همگانی را فراهم سازد، بصورتی که با ارتباط با بیمه‌های اتکائی امنیت صندوق نیز حفظ گردد. طراحی صندوق ملی سوانح شامل مراحل چند گانه‌ای بصورت زیر خواهد بود:

- طراحی پوشش بیمه‌ای قابل ارائه؛
- ساختار سازمانی صندوق؛
- اصول قانونی؛
- تامین منابع مالی و چگونگی انتقال ریسک؛
- راهبردهای کاهش ریسک؛



بدین ترتیب طراحی صندوق ملی سوانح قابل اعتماد برای کشور نیاز به بررسی تمام ظرفیتهای ریسک تحت پوشش و همچنین ظرفیتهای کشور داشته و طبیعی است طی تعاملات زیاد با تمام عوامل درگیر امکان پذیر خواهد بود. در ادامه این بخش شرایط کشور بررسی و به همراه تجربیات سایر کشورها پیشنهادات لازم ارائه خواهد شد.

3-3-1-1-3-3 طراحی پوششهای بیمه‌ای

قبل از هر چیز برای طراحی بیمه‌نامه‌های قابل استطاعت برای عموم نیاز به تعیین خطرات تحت پوشش و حدود خسارات و احتمال وقوع آنها برای انواع مختلف ساختمانها و ابنیه می‌باشد. شرایط اقتصادی مردم، محدوده تغییرات حق بیمه با شرایط آسیب‌پذیری ابنیه، اجباری یا اختیاری بودن بیمه و شرایط بیمه‌نامه‌ای (فرانشیز و ماکزیمم حد قرامت) از مواردی هستند که طی چنین مطالعات و طراحیها تعیین می‌شوند (نمودار 3-8).

3-3-1-2-3-3 خطرات طبیعی

زلزله با ایجاد دامنه وسیعی از خطرات اولیه و ثانویه سبب خسارت به ارزشهای آسیب‌پذیر می‌گردد. در میان خطرات متعددی که مراکز جمعیت در کشور ایران را تهدید می‌کند، زلزله یکی از خطرات عمده برای کشور بوده و پراکندگی گسلهای فعال و سابقه لرزه‌خیزی این منطقه گواه چنین نگرانی می‌باشد. دانش و اطلاعات کنونی بشر برای پیشگویی زمان، مکان و بزرگی زلزله‌های آینده کافی نمی‌باشد. با این حال اطلاعات و وسایل علمی و مهندسی لازم برای پیش‌بینی احتمال و بزرگی چنین سوانحی در دست بوده و استفاده هوشمندانه از چنین ابزاری می‌تواند ما را در هدایت و برنامه‌ریزی صحیح کمک کند. علاوه بر زلزله خطر وقوع سیلاب در مناطق مختلف کشور نیز وجود دارد، ولی از نظر کثرت تلفات جانی زلزله در راس سوانح طبیعی در کشور بوده و تعیین کننده ظرفیتهای حداکثر صندوق ملی سوانح می‌باشد. لذا منطقی بنظر می‌رسد که برای شروع بکار صندوق ابتدا از زلزله شروع نموده و در مراحل بعدی و پس از شکل گرفتن صندوق، خطرات طبیعی دیگر نیز به آنها اضافه شود.

3-3-1-3-3-3 سرمایه‌های تحت پوشش

جهت طراحی صندوق همچنین نیاز است که نوع و محدوده سرمایه‌های تحت پوشش نیز مشخص گردد. پوششهای ارائه شده توسط شرکتهای بیمه می‌تواند گستردگی زیادی از لحاظ نوع کاربری (مسکونی، تجاری، صنعتی و یا حتی عمومی) و از لحاظ نوع پوشش (ساختمان، محتویات و ...) داشته باشد. البته صندوقهای ملی سوانح چه در کشورهای در حال توسعه و چه کشورهای توسعه یافته بیشتر اختصاص به اماکن مسکونی (ساختمان و بعضا شامل محتویات) داشته و شامل سایر ابنیه و تجهیزات نمی‌شوند (برای مثال TCIP و NatCat). بدین لحاظ برای ایران نیز تنها پوشش اماکن مسکونی و محتویات و آنهم تا سطح محدود پیشنهاد می‌گردد.

3-3-1-4-3-3 حق بیمه

تعیین حق بیمه پرداختی از طرف صاحبان اماکن یکی دیگر از ابعاد طراحی پوشش بیمه‌ای می‌باشد. یکی از خروجیهای تحلیلهای ریسک با استفاده از مدلهای تخمین خسارت قیمت پایه ریسک بوده که معرف متوسط



سالانه خسارت ناشی از سوانح تحت پوشش می‌باشد. پرداخت نرخ واقعی ریسک برای مردم در کشورهای در حال توسعه معمولاً با مشکلاتی همراه خواهد بود که عمدتاً بدلیل آسیب‌پذیری نسبتاً بالای اماکن و از طرفی وضع اقتصادی عموم مردم می‌باشد. در چنین شرایط معمولاً ابتدا حدود نرخ قابل قبولی توسط سیاستگذاران و دست‌اندرکاران اقتصادی بعنوان حق بیمه تعریف و با اعمال تغییرات در پوششهای ارائه شده (فرانشیز، حداکثر قرامت و خود بیمه‌ای)، پوششهایی تعریف گشته که با شرایط اقتصادی و آسیب‌پذیری مناسبت داشته باشد. در بعضی حالات سعی در ایجاد نوعی هم‌نوايي در حق بیمه‌ها صرف‌نظر از درجه آسیب‌پذیری اماکن گشته که به نوعی کمک به اقشار کم درآمد جامعه می‌باشد ولی از طرفی زمینه ساز کم توجهی مردم در کاهش آسیب‌پذیری و مدیریت ریسک خود می‌گردد. حق بیمه در نظر گرفته شده برای صندوقهای ملی سوانح معمولاً برای پوشش ساختمان تا سقف مشخصی بوده و چنانچه مالک بخواهد پوشش فراتر از بیمه‌نامه صندوق تهیه نماید باید آنرا از طریق شرکتهای بیمه بصورت جداگانه خریداری نماید.

3-3-1-5- انگیزه های خرید بیمه نامه صندوق

یکی از اصول موفقیت صندوقهای ملی سوانح گستردگی آنها و اندازه سرمایه‌های گردآوری شده از طریق شرکت بیشتر مالکان می‌باشد. از طرفی در شرایطی که آگاهی عموم از منافع داشتن بیمه‌های سوانح کافی نباشد، شکل‌گیری صندوق از طریق مشارکت اختیاری مردم دور از انتظار خواهد بود. در مقابل آن پوششهای اجباری بیمه سوانح اگرچه در تامین حجم سرمایه‌های صندوق در کوتاه مدت موثر می‌باشند، بدلیل تشابه آن با سایر موارد مالیاتی، سبب کاهش کرائی خود در آموزش همگانی و ارتقاء سطح دانش و مسئولیت‌پذیری عموم در رابطه با سوانح خواهد شد. راهکار میانی برای پیدایش چنین صندوقهایی استفاده از ابزار اجباری، حداقل در سالهای ابتدایی طرح و همزمان با آن اجرای برنامه‌های تبلیغاتی و آموزشی در جهت ارتقاء سطح دانش عمومی می‌باشد.

3-3-2- سیاستگذارها

3-3-1-2- اصول قانونی

لازمه دخالت دولت در صندوق ملی سوانح تهیه چارچوب قانونی برای آن می‌باشد. این چارچوب باید منعکس‌کننده کلیه شاخصه‌های صندوق و عوامل تعیین شده طی مراحل طراحی باشد. این قوانین در عین حال باید شامل مشوقهای لازم و در صورت نیاز اجبارهای قانونی برای تضمین گسترش نفوذ بیمه در بین عموم بوده و راهکارهای لازم برای قشر کم درآمد را نیز در بر گیرد.

3-3-2-2- ساختار سازمانی

عوامل متعددی در شکل‌گیری و تداوم فعالیت صندوقهای ملی سوانح دخیل بوده و همکاری و تعامل بین آنها از ضروریات موفقیت صندوق می‌باشد. دولتها، شرکتهای بیمه محلی، شرکتهای بیمه اتکائی بین‌المللی و قانونگذاران هر یک نقشی در تامین منابع مالی، مدیریت و کنترل صندوقهای ملی سوانح دارند. دولتها علاوه بر تامین منابع مالی اضافی برای شرکتهای بیمه محلی نقش راهنمایی و هدایت سیاستهای صندوق را نیز بعهده خواهند داشت. این



مسئولیت در صندوقهای سوانح معمولاً توسط اصلی‌ترین شرکت بیمه‌ای یا بیمه اتکائی بعهده گرفته می‌شود. بعنوان مثال در ترکیه مسئولیت اداره این صندوقها به شرکت ملی ری که بزرگترین شرکت بیمه اتکائی در ترکیه می‌باشد، واگذار شده است.

شرکتهای بیمه در کشورهای توسعه یافته قادر به ارائه بیمه‌نامه سوانح بصورت مستقل بوده ولی در کشورهای در حال توسعه بدلیل ناکافی بودن منابع مالی، شرکتهای بیمه محلی قادر به فعالیت گسترده‌ای در این زمینه نمی‌باشند. در صورت تشکیل صندوقهای ملی سوانح چنین شرکتهایی می‌توانند بعنوان کارگذار عهده‌دار ارائه نمودن بیمه‌نامه‌های صندوق و مدیریت پرداخت خسارت باشند. بدیهی است لازم می‌باشد که مسئولیت شرکتهای بیمه و رابطه متعادل آنها با صندوق در مراحل طراحی صندوق نیز مد نظر قرار گیرد.

نقش شرکتهای بیمه اتکائی بین‌المللی در شکل‌گیری صندوقهای ملی سوانح مخصوصاً در سالهای اولیه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بدین لحاظ تعامل نزدیک دولتها و شرکتهای بیمه اتکائی در مراحل اولیه طراحی و در نظر گرفتن ظرفیتهای صندوق و هزینه‌های پوششهای اتکائی، متضمن طراحی موفقیت‌آمیز صندوق خواهد بود. همچنین در انتخاب و تهیه چارت سازمانی صندوق توجه به استقلال کمیته اجرایی و هیات امناء در تصمیم‌گیریها و مدیریت منابع مالی صندوق بسیار حائز اهمیت می‌باشد. این مجموعه در عین حال باید تامین‌کننده نظر دولت، شرکتهای بیمه و مشتریان باشد. بدیهی است جهت اتخاذ و اعمال تصمیمات صحیح، لازم است اساسنامه صندوق مسئولیت و قدرت اجرایی کافی جهت تعیین سیاستها و مدیریت را در اختیار کمیته اجرایی قرار دهد. شفافیت تصمیمات و سیاستهای اتخاذ شده و اطلاع‌رسانی به عموم مردم نه تنها باعث اعتماد مردم در شرکت بیشتر در برنامه می‌شود، بلکه متضمن حمایت عمومی از تصمیمات صندوق و مصون نمودن آن از تصمیمات ناگهانی و غیرمسئولانه دولتمردان خواهد بود.

3-3-3-3 - منابع مالی پرداخت خسارت و انتقال ریسک

برای تضمین سلامت و تداوم کار صندوق ایجاد توازن بین درآمدهای حاصل از بیمه‌نامه‌ها، نوع ریسک و پوششهای ارائه شده و همچنین ظرفیت مالی صندوق ضروری می‌باشد. البته بیشترین خسارت محتمل (Probable Maximum Loss, PML) برای اغلب صندوقهای سوانح در دنیا در شرایط معمول، توانایی بازپرداخت خسارات ناشی از سوانح با زمان بازگشت بین 150 تا 250 سال می‌باشد. سوانح با دوره بازگشت بیشتر، جوانب محافظه‌کارانه‌تر را در بر می‌گیرد ولی مستلزم ظرفیتهای بیشتر و احیاناً هزینه‌های بیشتر برای پوشش اتکائی خواهد بود. بیمه‌نامه‌های ارائه دهنده پوششهای زیاد و غیرمنطقی منجر به تحمیل خسارت بیشتر از ظرفیت به صندوق خواهد گشت. از طرفی بیمه‌نامه‌های با پوشش کم منجر به نفوذ کم بیمه در بین عموم و کاهش استقبال مردم از شرکت در برنامه صندوق خواهد شد. در این میان نرخ بیمه متاثر از نوع پوشش ارائه شده، هزینه خرید پوشش بیمه اتکائی برای صندوق، مقدار ذخیره‌های مالی صندوق و PML صندوق می‌باشد.

تامین منابع مالی مورد نیاز برای پرداخت خسارتهای احتمالی ناشی از سوانح یکی از بزرگترین مؤلفه‌های صندوقهای ملی سوانح می‌باشد. با تشکیل صندوق و شروع بکار آن در سالهای ابتدایی، منابع مالی مختصر حامیان



از ملزومات شکل‌گیری صندوق می‌باشد. این منابع ممکن است از طریق کمکهای دولتی و یا حتی کمکها و وامهای بین‌المللی (بعنوان مثال TCIP) صورت پذیرد. طراحان و مسئولان صندوق همچنین موظف به تعیین مقادیر ریسک قابل پذیرش برای صندوق و مقدار پوشش اتکائی لازم می‌باشند. وقوع سوانح بزرگ در سالهای اولیه طرح یکی از عوامل تهدید کننده پایداری اقتصادی صندوقها بوده و بدین جهت بیشتر ظرفیت خسارت‌پردازی صندوق در سالهای اولیه از طریق بیمه‌های اتکائی تامین خواهد شد و با گسترش نفوذ بیمه و رشد ذخیره‌های صندوق، نیاز به پوششهای اتکائی کاهش خواهد یافت. تامین منابع مالی اعتباری (بعنوان مثال اعتبار تضمینی بانک جهانی برای TCIP) یکی دیگر از راههای تامین منابع مالی در سالهای اولیه طرح می‌باشد. پراکندگی جغرافیایی پوششهای ارائه شده توسط صندوق یکی از موارد تامین کننده امنیت صندوق در برابر سوانح بزرگ می‌باشد. افزایش PML و توانایی صندوق برای پرداخت خسارات با دوره‌های بازگشت طولانی (مثلاً 500 ساله) نیاز به خرید پوشش اتکائی بیشتر و در نتیجه صرف سرمایه‌های صندوق خواهد شد. بدین جهت دولتها بعضاً متضمن پرداخت خسارات ناشی از سوانح خیلی بزرگ گشته و نوعی پوشش اتکائی لایه‌های بالاتر را تامین می‌نمایند. با گذشت زمان و عدم وقوع سوانح بزرگ ذخیره‌های صندوق افزایش یافته و مکانیزم سرمایه‌گذاری این منابع نیز یکی دیگر از مسئولیتهای متصدیان صندوق خواهد بود.

گزینه‌های مختلفی برای تأسیس و توسعه منابع مالی لازم جهت مدیریت ریسک در بعد ملی در سالهای اخیر پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به تجربیات کشورهای دیگر چندین روش را می‌توان برای تأسیس و به اجرا در آوردن یک سیستم بیمه ملی معرفی نمود. این روشها همگی سعی در ایجاد نوعی توازن بین عوامل یاد شده و بمنظور مشارکت بیشتر مردم در همه ابعاد مدیریت ریسک دارند. تعدادی از این روشها و اجزای اصلی آنها در شکل (3-32) نشان داده شده‌اند. این شکل عوامل دخیل در بازپرداخت خسارات سوانح و نقش و شرایط حضور هر کدام را نشان می‌دهد. همچنین می‌توان مدل‌های جدیدی با تغییراتی در هر یک از این مدلها ارائه نمود. بعنوان مثال مسئولیت دولت در خصوص خسارات سوانح را می‌توان بخشی را بصورت یارانه به اقشار آسیب‌پذیر جامعه برای خرید حق بیمه اختصاص داد، بخشی را برای پوشش اتکائی در نظر گرفت و بخشی را نیز بصورت تسهیلات مالی دولت برای کمکهای بیشتر و تنها به دارندگان بیمه‌نامه منظور نمود و به این طریق مشوقی برای شرکت بیشتر در این برنامه ایجاد نمود. تأسیس و اجرای هر یک از این مدلها ممکن است نیاز به وضع قوانین جدید یا تغییرات کوچک در قوانین جاری داشته باشد.



خرید بیمه نامه - داوطلب - نرخ ثابت مستقل از پرداخت خسارت توسط دولت	خرید بیمه نامه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک پرداخت خسارت توسط دولت	خرید بیمه نامه ثانویه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک خرید بیمه نامه اولیه - داوطلب - نرخ ثابت مستقل از پرداخت خسارت توسط دولت	صندوق بلایای طبیعی - اجباری (مالیاتی) - نرخ ثابت مستقل از ریسک - کمکهای دولت بصورت یارانه به اقشار کم درآمد برای خرید بیمه
خرید بیمه نامه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک - کمکهای دولت بصورت یارانه به اقشار کم درآمد پرداخت خسارت توسط دولت	خرید بیمه نامه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک پرداخت خسارت توسط دولت تنها به کسانی که بیمه نامه شخصی دارند	پوشش اتکائی توسط دولت خرید بیمه نامه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک - کمکهای دولت بصورت یارانه به اقشار کم درآمد	خرید بیمه نامه ثانویه - داوطلب - نرخ وابسته به ریسک صندوق بلایای طبیعی - اجباری - نرخ مستقل یا وابسته به ریسک - کمکهای دولت بصورت یارانه به اقشار کم درآمد

شکل (3-32): تعدادی از مدل‌های ارائه شده برای پوشش فراگیر بیمه یا تأسیس صندوقهای ملی بیمه سوانح طبیعی

3-3-4 - صندوق بیمه سوانح طبیعی ترکیه (TCIP)

مدیریت بحران سوانح طبیعی یکی از مسئولیتهای اصلی در دولت ترکیه چه در حد مرکزی و چه دولتهای محلی می‌باشد. بعد از زلزله‌های 1999 ترکیه، سه قانون جدید توسط دولت ترکیه به مجلس ترکیه ارائه گشت. یکی از این سه قانون در رابطه با اجباری شدن بیمه سوانح طبیعی بوده و دو قانون دیگر در رابطه با ضوابط و شرایط لازم برای بهینه ساختن شرایط ساخت و ساز و تأمین نیروی انسانی و تخصصهای لازم برای این امر بود. طی قانون شماره 587 خرید بیمه سوانح طبیعی برای واحدهای مسکونی اجباری شد و طی همین قانون ستاد ملی بیمه سوانح طبیعی (Natural Disaster Insurance Administration) تشکیل و تأسیس گردید. تنها ادارات، مراکز صنعتی و مراکز عمومی در روستاها از این قانون مستثنی شدند. با شروع به کار این قانون در اکتبر سال 2000 بار مالی ناشی از خسارات زلزله از دوش دولت برداشته شده و از آن به بعد، دولت مجبور به تهیه سرپناه برای قربانیان سوانح طبیعی نبوده و تنها آنهایی که اقدام به تهیه بیمه سوانح طبیعی کرده باشند، قادر به اخذ خسارات خواهند بود. یک ستاد بیمه‌ای بنام (DASK) مسئولیت اداره صندوق بیمه سوانح طبیعی ترکیه (TCIP) را بعهده دارد. این قانون اگر چه تاکنون بمدت حدود 5 سال است که در حال اجرا است، هنوز توسط مجلس ترکیه تصویب نشده و اشکالاتی ولو کوچک بر آن گرفته می‌شود.

3-3-4-1 - ساختار سازمانی TCIP

TCIP یک سازمان عمومی است که توسط هیئت مدیره اداره می‌شود. هیئت مدیره متشکل از هفت عضو از مراکز علمی و بخشهای خصوصی می‌باشد. TCIP بعنوان زیرمجموعه وزارت دارایی ترکیه تأسیس و مسئولیت آن



ارائه بیمه‌نامه سوانح طبیعی با حق بیمه قابل قبول می‌باشد. اگر چه TCIP در اصل برای ارائه پوشش برای تمام خطرهای طبیعی بوده است ولی هم اکنون تنها پوشش اجباری برای زلزله ارائه کرده و در آینده سایر خطرهای از جمله زمین لغزش و سیل نیز اضافه خواهند شد. از اهداف این برنامه می‌توان کاهش بار مالی دولت ناشی از زلزله، تقسیم ریسک با مالکین، تشویق ساخت و ساز استاندارد و مقاوم، گسترش فرهنگ عمومی زلزله و تأسیس و تامین منابع مالی دراز مدت جهت مقابله با خسارت زلزله را نام برد.

3-3-4-2 - وضعیت بیمه سوانح در ترکیه

بیمه سوانح طبیعی در ترکیه قبل از سال 2000 وضعیت تقریباً مشابه آنچه اکنون در ایران اجرا می‌شود را داشته است و چنین بیمه‌هایی بعنوان متممی بر بیمه‌های مهندسی و آتش‌سوزی ارائه می‌شده است. نفوذ چنین بیمه‌هایی نیز بسیار کم مخصوصاً در بخش مسکن بود. اگر چه دولت ترکیه قبل از زلزله 1999 ازمیت نیز به فکر گسترش نقش بیمه بود، ولی بوقوع پیوستن این زلزله و ناهنجاریهای سیاسی-اقتصادی بعد از آن، اهمیت پیگیری بیشتر این امر را آشکار ساخت. در نهایت دولت ترکیه در تاریخ 27 سپتامبر سال 2000 یک سیستم بیمه اجباری را معرفی و استفاده از آنرا برای عموم لازم الاجرا دانست. حدود یک سال بعد یعنی اکتبر سال 2001 حدود 2/5 میلیون واحد مسکونی در ترکیه تحت پوشش این سیستم بودند. این مقدار نزدیک به 20 درصد از مجموع ساختمانهایی است که اجباراً باید تحت پوشش این سیستم قرار می‌گرفتند. این درصد در سالهای بعد تا حد 15 درصد کاهش یافت که عوامل زیادی از جمله عدم آشنایی مردم با سیستم بیمه، عدم آگاهی کافی مردم نسبت به عواقب سوانح طبیعی، مشکلات اقتصادی مردم و همچنین نقش و سابقه دولت در پرداخت خسارات در حوادث قبلی را می‌توان از آن جمله نام برد. این صندوق با پوشش متوسط 17 درصد طی 4 سال گذشته بعنوان یکی از موفقترین طرحها در نوع خود و از نظر مقدار نفوذ در بخش مسکن بوده است.

با شکل گرفتن و شروع به کار این صندوق، دولت ترکیه در تاریخ 27 مارس 2001 وظیفه تدارک و بازسازی واحدهای مسکونی تخریب شده طی سوانح بعدی را از دولت ترکیه ساقط ساخت. بعبارتی سیستم بیمه‌ای جدید جایگزین موثر بخش عظیمی از مسئولیت دولت تحت قوانین بحران ترکیه شد. در واقع بیمه اجباری جبران کننده خسارات احتمالی به بیمه‌گذاران بوده، بدون اینکه تاثیر منفی بر بودجه دولت داشته باشد.

3-3-4-3 - دامنه نفوذ سیستم TCIP

ساختمانهای مسکونی که در محدوده شهری قرار دارند، بالاجبار باید تحت پوشش این سیستم قرار گیرند. مراکز تجاری و صنعتی و همچنین ساختمانهای مسکونی در روستاهای کوچک و خارج از محدوده شهری نیز بصورت داوطلب می‌توانند تحت این پوشش قرار گیرند. بیمه‌نامه‌ها می‌توانند به نام مالکین و حتی مستاجرین آنها باشند. پوششهای TCIP بصورت مستقل جدا از بیمه‌های آتش‌سوزی فروخته می‌شوند. حوادث تحت پوشش نیز عبارتند از زلزله، آتش‌سوزی بعد از زلزله، انفجارات بعد از زلزله و زمین‌لغزشهای ناشی از زلزله. همچنین بیمه‌های اسباب اثاثیه بصورت مجزا توسط شرکت‌های بیمه ارائه خواهند شد. در حال حاضر اهرمهای ذیل برای اجرای فراگیر این بیمه همگانی وجود دارد:



- 1- از 27 مارس سال 2001 مسئولیت دولت در ارائه اعتبار و کمکهای بلاعوض به بازماندگان سوانح طبیعی فقط شامل آن دسته از افراد می‌شود که تحت پوشش TCIP قرار داشته باشند. عبارت دیگر تنها افرادی که بیمه نامه مذکور را خریده باشند، قادر به استفاده از کمکهای اضافی دولت در صورت بروز حادثه بوده و این به نوبه خود حرکت مثبتی در جهت شناخت ریسک و مدیریت آن از طریق منظور کردن پیش‌بینی‌های لازم می‌باشد.
 - 2- برای هرگونه معاملات ملکی ارائه مدارک دال بر پوشش TCIP الزامی می‌باشد.
 - 3- در نظر است در آینده سایر خدمات شهری از جمله ارائه آب، برق، گاز و تلفن نیز منوط به تسلیم مدارک دال بر پوشش TCIP گردد که اگر چنین شود انتظار می‌رود تعداد زیادیتری تحت پوشش قرار گیرند.
- TCIP اولین صندوق سوانح در کشورهای در حال توسعه می‌باشد و یکی از روشهای بکارگرفته شده و در عین حال موفق این نوع سیستم بیمه در سطح ملی تا محلی بوده است. اگر چه این سیستم یک سیستم اجباری است، با این حال مدت زیادیتری برای نفوذ بیشتر این سیستم لازم می‌باشد. آنچه مهم است که پوشش و نفوذ بیمه در ترکیه به مراتب بیشتر از آن است که قبل از تأسیس TCIP وجود داشت.

3-3-4-4- نرخ حق بیمه‌های در نظر گرفته شده برای TCIP

حق بیمه دریافت شده توسط TCIP بر مبنای یک سیستم ساده مبتنی بر زلزله‌خیزی مناطق و آسیب‌پذیری ساختمانها می‌باشد. این مقدار از 0/04 تا 0/5 درصد متغیر بوده و طبق جدول (3-4) بدست می‌آید. نقشه پهنه-بندی مورد استفاده TCIP، ترکیه را به پنج منطقه لرزه‌خیز تقسیم می‌کند. در جدول (3-4) مقادیر حق بیمه برطبق نوع ساختمانها بصورت خیلی کلی و نواحی لرزه‌خیز، بصورت ضریبی از ارزش بنا نشان داده شده است. حداکثر پوشش ارائه شده توسط TCIP در حال حاضر 50 هزار دلار می‌باشد که هر سال متناسب با هزینه ساخت و ساز تنظیم خواهد شد. چنانچه هزینه دوباره‌سازی (Rebuilding Costs) واحدی بیشتر از حد فوق باشد، مالک می‌تواند نسبت به خرید بیمه ثانوی برای ارائه پوشش اضافی از طریق شرکت‌های بیمه اقدام نماید. همچنین اگر هزینه دوباره‌سازی کمتر از حد فوق باشد، در موقع خسارت حداکثر مبلغ پرداخت شده معادل هزینه دوباره‌سازی خواهد بود. سرمایه تحت پوشش (Sums Insured) بر اساس متراژ مربع واحد مسکونی و هزینه بر متر مربع دوباره‌سازی آن حساب می‌شود. در حال حاضر مقدار خودیاری (Deductible) در نظر گرفته شده برای ساختمانهای تحت پوشش TCIP برابر 2% سرمایه بیمه شده می‌باشد.

جدول (3-4): نرخ حق بیمه‌های در نظر گرفته شده برای پوشش زلزله طرح TCIP

Type of Construction	Risk Regions				
	I	II	III	IV	V
Steel, concrete	2,00 ‰	1,40 ‰	0,75 ‰	0,50 ‰	0,40 ‰
Masonry	3,50 ‰	2,50 ‰	1,30 ‰	0,50 ‰	0,40 ‰
Other	5,00 ‰	3,20 ‰	1,60 ‰	0,70 ‰	0,50 ‰



3-3-4-5 - منابع مالی لازم و ظرفیت صندوق TCIP

TCIP یک سیستم عمومی - خصوصی بوده و عملکرد و موفقیت چنین سیستمی در کشورهای در حال توسعه بستگی به تأمین منابع مالی لازم داشته و معمولاً دلیل عدم استطاعت مردم خیلی موفق نمی‌باشد. موفقیت نسبی این سیستم در ترکیه مرهون کمک بانک جهانی برای تأسیس و حمایت در سالهای اولیه برنامه بوده است. بانک جهانی با حمایت چند مرحله‌ای از ریسک زلزله در ترکیه موفقیت این سیستم را ممکن ساخته است. حمایت‌های بعمل آمده از صندوق توسط بانک جهانی بیشتر بصورت کمک بالقوه و اعتبار بوده که در صورت ایجاد خسارات و تحت تاثیر قرار گرفتن لایه پوشش مورد نظر پرداخت خواهد شد. بانک جهانی نیز در صورت نیاز بخشی از پوشش ارائه شده به صندوق را تحت نام خود بعنوان بیمه اتکایی خریداری خواهد کرد. بدین طریق بانک جهانی توانسته است برای بخشی از وام که پشتوانه خسارات غیرمترقبه می‌باشد به ازای حق بیمه سالانه پوشش بیمه‌ای خریداری نماید.

پرداخت خسارت سوانح مستقیماً توسط TCIP صورت گرفته و ظرفیت پرداخت خسارت این صندوق در سال 2004 چیزی معادل 750 میلیون دلار آمریکا بود. ظرفیت ایجاد شده در این صندوق ترکیبی از مقادیر ریسک نگه داشته شده توسط خود صندوق و بانک جهانی و همچنین لایه‌های بیمه اتکایی خریداری شده از شرکتهای بین-المللی و قسمت پذیرفته شده توسط بانک جهانی می‌باشند (شکل 3-33). در فوقانی‌ترین لایه، دولت ترکیه با قبول پوشش برای خسارات ناشی از وقوع بدترین سناریوها، لایه نهایی پوشش اتکایی را فراهم ساخته است. بدیهی است این لایه آخر مسئولیت پرداخت خسارات ناشی از سوانح بزرگ و مازاد بر توان صندوق (750 میلیون دلار در سال 2004) را بعهده می‌گیرد.

هزینه اجرای این سیستم در حال حاضر بالاتر از حد معمول بوده و این هم دلیل عدم وجود شرایط مناسب در زمینه استفاده بهینه از زمین و شرایط آسیب‌پذیری ساختمانهای موجود و یا حتی اجرای نامناسب در ساختمانهای جدید و در حال اجرا می‌باشد.

پوشش اضافی توسط دولت ترکیه	
200 میلیون دلار بیمه اتکایی	
22 میلیون دلار بانک جهانی	178 میلیون دلار بیمه اتکایی
80 میلیون دلار بانک جهانی	120 میلیون دلار بیمه اتکایی
28 میلیون دلار بانک جهانی	42 میلیون دلار بیمه اتکایی
60 میلیون دلار پذیرفته شده توسط صندوق (Retained Losses)	
20 میلیون دلار اعتبار بانک جهانی	

شکل (3-33): لایه‌بندی خسارات احتمالی صندوق سوانح TCIP و مکانیزم انتقال آنها به ارگانهای مسئول



تجربه موفقیت آمیز صندوق‌هایی همچون TCIP مشوق اعمال مشابه آنها در کشورهای دیگری همچون رومانی و مجارستان بوده و در حال حاضر تعداد قابل توجهی از کشورهای در حال توسعه دیگر در حال بررسی و پیاده‌سازی چنین سیستم‌هایی می‌باشند. وجود چنین صندوق‌های ملی بلایای طبیعی امکان انتقال ریسک مازاد توان ملی را به بیمه‌های اتکائی فراهم ساخته و از این جهت می‌تواند تاثیر بسزایی در دگرگون ساختن مدیریت ریسک سوانح در کشورهای در حال توسعه داشته باشند.

3-3-5 - پیشنهاد صندوق ملی سوانح طبیعی ایران

یکی از اساسی‌ترین مشکلات دولت در رابطه با بیمه سوانح، حمایت از اقشار کم درآمد جامعه و تشویقات لازم برای شرکت آنها در پوشش همگانی بیمه می‌باشد. معمولاً ساختمانهای بیشتر این قبیل افراد از آسیب‌پذیری بالاتری برخوردار بوده و این امر نیز بر مشکل مضاعف استطاعت آنها برای خرید بیمه می‌افزاید. بنابراین نقش دولت در رابطه با اینگونه افراد دو چندان خواهد بود. از طرفی نیاز است که آسیب‌پذیری این نوع ابنیه کاهش یابد و از طرف دیگر شرایط اقتصادی آنها برای پرداخت حق بیمه مناسب جبران گردد. TCIP که معرفی شده از طرف بانک جهانی و دولت ترکیه می‌باشد، می‌تواند بعنوان الگویی برای حل مشکل استطاعت مردم عادی برای خرید بیمه سوانح طبیعی در مناطق پرخطر در کشورهای در حال توسعه باشد.

نگارنده این بخش بنا به نقش خود در طراحی و مدیریت ریسک سیستم TCIP، برای اولین بار در سال 2001 پیشنهاد تأسیس صندوقی مشابه برای ایران را به بانک جهانی ارائه نمود. طی پیگیریهای صورت گرفته، نهایتاً اختصاص وامی تحت عنوان (Iranian Catastrophe Insurance Pool, ICIP) به بانک پیشنهاد شد. در این نوشته اهداف، جزئیات تخصصی، و ابزار مورد نیاز این برنامه بررسی می‌شود (نمودار 3-9).

ICIP در صورت تأسیس، قدم اصلی را در جهت انتقال مسئولیتهای سوانح طبیعی از دولت به صاحبان سرمایه برداشته که به نوعی خود مشوق مردم برای بکارگیری ابزار کاهش خسارت می‌باشد. با تأسیس ICIP بخشی از خسارتهای احتمالی وقایع آینده توسط شرکتهای بیمه اتکائی بین‌المللی و اعتبارات ارائه شده توسط بانک جهانی بعهده گرفته خواهد شد. با توجه به مشکلات در سر راه سیستم بیمه در کشوری چون ایران، استفاده از ICIP میتواند گزینه کارآمدی باشد. در این سیستم سعی شده است که با تلفیقی از سیستم بیمه‌ای و تشویقهای دولتی، علاوه بر تأمین منابع مالی لازم برای بازپرداخت خسارات، مشارکت عمومی در کاهش آسیب‌پذیری افزایش یابد.

3-3-5-1 - اهداف اصلی ICIP

اساساً هدف اصلی این سیستم آن است که بتوان با مشارکت بیشتر مردم در کاهش آسیب‌پذیری یا انتقال ریسک (ابزار مدیریت ریسک) خسارات ناشی از سوانح طبیعی را بطور متعادل بین سهامداران ریسک از صاحبان سرمایه تا شرکتهای بیمه و بیمه اتکایی تقسیم کرد. چنین صندوقی در صورت تأسیس می‌تواند عاملی مؤثر در موارد ذیل باشد:

1- کاهش بار مالی دولت از خسارات ناشی از سوانح طبیعی؛



- 2- ضمانت پایداری اقتصادی صنعت بیمه کشور در برابر سوانح طبیعی؛
 - 3- انتقال بیشتر ریسک سوانح طبیعی به بیمه‌های اتمکایی بین‌المللی یا بازار سرمایه در سالهای اولیه تاسیس؛
 - 4- ارتقای دانش عمومی برای مقابله با سوانح طبیعی و ابزار انتقال ریسک؛
 - 5- توسعه و گسترش پوشش بیمه‌ای بر اساس نرخ واقعی متأثر از آسیب پذیری ساختمانها؛
 - 6- نظام‌مند شدن و تعریف مسئولیتهای حرفه‌ای در رابطه با امر ساخت و ساز در کشور و ایجاد بیمه‌های مسوولیت ساخت و ساز بعنوان پشتوانه‌ای مؤثر برای بهبود شرایط ساخت و ساز؛
 - 7- تربیت نیرو و تجهیز ارگانهای ممیزی و ارتقای نقش آنها در کمک به مردم و صنعت بیمه برای شناخت واقع بینانه ریسک؛
 - 8- جذب ، انتقال دانش و آموزش تخصصی لازم برای مدیریت صحیح ریسک ناشی از سوانح طبیعی؛
 - 9- کاهش آسیب‌پذیری ساختمانها به سوانح طبیعی از طریق به روز نگاه داشتن سطح آگاهی و توجه مردم و مشارکت آنها در مدیریت ریسک؛
 - 10- نفوذ بیشتر بیمه سوانح و فراگیر شدن قانونمند بیمه بعنوان عاملی مؤثر در مدیریت ریسک،
- چنین سیستمی با درگیر کردن مردم و جامعه رقابتی جهت کاهش آسیب‌پذیری ایجاد خواهد کرد که خود سبب افزایش و ارتقای فرهنگ عمومی در رابطه با سوانح طبیعی و کارکرد بیمه در آن خواهد شد.

3-3-2-5- موانع احتمالی در مسیر ICIP

- طبیعی است که موفقیت چنین سیستمی علاوه بر کمکهای دولت نیاز به فرهنگ‌سازی عمومی در حد جامعه خواهد داشت. با این همه، مشکلات و موانع زیادی در سر راه چنین سیستمی وجود دارد که اهم آنها عبارتند از:
- 1- عدم استطاعت مالی اقشار کم درآمد جامعه و چگونگی تشویقات لازم برای شرکت آنها در پوشش همگانی بیمه؛
 - 2- آسیب‌پذیری بالای ساختمانها مخصوصا در رابطه با ساختمانهای قدیمی و در بافتهای فرسوده؛
 - 3- عدم شفافیت نقش دولت در این برنامه و مشکلات ناشی از بوروکراسی احتمالی؛
 - 4- چگونگی استفاده از سرمایه ذخیره شده در صندوق و مطالبات احتمالی دولت؛
 - 5- مکانیزم لازم جهت جمع‌آوری حق بیمه‌ها؛
 - 6- نقش شرکتهای بیمه و نحوه انتخاب آنها جهت شرکت در این برنامه؛
 - 7- مدیریت این برنامه و چگونگی آن؛
 - 8- نحوه و همیارهای احتمالی لازم جهت شرکت فراگیر افراد کم درآمد و آسیب‌پذیر جامعه؛
 - 9- انحصاری یا رقابتی بودن فعالیت بیمه‌ای در کشور؛
 - 10- ظرفیت صندوق و حداکثر قابلیت پرداخت خسارت توسط صندوق.
- طبیعی است که برای موفقیت چنین سیستمی لازم است که دولت از تمامی ابزار خود برای شروع و گسترش این برنامه و حصول به اهداف نهایی استفاده نماید. به عنوان مثال، ضمن حمایت از اقشار آسیب پذیر جامعه،



تشویقهای لازم برای شرکت عموم در کاهش آسیب‌پذیری ابنیه را فراهم سازد. در چنین شرایطی و با ارائه کمکهای دولتی برای کاهش آسیب‌پذیری ساختمانهای افراد کم درآمد جامعه، این افراد با شرط داشتن پوشش بیمه‌ای و منظور کردن حداقل توصیه‌های کاهش آسیب‌پذیری قادر خواهند بود از کمکهای اضافی دولت نیز در مواقع خطر استفاده نمایند.

3-3-5-3 - عوامل و شرایط محلی برای موفقیت ICIP

موفقیت چنین سیستمی همچنین بستگی به عوامل محلی متعددی دارد و برای اینکه این طرح بتواند بصورت بهینه برای کشوری چون ایران کار کند موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- 1- پوشش موضعی و فقط برای چند شهر می‌تواند ایجاد مجموعه ریسک با وابستگی بالا نموده و بدین لحاظ هزینه لازم برای پوشش بیمه‌ای یا بیمه اتکایی آن بالا باشد. بدین جهت پوشش همگانی و فراگیر آن در سطح کشور یکی از عوامل اصلی موفقیت چنین طرحی می‌باشد. در صورتیکه چنین طرحی بتواند بصورت فراگیر بخش زیادی از کل مجموعه مسکونی کشور که بین 15-12 میلیون واحد تخمین زده می‌شود را در برگیرد، قادر خواهد بود که پراکندگی جغرافیایی مناسبی را برای یک مدیریت ریسک مؤفق فراهم سازد.
- 2- چگونگی استفاده سرمایه صندوق ترکیه (TCIP) طی سنوات گذشته مورد انتقاد بوده است. بعضی معتقد هستند که بخشی از سرمایه این صندوق بجای خرید پوشش اتکایی باید صرف کاهش آسیب‌پذیری گردد. بدیهی است بمنظور تأمین امنیت لازم برای ارائه پوشش تعهد شده و همچنین بقا و تداوم چنین طرحی، بخش قابل توجهی از درآمد صندوق در سالهای اولیه باید صرف خریداری پوشش اتکایی شود تا جائیکه ذخیره صندوق بتواند پوشش لازم برای وقایع متوسط و بزرگ را فراهم سازد. چنانچه مخصوصاً در چند سال آتی، خسارت بزرگی بوقوع نپیوندد، بخشی از این سرمایه، بجای اینکه برای پرداخت خسارت یا خرید پوشش اتکایی هزینه شود، می‌تواند صرف طرحهای کاهش آسیب‌پذیری گردد. حتی بخش کوچکی از این سرمایه می‌تواند صرف جایگزین کردن ساختمانهای فرسوده و آسیب‌پذیر با ساختمانهای مقاوم گردد. بخشی صرف ایجاد فرهنگ عمومی و بخشی دیگر بصورت وام برای ساخت یا مقاوم‌سازی ساختمانهای موجود استفاده گردد. چنین مکانیزمهایی همچنین می‌توانند مشوق مردم در خرید چنین پوششهای بیمه‌ای گردد و بدین ترتیب عامل تحولات اجتماعی و اقتصادی در رابطه با کاهش اثرات سوانح طبیعی گردد.
- 3- قانون مربوط به این طرح همچنین باید در رابطه با قوانین و اساسنامه‌های مربوط به آپارتمان‌نشینی صورت مشخص و روشنی داشته باشد. خرید بیمه و یا تصمیم‌گیری در رابطه با مقاوم‌سازی بلوکهای ساختمانی که مالکیت مشترک دارند، هم اکنون مبتنی بر رای اکثریت مالکان می‌باشد. همچنین این مشکل برای مناطق با تراکم ساختمانی بالا که ساختمانها بتواند اثر متقابل بر هم دیگر داشته باشند نیز می‌تواند وجود داشته باشد.
- 4- یکی دیگر از مشکلات احتمالی ICIP نحوه مشارکت مردم و استقبال آنها از این طرح می‌باشد. همانطور که قبلاً گفته شد فراگیر شدن چنین طرحی یکی از ضروریات موفقیت این طرح می‌باشد. با توجه به نظام اقتصادی دولت و سابقه آن در پرداخت خسارتهای سوانح قبلی از یک طرف و انتظار مردم برای چنین



کمک‌هایی در سوانح آتی، اختیاری بودن چنین پوششی ممکن است موفقیت چندانی نداشته باشد. از طرفی اجباری بودن آن ممکن است توسط مردم مثبت تلقی نشده و بیشتر مردم بدیده مشکوک به بیمه اجباری نگاه کرده و آنرا به نوعی مالیات بدانند. اگرچه اجباری بودن یک طرح در ظاهر ممکن است مغایر با اقتصاد آزاد و حق اختیار مردم تلقی شود، ولی در شرایطی که دانش و در نتیجه رغبت عمومی مردم نسبت به مشارکت در مدیریت ریسک پایین است، استفاده از چنین ابزار قانونی توجیه‌پذیر می‌شود. بهمین دلیل بنظر می‌رسد که یک سیستم اجباری شبیه مالیات و یا عوارض، در شرایط ایران بهتر عمل نماید. هم اکنون در بعضی از کشورها چنین طرح‌هایی توسط یک سیستم مالیاتی صرف با نرخ ثابت و صرف نظر از آسیب‌پذیری ساختمانها و تنها بر مبنای اندازه ساختمان اجرا می‌شود. مثال چنین طرحی برای پوشش خسارات زلزله هم اکنون در فرانسه اجرا می‌شود (Nat Cat). دو مورد اشکال به چنین روشی وارد می‌باشد. اول اینکه نرخ ثابت سبب ایجاد شرایط ناعادلانه می‌شود، به این معنی که صاحبان ساختمانهای با ریسک کم باید متحمل خسارات ساختمانهای با ریسک بالا شوند. نکته دوم اینکه چنین روشی نمی‌تواند انگیزه‌های لازم برای مشارکت بیشتر مردم در کاهش آسیب‌پذیری را فراهم سازد. در عوض سیستم مالیاتی با نرخ شناور و مبتنی بر آسیب‌پذیری علاوه بر فرهنگ‌سازی و ارتقای دانش عمومی در رابطه با سوانح طبیعی، می‌تواند مشوقی مؤثر در مشارکت بیشتر مردم در کاهش آسیب‌پذیری ساختمانها و مدیریت ریسک باشد. البته باید اشاره کرد که مشکلات اجرائی روش دوم به مراتب بیشتر بوده و نقش مراجع ممیزی در این روش بیشتر می‌باشد.

5- برای به حداقل رساندن هزینه‌های جاری چنین صندوقی، بیشتر فعالیتهای آن باید به شرکتها و موسسات دیگر واگذار شود. بعنوان مثال مونیخ ری مسئولیت مدیریت اجرای TCIP را بعهده دارند. حداکثر استفاده از خدمات و همکاری شرکت‌های بیمه خصوصی و دولتی در این برنامه و استفاده از آنها بعنوان کارپردازان (Insurance Brokers) از دیگر موارد موفقیت می‌باشد

6- انتقال بیمه سوانح از شرکت‌های بیمه به صندوق نباید بعنوان از دست رفتن یا کم شدن سهم شرکت‌های بیمه در پوشش سوانح طبیعی منظور شود. در اصل چنین انتقالی سبب کاهش بزرگترین و در عین حال نامعین‌ترین ریسک شرکت‌های بیمه تلقی می‌گردد که به نوبه خود می‌تواند سبب رشد این شرکتها در سایر خطوط بیمه گردد. از طرفی ایجاد صندوق خود باعث فراگیر و عمومی شدن بیمه سوانح خواهد شد که بطور غیرمستقیم سبب افزایش سهم شرکت‌های بیمه در این امر خواهد شد. همچنین ایجاد صندوق مشوق خوبی برای استاندارد و منطبق شدن قیمت‌گذاری ریسک بر مبنای تحلیل ریسک خواهد بود. شرکت‌های بیمه همچنین می‌توانند با ارائه پوششهای مازاد حد تحت پوشش صندوق، نسبت به ارائه پوششهای بیشتر برای ریسکهای با سرمایه بیشتر اقدام نمایند.

7- اطمینان کافی از حفظ ذخیره صندوق و یا سرمایه‌گذاری مطمئن آن از طریق مدیریت کارآمد و تخصصی صندوق و تفکیک آن از مطالبات مالی دولت نظیر مالیات.

8- چنین صندوقی در صورت تشکیل فقط باید به پوشش برای سوانح طبیعی که در راس آن زلزله قرار دارد اختصاص داده شود و سایر سوانح از جمله آتش سوزی از آن جدا گردد.



- 9- حداکثر خسارت پرداخت شده باید متناسب با هزینه متوسط بازسازی واحد مسکونی باشد.
- 10- شرکتهای بیمه خصوصی باید بتوانند پوشش ثانوی مازاد بر حد ICIP را ارائه نمایند.

3-3-4- مقدمات مورد نیاز برای تأسیس و تداوم ICIP

تأسیس، شروع به کار و مهمتر از آن تداوم چنین سیستمی نیاز به فراهم شدن مقدمات زیادی داشته که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- 1- مطالعات تفصیلی تحلیل ریسک سوانح طبیعی در کشور؛
 - 2- مطالعه و دسته‌بندی ساختمانهای کشور از نقطه نظر آسیب‌پذیری آنها نسبت به خطر سوانح؛
 - 3- توسعه و تأسیس چهارچوب اجرایی و قانونی این برنامه؛
 - 4- مطالعه و توسعه شرایط و مشخصات بیمه‌نامه‌های سوانح طبیعی؛
 - 5- آموزشهای همگانی در رابطه با محسنات سیستم بیمه ملی؛
 - 6- آموزشها و ابزار لازم برای پیشبرد و اجرای بیمه ملی؛
 - 7- تهیه چهارچوب مربوط به چگونگی استفاده و سرمایه‌گذاری ذخیره صندوق؛
 - 8- تهیه چهارچوب مدیریت اجرایی و مدیریت ریسک صندوق؛
 - 9- تشکیل هسته اصلی که متشکل از نمایندگان دولت و بخشهای خصوصی می‌باشند.
 - 10- تهیه پیش‌نویس قانون لازم برای بیمه سوانح طبیعی و ارائه آن به دولت و مجلس.
- بیمه زلزله در این سیستم اجباری بوده و تمام مالکین منازل مسکونی موظف به خرید این بیمه‌نامه‌ها می‌باشند. قیمت حق بیمه بر مبنای نواحی لرزه‌خیز و نوع و شرایط آسیب‌پذیری ساختمان می‌باشد. بدلیل نبود مدل‌های تجاری تحلیل ریسک برای کشوری چون ایران، خسارتهای احتمالی در نظر گرفته شده برای ریسکهای ایران از طرف شرکتهای اتکایی معمولاً بیش از حد می‌باشد. از طرفی در صورت رقابت آزاد برای گسترش فراگیر بیمه همین امر سبب ظرفیت کاذب شرکتهای بیمه داخلی و نتیجتاً امکان ورشکستگی آنها را در صورت وقوع سوانح بزرگ فراهم می‌سازد.

3-3-5- تأمین منابع مالی و مکانیزمهای انتقال ریسک

یکی از اساسی‌ترین مقوله‌ها در رابطه با صندوقهای ملی سوانح تأمین منابع مالی صندوق می‌باشد. چگونگی منابع مالی مورد نیاز برای پرداخت خسارات احتمالی و همچنین مکانیزمهای بکار گرفته شده برای انتقال ریسک باید بتوانند رابطه بهینه‌ای را بین نرخ بیمه‌نامه‌ها، نوع و حدود پوششهای ارائه شده و اعتبار و تداوم (عدم ورشکستگی) صندوق ایجاد نماید. معمولاً برای بررسی پایداری اقتصادی (مرز ورشکستگی) صندوق به مجموعه بار مالی ناشی از سوانح با زمان بازگشت بین 150 تا 250 سال نگریسته می‌شود. در این ارتباط تعیین حدود خسارات نگاه داشته شده (Retained Loss) و مقدار ریسک قابل انتقال به شرکتهای بیمه اتکائی یکی از مشغله‌های متولیان چنین صندوقهایی می‌باشند.



یکی از چالشهای صندوقهای ملی سوانح، ظرفیت خسارت‌پذیری آنها در سالهای ابتدایی طرح که هنوز اندوخته کافی ذخیره نشده است، می‌باشد. بدین لحاظ انتظار می‌رود که در سالهای ابتدایی پیدایش صندوق بیشتر ظرفیت خسارت پردازی صندوق از طریق پوششهای اتکائی بین‌المللی تامین شود. گزینه دیگر برای تامین ظرفیت در سالهای اولیه استفاده از اعتبارهای اختصاص داده شده توسط دولت و یا منابع بین‌المللی می‌باشد. بعنوان مثال بخشی از کمک بانک جهانی به طرح TCIP بصورت اختصاص اعتبار برای گذر از سالهای اولیه طرح TCIP می‌باشد. بهتر است برای تامین اعتبار بیشتر صندوق و مخصوصاً در ارتباط با سوانح خیلی بزرگ، دولت نیز بعنوان آخرین گزینه تامین کننده منابع مالی منظور گردد. با ورود دولت به عنوان یک لایه بیمه اتکائی دیگر، پایداری اقتصادی صندوق می‌تواند به زمان بازگشتهای تا 500 سال نیز افزایش یابد.

چنانچه صندوق ملی سوانح بتواند پوششی فراگیر و در سطح ملی ایجاد نماید، با توجه به شرایط جغرافیایی و زمین ساختی کشور ایران، این مجموعه ریسک از پراکندگی جغرافیایی مناسبی برخوردار و در نتیجه مجموعه ریسک غیر وابسته‌ای را فراهم خواهد ساخت. چنین شرایطی امکان جذب بیشتر ریسک در سطح ملی و کاهش نیاز به پوشش اتکائی که مستلزم از دست رفتن منابع مالی صندوق و خروج ارز از کشور می‌باشد را فراهم می‌سازد.



نمودار (3-8): طراحی و توسعه نظام بیمه سوانح در کشور

اهداف	- توسعه مکانیسم جبران خسارات ناشی از زلزله مشارکت بیشتر مردم در کاهش آسیب‌پذیری یا انتقال ریسک (ابزار مدیریت ریسک) خسارات ناشی از سوانح طبیعی،(مشارکتی متشکل از سهامداران ریسک ،صاحبان سرمایه تا شرکتهای بیمه و بیمه اتکایی)			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای بیمه، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	نبود سیستم جامع بیمه سوانح باعث شده است که عمده هزینه جبران خسارات ناشی از سوانح بر دوش مردم و دولت باشد و در نتیجه با وقوع سوانح بزرگ همواره رشد اقتصادی کشور در سطوح محلی، منطقه‌ای و حتی ملی با نوساناتی همراه شده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	یکی از اساسی‌ترین مشکلات دولتها در رابطه با بیمه سوانح، نحوه حمایت از اقشار کم درآمد جامعه و تشویقات لازم برای شرکت آنها در پوشش همگانی بیمه می‌باشد. معمولاً ساختمانهای بیشتر افراد ضعیف جامعه که استطاعت خرید بیمه‌نامه سوانح را ندارند، آسیب‌پذیری بالاتری دارد. بنابراین نقش دولت در رابطه با اینگونه افراد دو چندان خواهد بود. از طرفی نیاز است که آسیب‌پذیری این نوع ابنیه کاهش یابد و از طرف دیگر شرایط اقتصادی آنها برای پرداخت حق بیمه مناسب جبران گردد. در نتیجه توسعه الگویی از بیمه سوانح که بتوانند برای اقشار مختلف مردم قابل اجرا باشد از اهمیت زیادی برخوردار است.			
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود در زمینه امور بیمه و مسائل اقتصادی مرتبط - تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمه سوانح - اطلاعات مربوط به تحلیل ریسک سوانح طبیعی در کشور			
خروجی پروژه	- توسعه و تاسیس چهارچوب اجرایی و قانونی بیمه سوانح مبتنی بر شرایط بومی - پیش‌نویس قانون بیمه همگانی سوانح طبیعی جهت ارائه آن به دولت و مجلس			
اجزاء پروژه	- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به خطر زلزله و وضعیت آسیب‌پذیری ساختمانهای کشور - بررسی مشکلات ساختاری نظام کنونی بیمه و چالشهای موجود در فراگیری بیمه سوانح - بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمه سوانح و انطباق آن با شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی کشور - ارائه راهکارهای اجرایی، طراحی و تدوین پیش‌نویس قانون بیمه همگانی سوانح طبیعی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، بیمه مرکزی، معاونت امور بانکی، بیمه و شرکتهای دولتی وزارت امور اقتصادی و دارایی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین آیین‌نامه‌ای الزامی و کاربردی برای توسعه بیمه سوانح منطبق با شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماه سوم
	جمع‌آوری اطلاعات مربوط به خطر زلزله و وضعیت آسیب‌پذیری ساختمانهای کشور			
	بررسی مشکلات ساختاری نظام کنونی بیمه و چالشهای موجود در فراگیری بیمه سوانح			
	بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمه سوانح و انطباق آن با شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی کشور			
	ارائه راهکارهای اجرایی، طراحی و تدوین پیش‌نویس قانون بیمه همگانی سوانح طبیعی			



نمودار (3-9): طراحی صندوقهای ملی سوانح برای کشور

اهداف	- تامین منابع مالی برای انجام طرحهای بیمه همگانی سوانح، کاهش ریسک، بازسازی و جبران خسارت - ایجاد و توسعه ابزارهای لازم برای انتقال ریسک با استفاده از ابزارهای مالی		
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، مشاوران ذیصلاح، شرکتهای بیمه		
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر صندوقی تحت عنوان صندوق ملی سوانح در ایران وجود ندارد و لذا منابع مورد نیاز برای جبران خسارات ناشی از زلزله و سایر سوانح از محل اعتبارات دولتی و یا خصوصی تامین می شود. همچنین با توجه به نبود چنین صندوقی، اجرای طرحهای کلان نظیر توسعه بیمه سوانح با چالشهای مختلفی مواجه می گردد.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	تامین منابع مالی لازم جهت جبران خسارات ناشی از زلزله و حتی اجرای برنامه های کاهش ریسک همواره بعنوان یکی از چالشهای نظام مدیریت بحران کشور مطرح بوده است. به واسطه نبود مکانیسمهای مناسب برای تخصیص وامهای لازم در این راستا و عدم امکان تامین منابع برای اجرای طرحهای کلان کاهش ریسک، اشکالات زیادی در اجرای طرحهای مدیریت بحران و کاهش ریسک زلزله مشاهده می گردد. از این رو توسعه صندوقهای ملی سوانح از ضروریات تامین اعتبارات طرحهای مرتبط محسوب می شود.		
ورودی پروژه	- تجارب جهانی در زمینه توسعه و مدیریت صندوقهای ملی سوانح - اطلاعات مربوط به شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نقاط مختلف کشور - اطلاعات مورد نیاز از نحوه تامین منابع مالی مورد نیاز صندوق		
خروجی پروژه	- چهارچوب اجرایی و قانونی صندوق - برنامه تامین اعتبارات مورد نیاز صندوق - پیش نویس قانون ایجاد صندوق ملی سوانح طبیعی جهت ارائه به دولت و مجلس		
اجزاء پروژه	- مرور تجارب جهانی در زمینه ایجاد و بهره برداری از صندوق ویژه سوانح - طراحی ساختار سازمانی صندوق و برنامه ریزی برای تامین منابع مالی انتقال ریسک با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی - تدوین پیش نویس قوانین ایجاد صندوق ملی سوانح و دستورالعملهای اجرایی مربوطه مبتنی بر شرایط بومی - تدوین برنامه آموزشی نحوه توسعه و استفاده از صندوق در سطوح محلی تا ملی		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان بازرسی کل کشور		
استمرار پروژه	استمرار پروژه نیازمند تدوین و اجرای ساختار قانونی لازم برای ایجاد صندوق سوانح، تامین منابع مالی مور نیاز آن و نظارت بر حسن اجرای ضوابط مربوطه می باشد.		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم
	مرور تجارب جهانی در زمینه ایجاد و بهره برداری از صندوق ویژه سوانح		
	طراحی ساختار سازمانی صندوق و برنامه ریزی برای تامین منابع مالی انتقال ریسک با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی		
	تدوین پیش نویس قوانین ایجاد صندوق ملی سوانح و دستورالعملهای اجرایی مربوطه مبتنی بر شرایط بومی		
	تدوین برنامه آموزشی نحوه توسعه و استفاده از صندوق در سطوح محلی تا ملی		



3 - 3 - 6 - فهرست منابع

- 1- California Earthquake Authority, 2003, "Weekly Policy and Premium Status Report", July 31, 2003
- 2- Grossi, P. and Kunreuther H. (2005), "Catastrophe Modeling: A New Approach to Managing Risk", 245 Pages, Published by Springer, 2005
- 3- Gurenko, E. (2004). "Building Effective Catastrophe Insurance Programs at the Country Level: A Risk Management Perspective" in Catastrophe Risk and Reinsurance: A Country Risk Management Perspective, Risk Books, London
- 4- Lecomte, E. and Gahagan, K. (1998), "Hurricane Insurance Protection in Florida", Chapter 5 in Kunreuther, H and Roth, R. "Paying the Price: The Status and Role of Insurance Against Natural Disaster in the United States", Washington, D.C: Joseph Henry Press
- 5- Munich Re, (2002), Natural Catastrophe 2002, www.munichre.com
- 6- Selamet Yazici (2003), "The Turkish Catastrophe Insurance Pool (TCIP) and the Compulsory Earthquake Insurance Scheme", Workshop on The Role of Local Governments in Reducing the Risk of Disasters held in Istanbul, Turkey April 2003
- 7- Swiss Re Sigma, (2005), "Preliminary Swiss Re sigma estimates of catastrophe losses in 2005", High casualty count and record insured losses of USD 80 billion, www.swissre.com
- 8- Zolfaghari, M. (2003), "Catastrophe Risk Management, An Insurance-Based Post-Disaster Recovery Plan", Fourth International Conference on Seismology and Earthquake Engineering, SEE4, Tehran, 13 May 2003
- 9- Zolfaghari, M. (2004-a), "Overview of EQECAT Catastrophe Modeling in Japan", 2nd Conference on Catastrophe Insurance in Asia, Proceeding Published by ASIA Insurance Review, p123-132, Taipei, Taiwan, September 2003, www.asiainsurancereview.com
- 10- Zolfaghari, M. (2004-b), "A Preliminary report on the Bam (Iran) Earthquake of 26 December 2003", European Geophysical Union EGU 2004, Nice, 27 April 2004.



فصل 4

برنامه‌های بهبود عملیات واکنش اضطراری



4-1- اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران و ارتقای آمادگی کشور

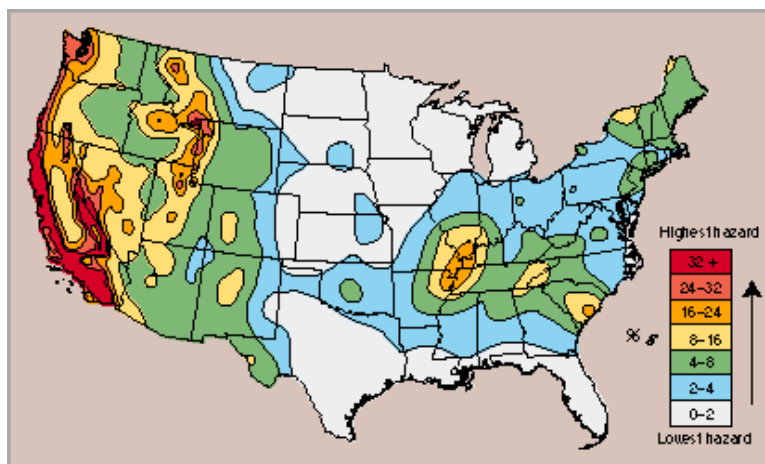
برای مواجهه با زلزله مبتنی بر تجارب بین‌المللی

مطالب ارائه شده در گزارشات فعالیتهای سوم و چهارم این پروژه نشان داد که ساختار فعلی مدیریت بحران کشور دارای نقاط ضعفی است که برای رفع آنها نیاز به استفاده از تجارب سایر کشورها مفید به نظر می‌رسد. بدین‌منظور در این بخش ساختارهای برنامه‌ریزی کاهش ریسک و مدیریت بحران در برخی کشورها مورد بررسی قرار داده خواهد شد و مبتنی بر آن پیشنهاداتی برای بهبود وضعیت موجود براساس قوانین و مقررات فعلی ارائه داده می‌شود.

4-1-1-4- مروری بر تجارب جهانی در زمینه اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران

4-1-1-1-4- ساختار مدیریت بحران در کشور آمریکا

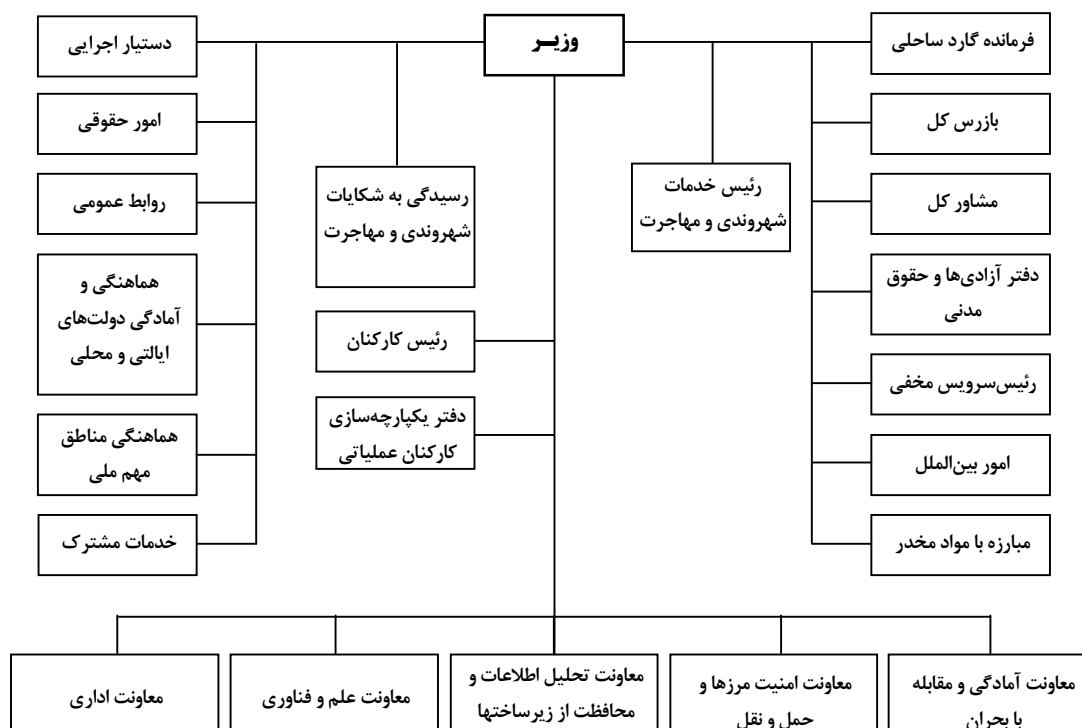
ساختار مدیریت بحران کشور آمریکا در خصوص زلزله، تابعی از وضعیت لرزه‌خیزی ایالت‌های مختلف این کشور می‌باشد که در شکل (4-1) نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود ایالت‌های غربی این کشور بیشتر در معرض وقوع زلزله‌های بزرگ قرار دارند و لذا ساختارهای مدیریت بحران در این قسمت‌ها از انسجام مناسب‌تری برای کاهش ریسک زلزله برخوردار است.



شکل (4-1): وضعیت خطر زلزله در ایالات متحده آمریکا

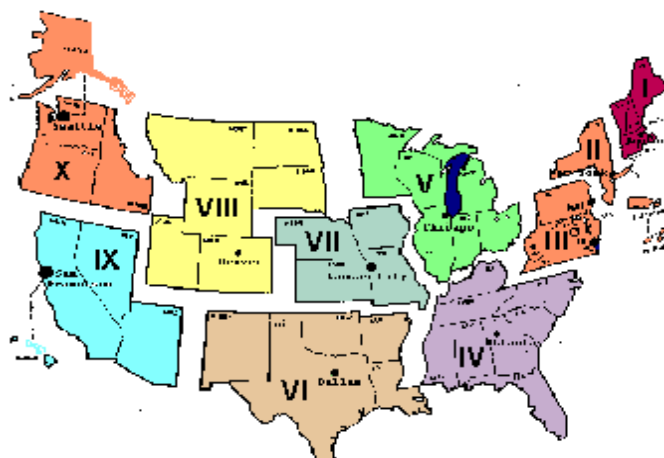
در حال حاضر، وزارت امنیت داخله آمریکا متولی اصلی مدیریت بحران در این کشور محسوب می‌گردد. این وزارتخانه در سال 2003 از ادغام 22 سازمان و بعنوان پانزدهمین وزارتخانه در آمریکا ایجاد گردید. البته اصلی‌ترین دلیل ایجاد این وزارتخانه جدید محافظت از آمریکا در برابر تهدیدات تروریستی عنوان شده است، ولی مسائل مرتبط با مدیریت بحران بلایای طبیعی نیز در حیطه وظایف این وزارتخانه به شمار می‌آید. وزارت امنیت داخلی آمریکا مشتمل بر پنج معاونت (اداری، علم و فناوری، تحلیل اطلاعات، امنیت مرزها، و آمادگی و مقابله با بحران) می‌باشد. شکل (4-2) ساختار سازمانی این وزارتخانه را نشان می‌دهد (بهداری و همکاران، 1386).





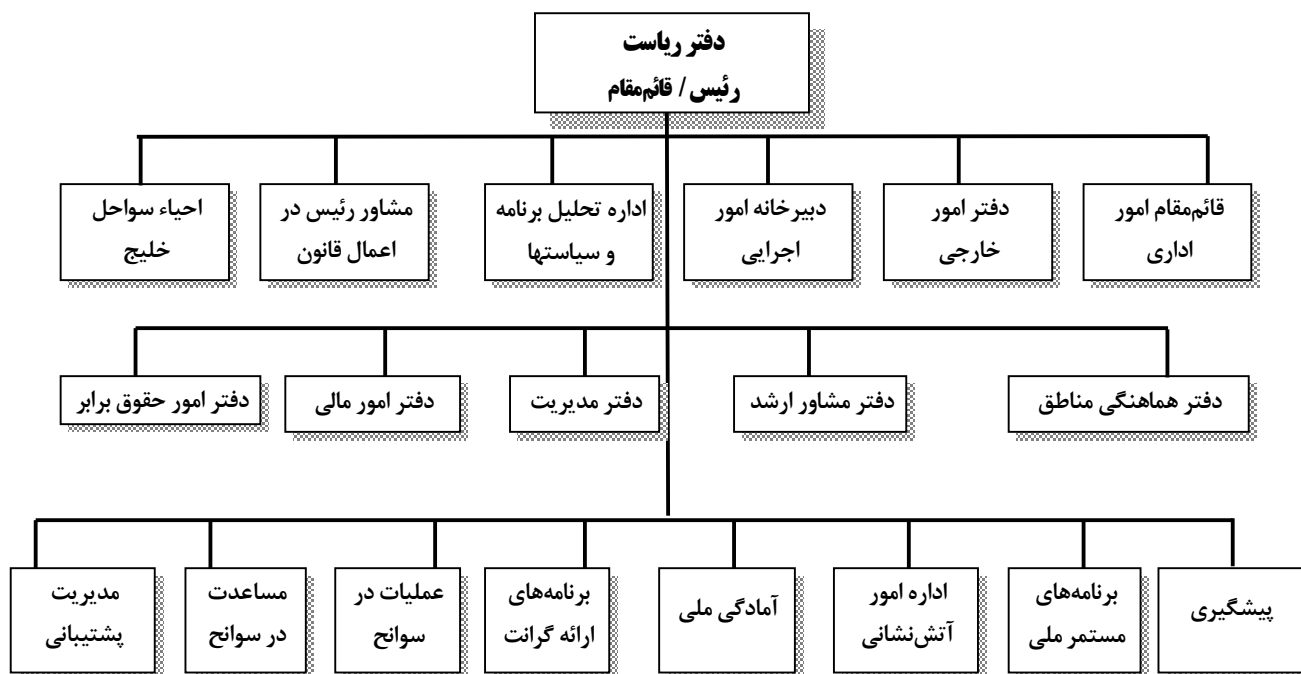
شکل (2-4): نمودار سازمانی وزارت امنیت داخلی آمریکا (بهداری و همکاران، 1386)

آژانس مدیریت بحران فدرال (FEMA) یکی از بخشهای اصلی معاونت آمادگی و مقابله با بحران این وزارتخانه می باشد که پیشتر (قبل از سال 2003) مسئولیت اصلی مدیریت بحران در کشور آمریکا را بر عهده داشت؛ ولی در حال حاضر بعنوان بخشی از وزارت امنیت داخله آمریکا فعالیت می نماید. دفتر این آژانس در واشنگتن قرار دارد و دارای 10 دفتر منطقه ای در این کشور می باشد که هدایت موضوعات مرتبط با اجزای مختلف مدیریت بحران را در مناطق دهگانه آمریکا، همانطور که در شکل (3-4) نشان داده شده است، برعهده دارند. در شکل (4-4) نیز نمودار سازمانی این آژانس نشان داده شده است.



شکل (3-4): تقسیم بندی مناطق از دیدگاه مدیریت بحران در ایالات متحده





شکل (4-4): ساختار سازمانی آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA, 2008)

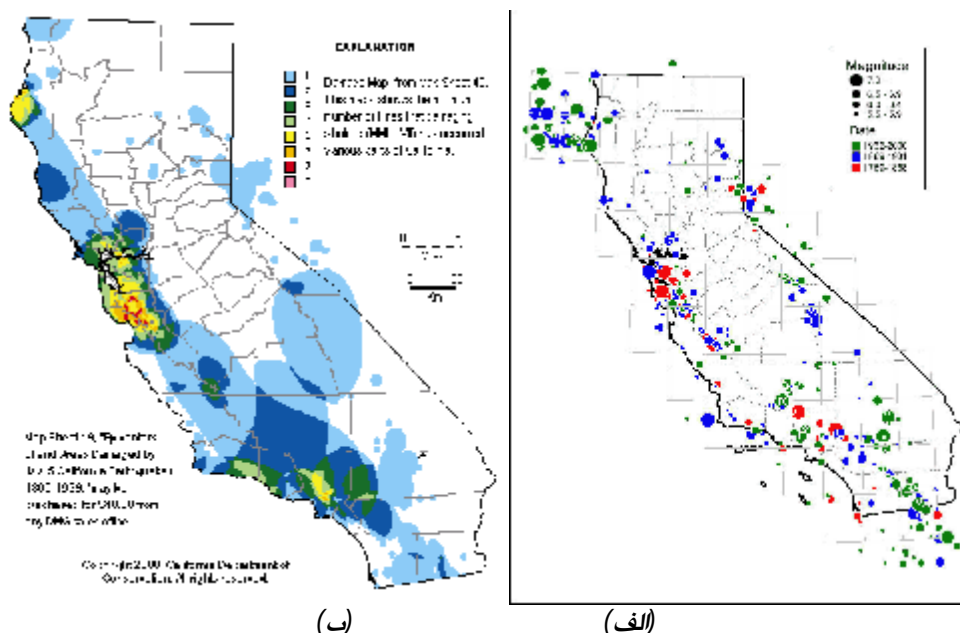
مهمترین وظایف آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا عبارتند از ایجاد هماهنگی و مشارکت در فرآیند واکنش اضطراری و همکاری با مقامات ایالتی برای مواجهه با اثرات بحرانها، تهیه شیوهنامهها و اعتبارات لازم برای کاهش ریسک، برنامه ریزی برای شناخت و ارزیابی مخاطرات، و انجام اقدامات لازم به منظور ارتقای آمادگی در کلیه سطوح. البته برنامه ریزی و انجام اقدامات عملیاتی در سطح مناطق دهگانه مدیریت بحران بر عهده ایالات ذربط بوده و لذا تنوع زیادی در برنامهها و اقدامات اجرایی در این مناطق برحسب نوع مخاطرات طبیعی غالب مشاهده می شود.

برابر منطقه بندی سازمان FEMA، ایالت کالیفرنیا به عنوان مرکز منطقه 9 مطرح بوده و این منطقه یکی از بزرگترین مناطق ده گانه تقسیم بندی فوق الذکر محسوب می شود (شکل 4-5-الف). در این ایالت دفتر خدمات اضطراری فرماندار (The Governor's Office of Emergency Services) بالاترین نهاد مسئول در رابطه با مدیریت بحران محسوب می گردد که مستقیماً زیر نظر فرماندار ایالت مدیریت می شود. در دفتر خدمات اضطراری یا OES برنامه خاصی تحت عنوان «برنامه زلزله» پیش بینی شده است که در کالیفرنیا شمالی و جنوبی در دست اجرا می باشد. این طرح جامع در اختیار تمامی دست اندرکاران مدیریت بحران از مدیران، صاحبان صنایع، بیمارستانها، مدارس، موسسات، سازمانهای مردم نهاد و حتی مردم قرار دارد. این برنامه در سال 1993، با تلفیق پروژه مدیریت بحران زلزله منطقه خلیج (Bay Area) با برنامه آمادگی زلزله در جنوب کالیفرنیا تهیه شده است و کلیه جنبه های مرتبط با مدیریت بحران (پیشگیری و کاهش اثرات، آمادگی، پاسخ اضطراری و بازتوانی) را در تمامی ایالت مورد



توجه قرار می‌دهد. بعنوان نمونه برخی اجزای این برنامه در بخش پیشگیری و کاهش اثرات زلزله به شرح زیر می‌باشند:

- 1- برنامه پیشگیری و کاهش اثرات زلزله در ایالت کالیفرنیا (مصوب سال 2007 میلادی): این برنامه که با همکاری دانشگاه پلی‌تکنیک کالیفرنیا تدوین شده است را می‌توان به نوعی طرح جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران ایالت کالیفرنیا نامید که شامل هشت فصل با عنوان: برنامه‌ریزی، ساختارهای قانونی و سیاستها، راهبردهای کاهش اثرات، امکان‌سنجی منابع، ارزیابی مخاطرات - آسیب‌پذیری و ریسک، برنامه‌ریزی کاهش اثرات زلزله در سطح محلی، منابع مالی و برنامه تقویت رشد عملکردها و شاخصها می‌باشد. برنامه مذکور برای تمامی دست‌اندرکاران مدیریت بحران زلزله لازم الاجراست؛
- 2- برنامه ارائه کمکهای مالی برای کاهش اثرات: این برنامه ساختارهای مورد نیاز برای ارائه کمکهای لازم به منظور کاهش ریسک را ارائه می‌کند و شامل موضوعاتی از قبیل وامهای کم‌بهره، کمکهای بلاعوض و یارانه‌ای، خدمات مهندسی و مشاوره‌ای رایگان و مواردی از این قبیل است که مردم را تشویق می‌کند نسبت به مقاوم‌سازی ساختمانهای خود و یا ارتقای آمادگی برای مواجهه با بحران تشویق شوند؛
- 3- برنامه حمایت از طرحها و ایده‌های کاهش اثرات زلزله (نظیر طرحهای مقاوم‌سازی اقتصادی و قابل اجرا)؛
- 4- سایر برنامه‌ها نظیر برنامه پیش‌بینی امکان گسیختگی پوسته، تدوین بانکهای اطلاعاتی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهیه نقشه‌های خطر و آسیب‌پذیری ایالت‌های مختلف (نمونه‌ای از آن در شکل (4-5-ب) نشان داده شده است)، ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای و نظایر آن که در این ایالت با همکاری دانشگاههای معتبر و موسسات علمی انجام می‌شود.



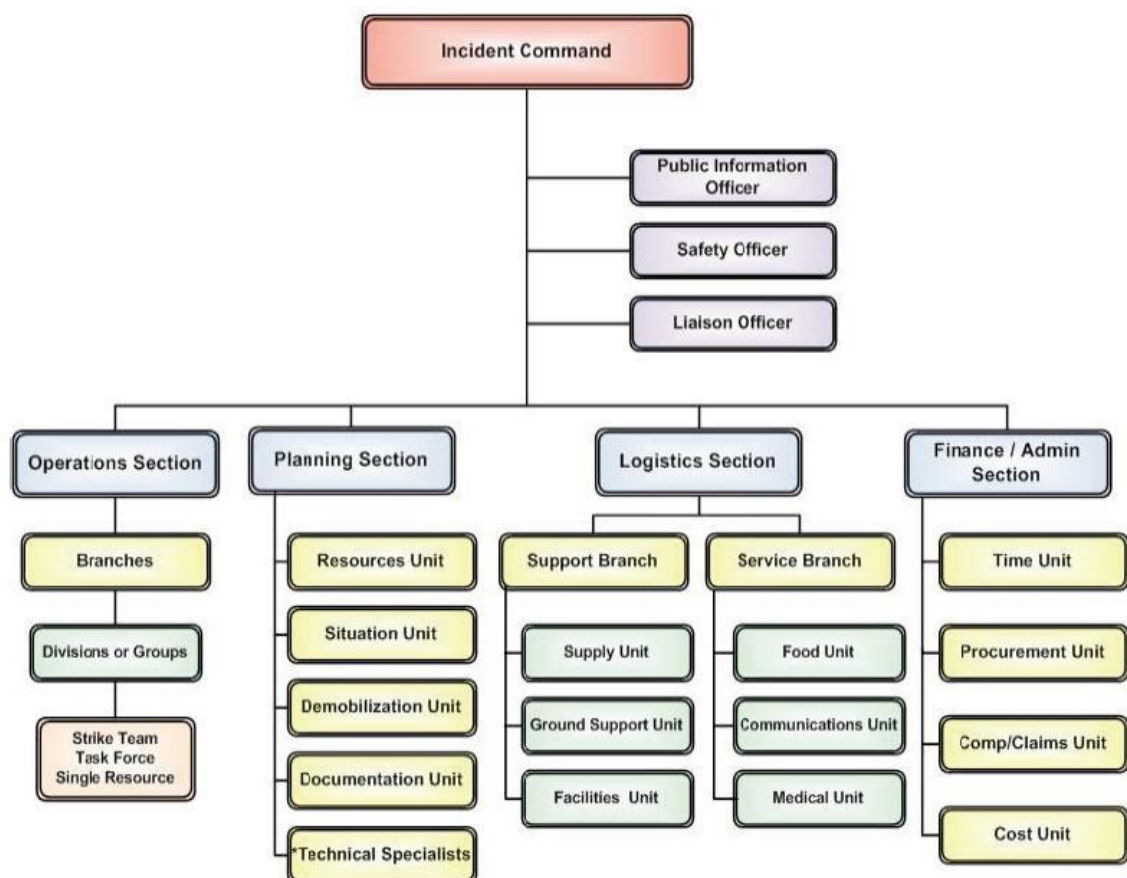
شکل (4-5): نمونه‌هایی از نقشه‌های تهیه شده خطر در کالیفرنیا: (الف) پراکندگی و مرکز زلزله‌های ایالت کالیفرنیا؛ (ب) سطح خسارات ناشی از زلزله‌ها در این ایالت

از نظر عملیات واکنش اضطراری ساختار مدیریت بحران در آمریکا بر پایه سیستم فرماندهی حادثه یا ICS (Incident Command System) استوار است. این سیستم برای حالتی طراحی شده است که تعداد مصدومین و میزان تخریب ناشی از حوادث (طبیعی یا مصنوعی) بیشتر از توان عادی نهادهای متولی ارائه خدمات اضطراری باشد. دکترین ICS هر چند که در آمریکا توسعه داده شده است، لیکن در حال حاضر در بسیاری از کشورهای جهان نیز بکار گرفته می‌شود. در این سیستم مدیریت هماهنگ عملیات نهادهایی که در حالت عادی مستقل از یکدیگر کار می‌کنند و از نظر سازمانی و تجهیزاتی متفاوت هستند، بعنوان یک اصل مورد توجه می‌باشد. این سیستم امکان درخواست کمک از مناطق و شهرهای همجوار تا سطح ملی را نیز فراهم می‌سازد که مورد آخر بعنوان سیستم مدیریت حادثه ملی (National Incident Management System, NIMS) تحت نظر آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA) قرار می‌گیرد. برخی از دلایلی که سیستم فرماندهی حادثه در آمریکا مورد استفاده می‌باشد به قرار زیر است (Emergency Responder Field Operating Guide, 2007):

- امکان مدیریت انواع حوادث در هر اندازه و با هر درجه پیچیدگی؛
 - امکان مشارکت و فعالیت هماهنگ پرسنل سازمانهای مختلف با ساختارهای متفاوت؛
 - امکان پشتیبانی تجهیزاتی و اداری نیروهای عملیاتی؛
 - کاهش موازی کاری و در نتیجه کاهش هزینه‌ها.
- سیستم فرماندهی حادثه آمریکا بر اصول استاندارد زیر استوار است:
- واژگان (Terminology): شامل وظایف سازمانی، تعریف تجهیزات، تعریف منابع و عناوین پستها، در واقع در این سیستم تلاش می‌شود بجای استفاده از رمزها و تعاریف پیچیده، از واژگانی برای موارد فوق استفاده شود که ملموس‌تر هستند.
 - فرماندهی: اساس ICS این است که تنها یک فرد فرماندهی یک موضوع را بعهدہ دارد و مسئولیتها بصورت استاندارد تعریف شده است. البته مسئولیتها می‌توانند تغییر کنند، لیکن فرماندهان بالادست و پایین دست همگی بر مسئولیتهای خود واقف هستند. همچنین فرمانده عملیات از توان قانونی انجام اقدامات مورد نیاز برخوردار است و می‌تواند دستورات لازم را برای عملیات نهادهای فعال در صحنه (که لزوماً زیرمجموعه این نهاد در شرایط عادی نیستند) صادر نماید. همچنین این سیستم در کل کشور یکسان است و لذا امکان تعامل سطوح مختلف مدیریت بحران از سطح محلی تا سطح ملی در آن میسر می‌باشد. همچنین با توجه به مشخص بودن شرح وظایف فرماندهان، امکان تعویض فرماندهان بدون ایجاد اختلال در روند عملیات میسر خواهد بود.
 - برنامه‌ریزی و سازماندهی: سازمان کلی سیستم ICS ساختاری استاندارد است؛ بدین شکل که در رویدادهای بزرگ هر فرمانده دارای چند زیرمجموعه می‌باشد که امور مختلف را بعهدہ دارند و زیر نظر فرمانده عمل می‌کنند. تعداد زیرمجموعه‌ها بستگی به مسائلی نظیر نوع حادثه، نوع فعالیت، دسترسی به منابع، و سایر فاکتورهای مرتبط دارد. هر فرمانده نیز معمولاً دارای دستیارانی می‌باشد که در امور مختلف مثل روابط



عمومی، تعامل با سایر مسئولان و نهادهای ذیربط، ایمنی و امنیت پرسنل عملیاتی، و ... مشارکت می‌کنند. علاوه بر موارد فوق، سازمان اصلی ICS مشتمل بر چهار بخش اصلی شامل عملیات، برنامه‌ریزی، پشتیبانی و امور مالی و اداری نیز می‌باشد که هر بخش شامل زیرمجموعه‌هایی به شرح زیر است:



شکل (4-6): ساختار سامانه فرماندهی حادثه (ICS)

در سوانح بزرگ، فرمانده حادثه معمولاً افرادی را بعنوان مسئول فعالیتها انتخاب می‌کند. بعنوان مثال در صورت وقوع یک آتش‌سوزی بزرگ، ممکن است 3 تا 4 تیم عملیاتی آتش‌نشانی در صحنه فعالیت کنند، ولی یک افسر مسئول کنترل مصرف آب یا هوای فشرده است که با بخش پشتیبانی در تعامل است که نیازمندیها به مقدار کافی و به موقع در محل تامین شود.

- منابع و تجهیزات: در سیستم ICS روشهای استانداردی برای درخواست منابع و تجهیزات در محل وقوع حادثه و نحوه تامین آنها از منابع دیگر وجود دارد. این تجهیزات و منابع نیز برحسب ابعاد و نوع بحران می‌توانند متغیر باشند که معمولاً برحسب استانداردهای موجود، از پیش تعریف شده است.



- مدیریت ارتباطات و اطلاعات: نحوه کسب اطلاعات از صحنه حادثه و چگونگی ارتباط با مجموعه‌های بالادستی و پایین‌دستی از دیگر موضوعاتی است که بصورت استاندارد در سامانه فرماندهی حادثه تعریف شده است.

4-1-1-2- سیستم مدیریت سوانح در کشور هندوستان

از نظر ساختاری در سطح ملی وزارت امور داخله هند مسئولیت اصلی کلیه مراحل مدیریت بحران را در این کشور بعهده دارد. کمیسیونر امداد مرکزی (CRC) در این وزارتخانه مسئول اصلی برای هماهنگی عملیات امداد در سوانح طبیعی است. این فرد اطلاعات مربوط به پیش‌بینی یا وقوع سوانح را از مراکز نظیر سازمان هواشناسی هند (IMD) یا کمیسیون مرکزی آب وزارت منابع آب این کشور بصورت پیوسته دریافت می‌کند. کمیسیونر امداد مرکزی همچنین هدایت گروه مدیریت بحران هند (CMG) را نیز بعهده دارد. این گروه متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌ها و سازمانهایی است که بطور اولیه یا ثانویه در مدیریت بحران هند نقش دارند که عبارتند از: سازمان هواشناسی هند، کمیسیون مرکزی آب، وزارت امور داخله، وزارت دفاع، وزارت امور اقتصادی، وزارت توسعه روستایی، وزارت توسعه شهری، دپارتمان ارتباطات، وزارت بهداشت، وزارت منابع آب، وزارت نفت، دپارتمان کشاورزی، وزارت نیرو، دپارتمان تامین منابع غیرنظامی، وزارت راه آهن، وزارت اطلاعات و خبرپراکنی، کمیسیون برنامه‌ریزی، دبیر هیات دولت، دپارتمان حمل و نقل زمینی، وزارت عدالت اجتماعی، دپارتمان توسعه زنان و کودکان، وزارت محیط زیست و جنگلها و دپارتمان غذا. هر نماینده مسئول آماده‌سازی برنامه عملیاتی یا برنامه پشتیبانی عملیات اضطراری برای مدیریت بحران در سازمان مربوطه می‌باشد.

در مواردی که سانحه بزرگی رخ می‌دهد، دولت به منظور بهبود مدیریت هماهنگی و انجام واکنش اضطراری و عملیات امداد می‌تواند کمیته مدیریت بحران ملی (NCMC) را تشکیل دهد. این کمیته توسط دبیر هیات دولت که بالاترین افسر اجرایی است مدیریت می‌شود. ترکیب این کمیته در جدول (4-1) نشان داده شده است.

جدول (4-1): اعضای کمیته مدیریت بحران ملی هند (DMI, 2004)

ردیف	اعضا	سمت	ردیف	اعضا	سمت
1	دبیر هیات دولت	رئیس	10	نماینده دپارتمان حمل و نقل جاده‌ای	عضو
2	نماینده وزارت امور داخله	عضو	11	نماینده دپارتمان خدمات ارتباطی	عضو
3	نماینده وزارت دفاع	عضو	12	نماینده دپارتمان توسعه روستایی	عضو
4	نماینده وزارت بهداشت	عضو	13	نماینده دپارتمان کشاورزی	عضو
5	نماینده وزارت نیرو	عضو	14	نماینده دپارتمان تامین آب آشامیدنی	عضو
6	رئیس شرکت راه آهن	عضو	15	نماینده دپارتمان توزیع منابع عمومی و غذا	عضو
7	نماینده دپارتمان کاهش فقر و کارآفرینی شهری	عضو	16	نماینده وزارت منابع آب	عضو
8	نماینده وزارت نفت و گاز	عضو	17	کمیسیونر امداد مرکزی	دبیر اجرایی
9	نماینده دپارتمان کشتیرانی	عضو			



مسئولیت امور اجرایی این کمیته به عهده وزارت امور داخله هند می‌باشد. در این شرایط کمیسیونر امداد مرکزی موظف است کلیه اطلاعات لازم را در خصوص سانحه، وضعیت موجود و اقدامات در دست انجام را به طور کامل در اختیار این کمیته قرار دهد. در واقع در این شرایط این کمیته هدایت گروه مدیریت بحران (CMG) را برعهده دارد و دستورات آن برای کلیه وزارتخانه‌ها، سازمانها و دپارتمانهای ذیربط در شرایط بحران لازم الاجرا است. البته راهبردها و اطلاعات مورد نیاز این کمیته نیز توسط مشاورین و متخصصان مجربی تدوین می‌گردد که اصطلاحاً به نام کمیته مشاوران شناخته می‌شوند. اعضای کمیته مشاوران عبارتند از نماینده وزارت امور داخله (رییس کمیته)، مدیر عامل موسسه ملی ادارات عمومی، مدیر عامل سازمان هواشناسی هند، نماینده کمیسیون آب مرکزی (کنترل سیل)، رییس دپارتمان زلزله دانشگاه رورکی، مشاور مالی از وزارت امور داخله، نماینده دپارتمان کشاورزی (برای مبحث خشکسالی)، کمیسیونر امداد از فرمانداریهای آروناچال پرادش (Arunachal Pradesh)، گجرات و اوریسا (Orissa)، پروفیسور آریا از دانشگاه رورکی، و رییس مرکز ملی برای مدیریت بحران. وظایف این کمیته عبارتند از شناخت و معرفی برنامه‌های پیشگیری و آمادگی در برابر بحران، ارزیابی اثرات برنامه‌های اجرا شده، بررسی عملکرد و اثرات عملیات مقابله و بررسی صلاحیت و پیشنهاد افراد مناسب برای مدیریت مرکز ملی مدیریت بحران.

همانطور که ذکر شد اجرای برنامه‌های مدیریت بحران بر عهده گروه مدیریت بحران (CMG) می‌باشد که مدیریت آن بر عهده کمیسیونر امداد مرکزی است. مهمترین وظایف این گروه عبارت است از بررسی برنامه‌های سالانه وزارتخانه‌ها یا سازمانهای ذیربط در بخشهای مختلف، انجام اقدامات مورد نیاز برای مواجهه با سوانح طبیعی، هماهنگی فعالیتهای وزارتخانه‌های مرکزی و دولتهای ایالتی در رابطه با آمادگی و امداد سوانح و تهیه اطلاعات در خصوص اقدامات انجام شده در هر سازمان یا ارگان درخصوص مباحث مرتبط با مدیریت بحران. جلسات گروه مدیریت بحران در زمان وقوع سانحه به دفعات برگزار می‌شود تا ضمن هدایت و بررسی عملیات امداد، کلیه کمکهای مورد نیاز ایالات بحران زده را بطور موثری تامین نماید. در چنین شرایطی معمولاً نماینده ایالت بحران زده نیز در این جلسات شرکت می‌نماید. هدایت عملیات واکنش اضطراری نیز در اتاق کنترل (یا اتاق عملیات اضطراری) انجام می‌گیرد که در وزارت امور داخله هند مستقر است و بصورت 24 ساعته جهت کمک به انجام وظایف کمیسیونر امداد مرکزی فعال است. فعالیتهای اصلی اتاق کنترل عبارت است از جمع آوری و ارسال اطلاعات مرتبط با سوانح طبیعی و عملیات امداد. بدین منظور اتاق کنترل ارتباط نزدیکی با دولتهای ایالتی در مناطق بحران زده داشته و در تعامل با وزارتخانه‌های و سازمانهای مرکزی مرتبط با مدیریت بحران، کلیه اقدامات انجام شده و مورد نیاز را ثبت و به اطلاع مسئولین مربوطه در سطوح مرکزی تا ایالتی می‌رساند.

به منظور آمادگی در برابر سوانح محتمل برنامه‌ای نیز تحت عنوان برنامه عملیاتی احتمالی (CAP) توسط دولت هندوستان تهیه شده است که بصورت دوره‌ای به‌روزرآوری می‌شود. این برنامه شروع بدون تاخیر عملیات امداد را تسهیل می‌کند. این برنامه اقداماتی که لازم است توسط وزارتخانه‌های مرکزی یا دپارتمانهای مرتبط با مدیریت بحران انجام شود را در زمان بحران مشخص نموده و دستورالعملهای لازم را بدین منظور ارائه می‌نماید.



همچنین در هر ایالت دستورالعملها و کدهای امدادی لازم به منظور تعیین نقش هر یک از مسئولین ایالتی در زمان بحران تهیه شده است که این دستورالعملها نیز براساس تجارب حاصل از اقدامات مربوط به مدیریت بحران در سوانح مختلف به روزآوری می‌شوند.

سیاستهای مالی مربوط به امدادرسانی در زمان بحران توسط اعضای کمیسیون مالی که توسط دولت در هر 5 سال منصوب می‌گردند، تعیین می‌شود. این کمیسیون پیشنهادات لازم را در خصوص نحوه برنامه ریزی مالی مورد نیاز در زمان بحران به دولت مرکزی و ایالتی ارائه می‌نماید. همچنین بودجه‌ای تحت عنوان صندوق اعتبار امداد سوانح (CRF) در هر ایالت براساس پیشنهاد کمیسیون مالی در نظر گرفته شده است. میزان این بودجه براساس وضعیت رخداد سوانح در هر ایالت و مقادیر هزینه شده برای امداد و بازسازی در طی 10 سال گذشته در نظر گرفته می‌شود. دولت مرکزی 75 درصد این بودجه را فراهم می‌کند و مابقی آن توسط هر ایالت تامین می‌شود. کمکهای امدادی برای افرادی که در اثر سوانح آسیب دیده‌اند نیز از محل همین اعتبار تامین می‌شود.

در صورتی که گستره اثرات سانحه از مقدار پیش‌بینی شده در این اعتبار فراتر باشد مسئولین ایالت آسیب دیده می‌توانند از صندوق اعتبار ملی سوانح محتمل (NCCF) که توسط دولت تامین اعتبار می‌شود، درخواست کمک نمایند. در صورت دریافت چنین درخواستی گروهی از کارشناسان در دولت مرکزی آن را ارزیابی نموده و نتایج آن را به کمیته عالی که توسط معاون نخست وزیر مدیریت می‌گردد، ارائه می‌نمایند و در صورت لزوم اعتبار لازم اختصاص داده می‌شود.

در سطح ایالتی اقدامات مربوط به واکنش اضطراری و یا بازسازی توسط دپارتمان امداد و بازسازی انجام می‌شود. کمیته مدیریت بحران ایالتی با مدیریت دبیر ارشد (Chief Secretary) که بالاترین مسئول اجرایی در هر ایالت است تشکیل شده و نمایندگان کلیه سازمانها و نهادهای ایالتی یا مرکزی ذیربط که در ایالت مستقر هستند در این کمیته عضو می‌باشند. همانند سطح مرکزی، در این سطح نیز کلیه اقدامات مدیریت بحران مورد نیاز توسط این کمیته بررسی و ساماندهی می‌شود. همچنین در هر ایالت اتاق کنترلی وجود دارد که در ارتباط دائم با سیستمهای پایش و پیش بینی هواشناسی است و اقدامات کلیه نهادها را در انجام وظایف خود پایش می‌نماید.

در سطح منطقه‌ای نیز که مهمترین سطح فعالیت مدیریت بحران و امداد محسوب می‌شود، کمیسیونر منطقه‌ای بحران بعنوان مسئول امور اجرایی منطقه فعالیت می‌نماید. این فرد نقش اصلی را در تهیه برنامه‌ها و هدایت و پایش عملیات امداد در سطح منطقه بر عهده دارد. در این سطح نیز کمیته‌ای تحت عنوان کمیته هماهنگی و امداد منطقه‌ای وجود دارد که توسط کمیسیونر منطقه‌ای مدیریت می‌شود و نمایندگان کلیه سازمانهای ذیربط دولتی و غیردولتی در آن عضویت دارند. در این کمیته همچنین نمایندگان که بصورت انتخابی برگزیده شده‌اند، عضویت دارند. کمیسیونر منطقه‌ای ملزم است که ارتباط نزدیکی با دولتهای منطقه‌ای و ایالتی و نیز نزدیکترین واحد ارتش یا پلیس و سایر سازمانهای ذیربط در واکنش اضطراری نظیر وزارت ارتباطات، منابع آب، حمل و نقل و ... داشته باشد. همچنین کمیسیونر منطقه‌ای و کمیته هماهنگی موظفند میزان آمادگی منطقه برای



مواجهه با سوانح محتمل را قبل از وقوع بحران ارزیابی نمایند. برخی از اقداماتی که در سطح منطقه‌ای برای مواجهه با زلزله در هند مورد توجه می باشد عبارتند از:

1- برنامه ریزی و آمادگی قبل از وقوع بحران شامل:

- شناخت نواحی مستعد زلزله؛
- شناخت اثرات احتمالی بحران نظیر تلفات احتمالی، تخمین درصد افرادی که زیر آوار محبوس می شوند، خسارات احتمالی ساختمانها و شریانهای حیاتی، آتش سوزیهای احتمالی، مناطق مستعد زمین لغزش، مکانیابی برای تدفین، و ...؛
- شناخت منابع موجود و نحوه استفاده از آنها؛
- برنامه ریزی برای فرماندهی و کنترل عملیات؛
- تهیه طرحهای آمادگی پیشرفته شامل: تهیه برنامه ها و ساختارهای سازمانی مورد نیاز، آموزش پرسنل، تامین شبکه مخابرات اضطراری، برنامه ریزی نجات، برنامه آواربرداری، طرحهای حمل و نقل اضطراری، برنامه کاهش مسائل روانی، برنامه راه اندازی سریع شبکه های اصلی آسیب دیده و مواردی از این قبیل؛

2- برنامه ریزی و اقدام بعد از وقوع زلزله شامل اقداماتی نظیر واکنش فوری، کنترل عملیات، امداد پزشکی، جلوگیری از نشر بیماریهای مسری، اسکان، اطفای حریق، اطلاع رسانی و مواردی از این قبیل.

توضیحات فوق نشان می دهند که سیستم فعلی مدیریت بحران در هند بیشتر براساس عملیات واکنش اضطراری بعد از وقوع بحران و بازسازی استوار است. هر چند که این سیستم از کارایی مناسبی در مواجهه با رویدادهای گذشته برخوردار بوده است ولی توجه کمتری به مباحث پیشگیری و آمادگی داشته است.

به منظور بهبود این وضعیت، در ساختار جدید مدیریت بحران جنبه های مرتبط با مسائل پیشگیری و آمادگی نیز مورد توجه قرار داده شده است. در حال حاضر روشهای ارتقای عملکرد مدیریت بحران بخش مهمی از چارچوب قوانین و سیاستهای این کشور را به خود اختصاص می دهد و تلاش شده تا هرگونه اقدام در توسعه ملی تا محلی با در نظر گرفتن اقدامات لازم برای پیشگیری از وقوع بحران صورت پذیرد. همچنین در راهبردهایی که بدین منظور تهیه شده است، به اهمیت چند مولفه ای بودن اقدامات پیشگیرانه در توسعه (در ابعاد فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی) توجه ویژه ای شده است. هم اکنون این باور در مسئولین سطوح بالای حکومتی هند ایجاد شده است که هرگونه سرمایه گذاری در پیشگیری می تواند منجر به کاهش هزینه های واکنش اضطراری و بازسازی گردد. برخی از موضوعاتی که در حال حاضر در سیاستگذاری مدیریت بحران در هند مورد توجه می باشند عبارتند از: اصلاح ساختارها، استراتژی مقابله با اثرات بحران، سیستم هشدار سریع و ارتقای اقدامات پیشگیری، آمادگی و واکنش اضطراری. با تبدیل این سیاستها به نقشه راه در سطوح ملی، ایالتی و منطقه ای انتظار می رود که امکان کاهش اثرات سوانح به صورت برنامه ریزی شده فراهم شود. هم اکنون این نقشه راه در اختیار کلیه ایالت های هند و مجموعه های پایین دستی آنها قرار گرفته است و تمامی وزارتخانه ها و سازمانهای اجرایی موظف شده اند که نقشه راه مربوط به حیطه وظایف خود را منطبق با این نقشه ملی تهیه نمایند.



4-1-1-3 - سیستم مدیریت بحران در کشور ژاپن

در جدول (2-4) برخی از قوانین و اقدامات اصلی انجام شده در خصوص کاهش اثرات زلزله در ژاپن ارائه شده است. البته زلزله 1995 که باعث ایجاد تلفات سنگین و خسارات فراوانی به شهر کوبه گردید نشان داد هر چند اقدامات انجام شده در این کشور برای کاهش اثرات سوانح تا حدودی موفق بوده‌اند ولی تهدیدات ناشی از سوانح بزرگ همچنان باقیست و همانطور که در جدول (2-4) نیز نشان داده شده است بعد از این رویداد اقدامات مضاعفی برای اصلاح قوانین موجود صورت گرفته است.

جدول (2-4): برخی قوانین و تحولات انجام شده در زمینه مدیریت بحران در ژاپن (Cabinet Office Japan, 2000)

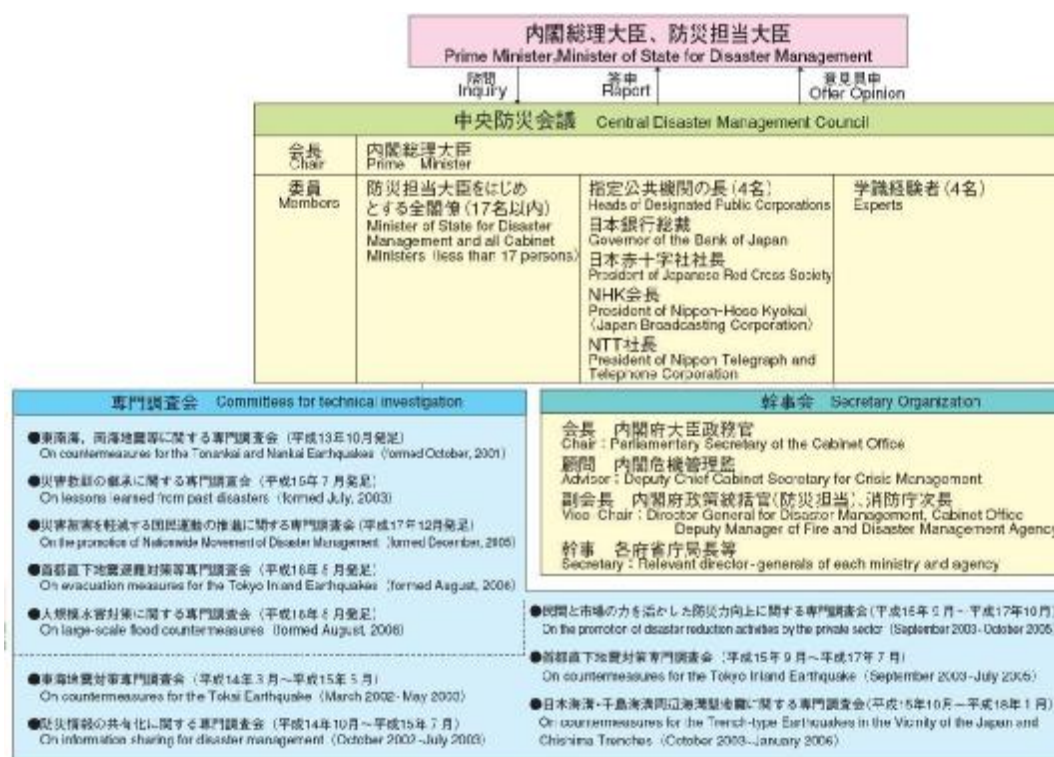
سال	عنوان قانون مدیریت بحران	سیستم‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران
1880	قانون نجات و آمادگی برای مدیریت بحران	تأسیس انجمن زلزله‌شناسی ژاپن
1899	قانون اختصاص اعتبار مالی ویژه برای آمادگی در برابر سوانح	
1925		تأسیس مؤسسه تحقیقات زمین‌لرزه، دانشگاه توکیو
1941		ایجاد سازمان هشدار سونامی
1947	قانون امداد سوانح؛ قانون سازمان آتش‌نشانی	
1948	قانون خدمات آتش‌نشانی	ایجاد وزارت ساخت و ساز؛ ایجاد کمیته برآورد نیازها برای پیشگیری از خسارات زمین‌لرزه
1951	قانون تقسیم هزینه‌های خزانه ملی برای پروژه‌های بازسازی تاسیسات خسارت دیده شهرها ناشی از سوانح	تأسیس مؤسسه تحقیقات پیشگیری از سوانح دانشگاه کیوتو
1956		ایجاد آژانس هواشناسی ژاپن
1961	قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح	تعیین "روز مدیریت بحران"
1962	قانون حمایت مالی ویژه برای مقابله با سوانح خاص شدید	ایجاد شورای مرکزی مدیریت بحران
1963		تهیه برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مؤسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح
1966	قانون بیمه زمین‌لرزه	
1969		ایجاد کمیته هماهنگی پیش‌بینی زمین‌لرزه
1972	قانون حمایت مالی ویژه جهت ترویج جابجایی گروهی برای پیشگیری از سوانح	
1974		ایجاد آژانس ملی زمین
1976		تأسیس مرکز فرماندهی برای ارتقای پیش‌بینی زمین‌لرزه
1978	قانون اقدامات ویژه بزرگ مقیاس برای مقابله با اثرات زمین‌لرزه (برنامه اساسی برای پیشگیری از زمین‌لرزه)	
1980	قانون معیارهای مالیاتی ویژه برای پروژه‌های توسعه اضطراری	
1984		ایجاد دفتر پیشگیری از سوانح در آژانس ملی زمین
1985		تشکیل تیم امداد سوانح ژاپن
1987	قانون اعزام تیم امداد سوانح ژاپن	
1989		ایجاد مقر دهه بین‌المللی کاهش سوانح طبیعی (IDNDR)



جدول (2-4): ادامه ...

سال	عنوان قانون مدیریت بحران	سیستم‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران
1992		قوانین عمومی مربوط به اقدام در مقابل زلزله در منطقه کانتو جنوبی
1995	بازنگری بخشی از قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح؛ قانون اقدامات ویژه مدیریت بحران زمین‌لرزه؛ بازنگری بخشی از قانون اقدامات ویژه بزرگ مقیاس برای مقابله با اثرات زمین‌لرزه	اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مرکز ترویج تحقیقات زمین‌لرزه
1996	قانون اقدامات ویژه برای حفظ حقوق و منافع قربانیان سوانح خاص	
1997	قانون توسعه در نواحی متراکم مسکونی برای پیشگیری از سوانح	
1998	قانون پشتیبانی تجدید بنای معیشتی قربانیان سوانح	
1999		اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران
2001		ایجاد بخش مدیریت بحران در دفتر کابینه همراه با بازنگری نقش وزارتخانه‌ها و نهادهای دولتی

از نظر ساختار سازمانی، شورای مرکزی مدیریت بحران (CDMC) متولی انجام کلیه اقدامات مربوط به سیاستگذاری مدیریت بحران (به‌خصوص توسعه اقدامات پیشگیرانه) در ژاپن می‌باشد. این شورا براساس قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح مصوب 1961 شکل گرفته است و هدف اصلی آن اطمینان از جامعیت اقدامات مدیریت بحران و تبادل نظر در خصوص موضوعات مهم مرتبط می‌باشد (شکل 4-7).



شکل (4-7): ساختار شورای مدیریت بحران مرکزی ژاپن (Cabinet Office Japan, 2000)



این شورا در هیات دولت ژاپن بعنوان یکی از شوراهای عالی سیاستگذاری محسوب می‌شود و توسط نخست‌وزیر مدیریت می‌گردد و لذا در برگیرنده تمامی اعضای هیات دولت و متخصصان خارج از دولت می‌باشد. در کابینه نیز وزیر مدیریت بحران ایالتی، وظیفه برنامه‌ریزی و هماهنگی در رابطه با سیاستهای پایه در کاهش ریسک و مقابله با اثرات بحران (در صورت وقوع یک سانحه بزرگ) را برعهده دارد. ایشان همچنین مسئولیت جمع‌آوری و انتشار اطلاعات و اجرای اقدامات اضطراری را نیز برعهده دارد. از نظر برنامه‌ریزی، سیستم مدیریت بحران در ژاپن متشکل از اجزای زیر می‌باشد:

- 1- برنامه اساسی مدیریت بحران که اقدامات لازم را در ابعاد مختلف مدیریت بحران تعیین می‌نماید و به عنوان اساس اقدامات مدیریت بحران در سطح ملی محسوب می‌شود. این برنامه براساس بند 34 از "قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح" بعنوان طرح جامع مدیریت بحران ژاپن توسط شورای مرکزی مدیریت بحران ژاپن تهیه شده است. این سند که بعد از زلزله 1995 کوبه و براساس ارزیابی اقدامات انجام شده در آن رویداد بطور کامل اصلاح گردیده بطور کامل نقشها و وظایف نهادهای اداری را مشخص می‌نماید و برحسب نوع سانحه حاوی دستورالعملهایی برای آمادگی، واکنش اضطراری و بازسازی می‌باشد.
- 2- طرح عملیات مدیریت بحران که توسط سازمانهای اداری و شرکتهای عمومی مختلف براساس دستورالعملهای برنامه اساسی مدیریت بحران تهیه شده است.
- 3- طرح مدیریت بحران محلی که توسط شورای مدیریت بحران فرمانداریه‌ها و شهرداریها براساس شرایط محلی و برنامه اساسی مدیریت بحران تهیه شده است.

4-1-1-4 - سیستم مدیریت بحران در کشور ترکیه

تحولات ساختاری مدیریت ریسک و بحران در کشور ترکیه طی مراحل مختلفی صورت گرفته است. برخی از قوانین و مصوبات مربوطه بطور اجمالی در جدول (3-4) نشان داده شده است.

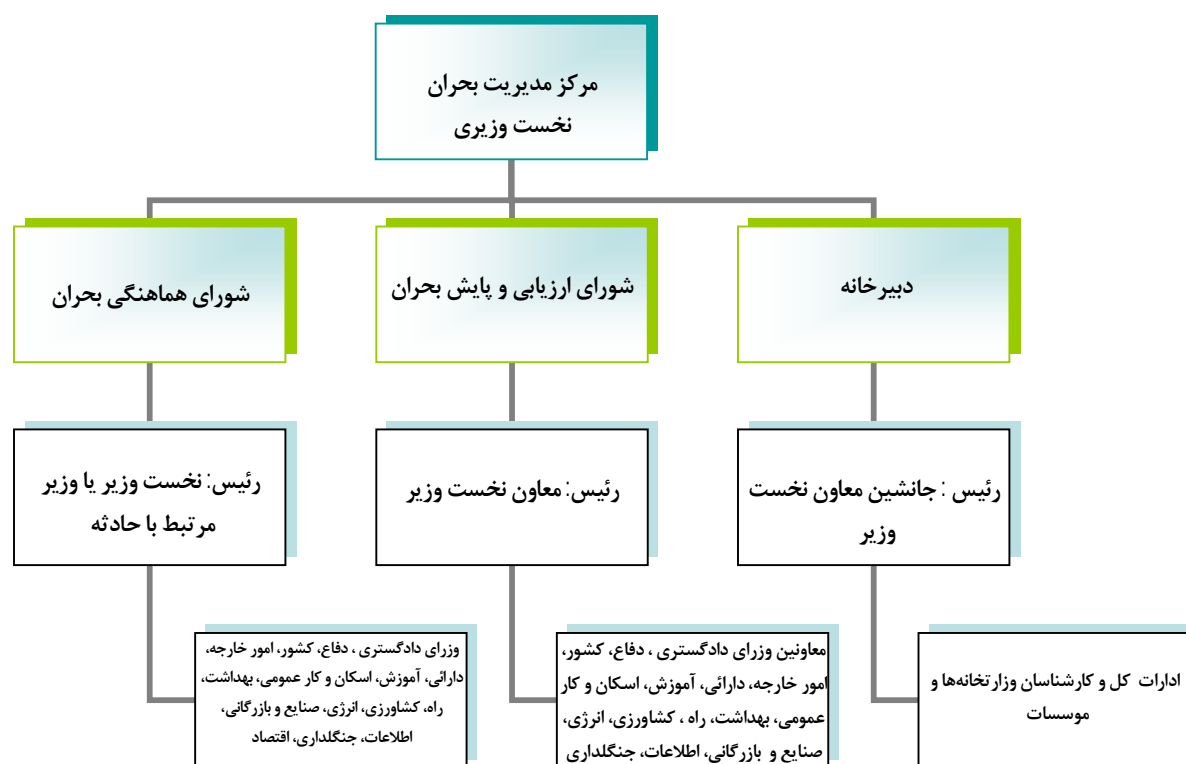
جدول (3-4): سیر تحولات قانونی مرتبط با مدیریت ریسک و بحران در ترکیه

سال	قانون / مصوبه
1959	قانون شماره 7269: اقدامات و کمکهای ضروری برای حوادث و سوانح تاثیرگذار بر زندگی عموم مردم
1959	قانون شماره 7126: قانون دفاع غیر نظامی
1959	لایحه شماره 4/11715: مقررات اصول برنامه‌های دفاع غیر نظامی در سازه های خاص شهری و استانی
1982	قانون شماره 2690: قانون انرژی اتمی ترکیه
1983	قانون شماره 2935: قانون وضعیت اضطراری کشور
1996	لایحه شماره 22635: مقررات طراحی سازه‌ها در مناطق آسیب‌دیده
1997	لایحه شماره 96/ 8716: تاسیس مرکز مدیریت بحران نخست وزیری
1999	لایحه شماره 99/583 و 600: تاسیس اداره کل مدیریت مواقع اضطراری دفتر نخست وزیری



تا سال 1959 میلادی، توان دولت ترکیه برای مدیریت سوانح در این کشور بسیار محدود بود و عملاً امکان مدیریت صحیح در بحرانها بصورت مطلوب فراهم نبود. به منظور ساماندهی این وضعیت اولین قانون مرتبط تحت عنوان «اقدامات و کمکهای ضروری برای حوادث و سوانح تاثیرگذار بر زندگی عموم مردم» در سال 1959 به تصویب رسید که بعدها در سال 1968 اصلاح شد. هدف از این قانون ایجاد ساختار توانمند اداری برای پاسخگویی به موقع و اعمال مدیریت صحیح در سوانح بود.

بعدها با ایجاد سازمان دفاع غیرنظامی و تهیه قوانین و مقررات مربوط به مدیریت ریسک و بحران () به تدریج سیستم مدیریت بحران این کشور از توانمندی بهتری در برخورد با اثرات سوانح بخصوص در بخش مقابله و واکنش اضطراری برخوردار گردید. مهمترین اصلاحات در سیستم مدیریت بحران ترکیه نیز پس از زلزله 1999 ازمیت صورت گرفت و تغییرات متعددی در سطوح سازمانی و قانونی به منظور اصلاح سازوکارهای هماهنگی مدیریت سوانح در این کشور بوجود آمد. شکل (4-8) ساختار فعلی مدیریت بحران در کشور ترکیه را نشان می‌دهد.



شکل (4-8): ساختار مدیریت بحران ترکیه

شرح مختصری در مورد اجزای اصلی این سیستم در بخشهای زیر ارائه می‌گردد:

- اداره کل مدیریت شرایط اضطراری دفتر نخست‌وزیری: این اداره کل مسئولیت حصول اطمینان از پیش‌بینی کلیه اقدامات احتیاطی جهت مدیریت شرایط اضطراری در حوادث و سوانحی نظیر زلزله، سیل، حوادث جوی، رانش، آتش‌سوزی، حوادث شیمیایی و اتمی، و نیز نظارت بر وضعیت آوارگان و پناهندگان را عهده‌دار



می‌باشد تا اقدامات مورد نیاز با کارآیی و هماهنگی بیشتری انجام پذیرند. در این اداره کل، کلیه اقدامات و فعالیتها از جستجو و نجات تا بازسازی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- مرکز مدیریت بحران نخست وزیری: این مرکز در دفتر نخست وزیری استقرار داشته و در مواقع لزوم به صورت موقتی فعال می‌شود. وظائف عمده این مرکز عبارتست از نظارت بر:

1. آمادگی و اقدامات بعمل آمده، جهت اطمینان از انجام بهینه اقدامات پیشگیری و مدیریت

بحران در سطح ملی؛

2. فراهم نمودن امکان بیشترین همکاری و هماهنگی میان کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاههای اجرایی

کشور جهت تسریع در عملیات واکنش اضطراری و کاهش اثرات آن.

- شورای مرکزی هماهنگی سوانح: این شورا زمانی ایجاد می‌شود که بیش از یک استان درگیر حوادث و بلایا

باشد. وظیفه هماهنگی این شورا بر عهده وزارت اسکان و کار عمومی می‌باشد. شورای مرکزی هماهنگی

سوانح وظائف متعددی دارد از جمله: ایجاد هماهنگی بین وزارتخانه‌ها، موسسات و مناطق آسیب‌دیده،

هماهنگی در زمینه مدیریت اطلاعات سوانح، انجام امور حل نشده و باقی مانده اعلام شده از سوی دفتر

نخست‌وزیری، و هماهنگی کمکهای داخلی و بین‌المللی. اعضای این شورا عبارتند از وزیر دفاع، وزیر امور

خارج، وزیر دارائی، وزیر آموزش ملی، وزیر بهداشت، وزیر راه و ترابری، وزیر کشاورزی و امور روستائی، وزیر

جنگلداری، وزیر کار و امنیت اجتماعی، وزیر صنایع و بازرگانی و مدیر کل یا رئیس جمعیت هلال احمر

ترکیه.

در سطح استانی، مدیریت واکنش اضطراری و بحران بر عهده نهادهای زیر است:

الف: بخش دفاع غیرنظامی وزارت کشور: این بخش دارای تیمهای کوچک بوده که در مواقع بحرانی می‌توانند سریعاً به منطقه اعزام شوند.

ب: گروههای کمکهای مواقع اضطراری در سوانح: در زمان وقوع سوانح، کمیته امداد و نجات زیر نظر فرماندار یا

معاون فرماندار تشکیل می‌گردد و مشتمل بر سازمانها و مسئولینی نظیر شهرداری، شورای شهر، رئیس پلیس،

رئیس سازمان دفاع غیرنظامی، رئیس اداره آموزش ملی جوانان و ورزش، رئیس اداره کشاورزی، رئیس اداره

جنگلداری، نماینده هلال احمر ترکیه، و ارشد نظامیان منطقه می‌باشد. وظائف اصلی کمیته امداد و نجات

عبارتست از:

1- حصول اطمینان از اجرا و پیشبرد برنامه کمکهای اضطراری؛

2- ارزشیابی برنامه‌های استانی و ارائه آن به فرماندار برای تصویب و اجرا؛

3- سازماندهی امور مرتبط و انجام امور آموزشی مورد نیاز؛

4- تعیین اصول امدادرسانی و رفع نیازهای منطقه؛

5- تعیین اصول و خط مشی کاری برای گروههای مختلف؛

6- حفظ و ارتقای هماهنگی بین موسسات و دستگاههای مسئول؛



7- ارزیابی کارها و خروجی‌ها؛

8- هماهنگی و پیگیری امور و تامین نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز؛

9- بازگرداندن منابع تخصیص یافته استفاده نشده؛

10- ارائه پیشنهاد برای اعتبارات مورد درخواست.

همانطور که دیده می‌شود، ساختار مدیریت بحران کشور ترکیه نیز بیشتر متمرکز بر جنبه‌های واکنش اضطراری و بازسازی استوار است و علیرغم تلاشهای این کشور برای کاهش ریسک هنوز طرح جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران در این کشور تهیه نشده است. البته در شهر استانبول اخیراً مطالعاتی برای تهیه طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران این کلانشهر در مقابل زلزله در دست انجام می‌باشد که برای اولین بار کلیه مولفه‌های مرتبط با مدیریت بحران در کنار یکدیگر در این شهر مورد توجه قرار داده شده است.

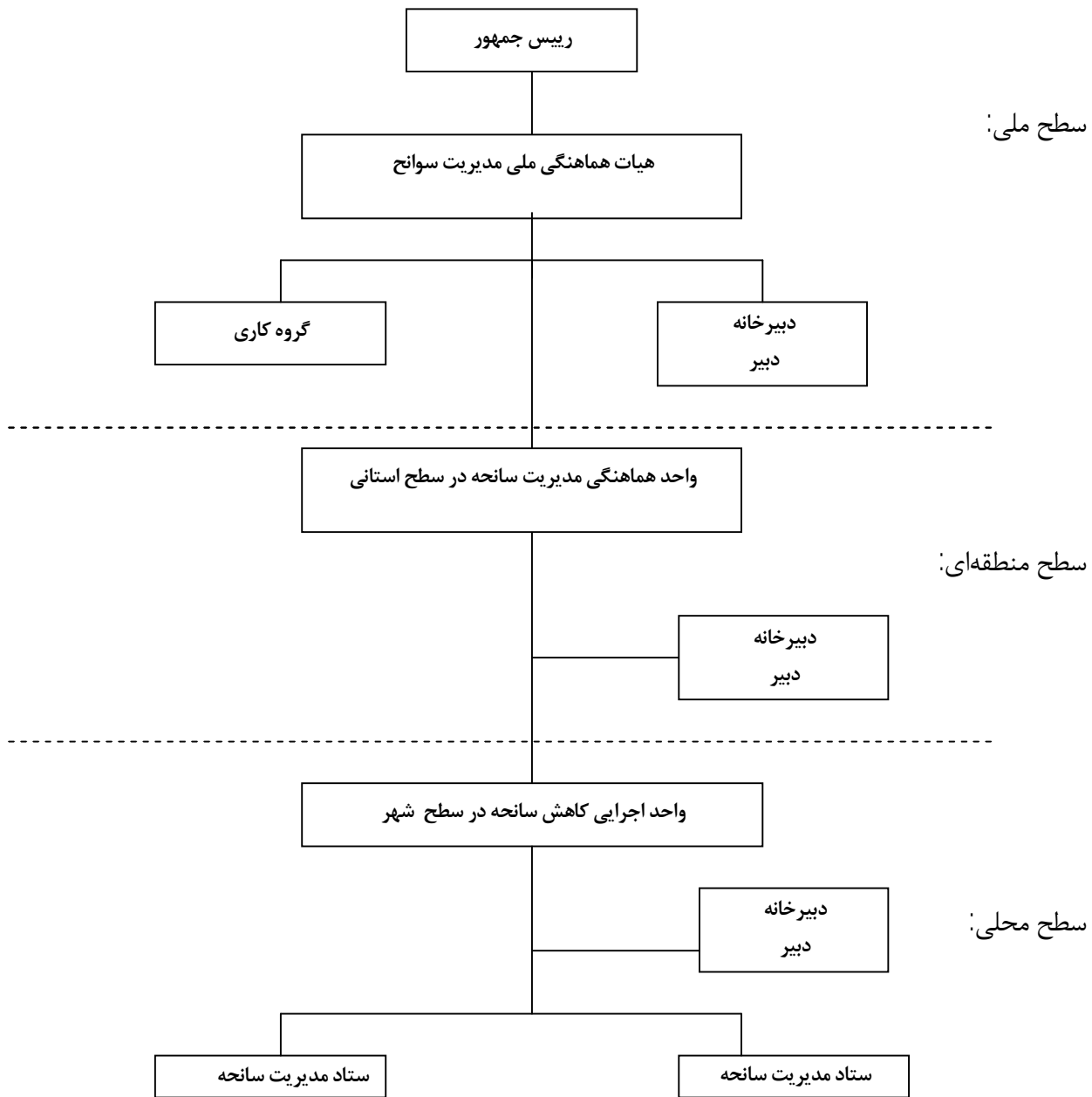
4-1-1-5 - سیستم مدیریت بحران در کشور اندونزی

در کشور اندونزی اولین اقدام هماهنگ در سطح ملی در مورد سوانح طبیعی در سال 1966 با تاسیس هیات مشاوره‌ای مدیریت سوانح طبیعی انجام شد که فعالیتهای این هیات بر امداد اضطراری برای قربانیان سوانح متمرکز بود. سپس در سال 1979 هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح طبیعی تاسیس شد. در آن هنگام فعالیتهای این هیات علاوه بر امداد فوری، بر سایر موضوعات مرتبط با واکنش اضطراری و بازتوانی نیز متمرکز بود. این هیات در سال 1990 مورد بازبینی قرار گرفت و دو نکته در خصوص آن مصوب شد که تاکنون معتبر است:

- مدیریت سوانح باید شامل سوانح طبیعی و انسان‌ساز باشد؛
- مدیریت سوانح اعم از طبیعی و یا انسان‌ساز می‌باید زمان‌های پیش از رخداد، در حین رخداد و پس از رخداد را نیز شامل شود و تمامی موارد پیشگیری، کاهش خسارات، نجات، بازتوانی و بازسازی را در برگیرد. بعبارت دیگر مفهوم مدیریت جامع بحران در این سال بیشتر مورد توجه قرار گرفت.
- در سال 1995 رئیس هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح، وظایف و کارکردهای هیات را چنین توصیف کرد:
- تنظیم برنامه‌های یکپارچه، هماهنگ، سیاستهای کلی مدیریت پایدار سانحه و برنامه‌های عملیاتی؛
- هماهنگی برنامه‌ریزی مدیریت سانحه شامل زمان پیش از رخداد، هنگام رخداد و پس از رخداد که در برگیرنده پیشگیری از سانحه، کاهش خسارات، نجات، بازتوانی و بازسازی باشد؛
- تهیه و تنظیم راهبردهایی در خصوص اجرای یکپارچه و هماهنگ مدیریت سانحه؛
- هماهنگی نظارت، کنترل، نمایش و ارزیابی مدیریت سانحه؛
- هماهنگی همکاریهای میان سازمانهای دولتی و غیردولتی در زمینه مدیریت سانحه چه در سطح داخلی و یا بین‌المللی؛
- هماهنگی در زمینه دریافت، توزیع و استفاده از کمک‌ها در مدیریت سانحه؛
- تهیه گزارش‌های اجرای امور مدیریت سانحه و ارائه آنها به رئیس جمهور.



در حال حاضر ریاست هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح با وزیر رفاه مردمی و حذف فقر است که کارهای اصلی آن هماهنگی، مشاوره و اطلاع رسانی است. شکل (4-9) ساختار مدیریت بحران کشور اندونزی را نشان می دهد:



شکل (4-9): ساختار مدیریت سانحه در اندونزی

از نظر قوانین و مقررات نیز دو قانون اصلی زیر در حال حاضر بعنوان قوانین مدیریت ریسک و بحران در کشور اندونزی وجود دارند:



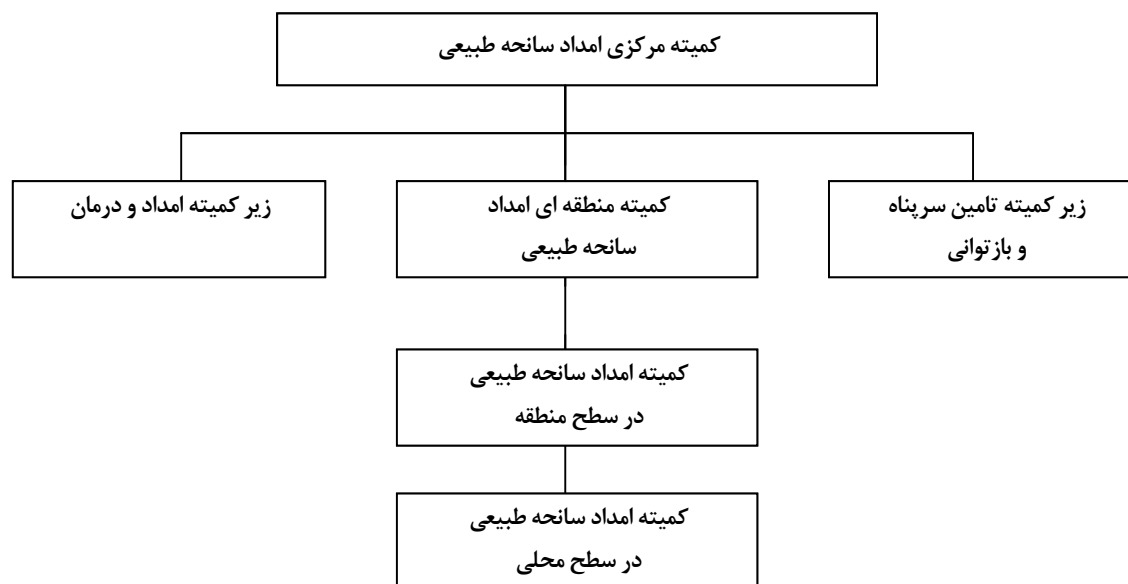
- قانون شماره 1998/222: این قانون با توجه به ناهماهنگیهای مشاهده شده در پاسخ به اثرات بحرانیهای این کشور در رویدادهای طبیعی بزرگ مقیاس تدوین گردیده است و هدف آن ایجاد هماهنگی برای انجام عملیات اجرایی استاندارد برای پاسخ به سانحه بین دستگاههای مختلف می باشد.
 - قانون شماره 2002/96: طبق این قانون امکان انجام هماهنگیهای لازم در سطوح استانی برای مدیریت بحران فراهم شده است.
- لازم به ذکر است که در کشور اندونزی اخیراً تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله مورد توجه ارکان حاکمیتی در سطوح مختلف قرار گرفته است و در حال حاضر ریاست هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح با وزیر رفاه مردمی و حذف فقر است که کارهای اصلی آن هماهنگی، مشاوره و اطلاع رسانی است. شکل (4-9) ساختار مدیریت بحران کشور اندونزی را نشان می دهد:

4-1-1-6 - سیستم مدیریت بحران در کشور نپال

- در کشور نپال تا پیش از تصویب قانون امداد سوانح طبیعی در سال 1982 سیاست مشخصی در ارتباط با مقابله با اثرات سوانح وجود نداشت. با تصویب این قانون و سپس اصلاح آن در سال 1992، چارچوب مدیریت بحران سوانح در کشور نپال مشخص گردید. بر طبق این قانون کمیته مرکزی امداد سوانح طبیعی با ریاست وزارت کشور به منظور تدوین و اجرای سیاستها و برنامه های مربوط به کار امدادرسانی سوانح و اتخاذ معیارهای لازمه تشکیل شده است (شکل 4-10). مهمترین وظایف کمیته مرکزی امداد سوانح طبیعی به شرح زیر می باشد:
- گزارش در مورد نواحی آسیب دیده از سانحه به دولت مرکزی؛
 - تدوین سیاستهای ملی در خصوص کار امدادرسانی شامل بازتوانی آسیب دیدگان و بازسازی نواحی آسیب دیده به منظور پیشگیری از رخداد شرایط مشابه؛
 - تدوین برنامه های آمادگی و ارائه آن به دولت مرکزی؛
 - اجرای سیاستها و برنامه های فوق پس از تصویب دولت؛
 - ذخیره سازی مواد غذایی، دارویی، مصالح ساختمانی و سایر اقلام مورد نیاز از محل کمکهای داخلی و یا خارجی در صندوق مرکزی کمکهای سانحه جهت ارسال بموقع آنها در زمان رخداد سوانح؛
 - ایجاد هماهنگی بین فعالیتهای سازمانهای اجتماعی در مورد امداد سوانح طبیعی؛
 - تشکیل گروههای امدادرسانی و اعزام آنها به مناطق سانحه دیده جهت کمک در کار امدادرسانی؛
 - راهنمایی کمیته های منطقه ای و کمیته محلی در موارد مربوط به امدادرسانی؛
 - انجام امور تعیین شده دولت مرکزی در کار امدادرسانی؛
 - ارائه گزارش کار به دولت مرکزی در فواصل زمانی منظم.
- دولت نپال همچنین کمیته امداد سوانح طبیعی در سطوح منطقه و شهر (محلی) را نیز تشکیل داده است. مهمترین کارکردها و وظایف از این کمیته ها بطور خلاصه عبارتند از:



- در سطح منطقه: ارائه پیشنهادات به دولت در خصوص تدوین سیاستهای امداد سانحه در سطح منطقه، تهیه گزارشهای کار، ایجاد هماهنگی میان کمیتههای محلی، ارائه اطلاعات به دولت مرکزی در فواصل منظم و انجام کار طبق راهنماییهای کمیته مرکزی؛
 - در سطح محلی: تهیه گزارش توصیفی خسارات ناشی از سوانح طبیعی شامل برآورد وسایل و منابع مورد نیاز امدادرسانی و بازتوانی آسیبدیدگان و تحویل آن به کمیته منطقه‌ای، سازماندهی تیمهای داوطلب برای امدادرسانی، کمک به تخلیه آسیبدیدگان از مناطق خطرناک به نواحی امن، توزیع منظم کمکهای نقدی و غیرنقدی دریافت شده از کمیتههای بالادستی به خانوادههای آسیب‌دیده، برگزاری برنامه‌های آگاهی‌رسانی به منظور پیشگیری و کنترل شرایط احتمالی در صورت رخداد سانحه و ارائه گزارش تراز کمک‌های ارائه شده به کمیته ناحیه پس از اتمام کار امدادرسانی.
- در خصوص موارد ذکر شده فوق، وزارت کشور به عنوان ارگانی در رأس مدیریت سانحه، نقطه کانونی به شمار می‌رود. از وظایف وزارت کشور می‌توان به تنظیم سیاستهای ملی و اجرای آنها در کشور، آمادگی در برابر سانحه، کاهش خسارات احتمالی، نجات فوری، امدادرسانی، گردآوری اطلاعات و انتشار آنها، و جمع‌آوری اعتبارات و منابع اشاره نمود.



شکل (4-10): ساختار مدیریت سانحه در کشور نپال

4-1-2 - ساختار مدیریت بحران ایران

همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه اشاره شد، در حال حاضر سازمان مدیریت بحران کشور متولی انجام اقدامات مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران کشور می‌باشد. این سازمان در سال 1387 به منظور ایجاد مدیریت یکپارچه در امر سیاستگذاری، برنامه‌ریزی، ایجاد هماهنگی و انسجام در زمینه‌های اجرایی و پژوهشی، اطلاع‌رسانی متمرکز و نظارت بر مراحل مختلف مدیریت بحران و ساماندهی و بازسازی مناطق آسیب‌دیده و



استفاده از همه امکانات و لوازم موردنیاز در کلیه وزارتخانه‌ها، مؤسسات و شرکتهای دولتی و عمومی، بانکها و بیمه‌های دولتی، نیروهای نظامی و انتظامی، مؤسسات عمومی غیردولتی، شوراهای اسلامی، شهرداریها، تشکلهای مردمی، تشکیل شده است و وابسته به وزارت کشور می‌باشد. رییس آن نیز معاون وزیر کشور بوده که با حکم وزیر کشور منصوب می‌شود. مهمترین وظایف این سازمان عبارتند از:

- 1- تدوین خط‌مشی‌ها و سیاستهای اجرایی مربوط به مراحل چهارگانه مدیریت بحران و برنامه‌ریزی جهت ایجاد و امکان استفاده از کلیه امکانات و توانمندیهای موردنیاز؛
- 2- ایجاد هماهنگی و انسجام میان دستگاههای مختلف کشور در خصوص مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 3- بررسی و تدوین سیاستها و برنامه‌های جامع فرهنگی، پژوهشی، آموزشی، تبلیغاتی، اطلاع رسانی و تمرینی؛
- 4- تقویت و ایجاد زمینه همکاریهای منطقه‌ای و بین‌المللی مربوط به مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 5- مستندسازی حوادث و تجزیه و تحلیل آنها؛
- 6- برنامه‌ریزی، سازماندهی، آموزش، هماهنگی و هدایت تشکلهای مردمی، نهادهای غیردولتی و مردم؛
- 7- پیگیری اجرای مصوبات و تصمیمات شورای عالی؛
- 8- فراهم نمودن زمینه ایجاد و گسترش سیستمهای مؤثر پیشگیری؛
- 9- کمک به توسعه و گسترش مؤسسات مشاوره‌ای فعال در امر استانداردسازی و بهبود کیفیت؛
- 10- تدوین نظام تقسیم کار ملی برای ارتقاء فرهنگی ایمنی برای آحاد جامعه؛
- 11- تدوین ضوابط مربوط به تعیین سطوح، حالت اضطرار و شیوه اعلام بحرانهای ناشی از حوادث و سوانح؛
- 12- ابلاغ دستورالعملهای نحوه انجام اقدامات اضطراری و احتیاطی در هنگام وقوع و یا احتمال وقوع حوادث؛
- 13- انجام هماهنگیهای لازم جهت در اختیار گرفتن کلیه توانمندیهای موردنیاز مدیریت بحران کشور؛
- 14- تدوین مقررات و ضوابط مربوط به رسیدگی به تخلفات و تخطی و اهمال مقامات دولتی، غیردولتی، و نیروهای نظامی و انتظامی؛
- 15- تدوین پیشنهاد ضوابط و مقررات مربوط به اقدامات پیشگیرانه و برخورد با سوء استفاده‌کنندگان، آشوبگران و غارتگران در زمان بروز حوادث؛
- 16- تدوین دستورالعملهای مربوط به جذب، توزیع و استفاده از کمکهای مردمی، خارجی و بین‌المللی؛
- 17- ایجاد نظام مدیریت جامع اطلاعات و تشکیل مرکز مدیریت اطلاعات حوادث؛
- 18- نظارت و ارزیابی اقدامات دستگاههای اجرایی ذی‌ربط در خصوص مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 19- نظارت عالیه بر امر بازسازی و نوسازی مناطق آسیب دیده.

همچنین به منظور هماهنگی فعالیتهای در امر مدیریت جامع بحران، کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاههای ذیربط موظف شده‌اند معاونت یا واحد سازمانی مناسبی در امر مدیریت بحران را در برحسب ضرورت و با تصویب شورای عالی تشکیل دهند. همچنین طبق مفاد این ماده شورای هماهنگی مدیریت بحران (در استانها به ریاست استاندار و



در شهرستانها به ریاست فرماندار و در تهران به ریاست شهردار تهران) با عضویت کلیه دستگاههای ذیربط و به منظور هماهنگی فعالیتهای مربوط به مدیریت بحران تشکیل می‌شود.

از نظر طرحها و برنامه‌های مدیریت بحران و کاهش ریسک نیز در حال حاضر طرح جامع امداد و نجات که بطور کامل در گزارش فصل سوم این پروژه مورد بررسی قرار گرفت، بعنوان مرجع قانونی انجام اقدامات قانونی مدیریت بحران کشور شناخته می‌شود. این طرح به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی و ایجاد آمادگی لازم در مردم و تعیین دقیق نقش و وظایف دستگاههای اجرایی برای مقابله با سوانح طبیعی توسط جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران با هماهنگی وزارت کشور و وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح و با همکاری دستگاههای ذیربط تهیه گردیده است.

البته در سالهای اخیر تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در برخی شهرها مورد توجه قرار داده شده است که بعنوان نمونه می‌توان به تهیه و تصویب طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران این کلانشهر و تصویب آن در شورای اسلامی شهر تهران و نیز در ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران نهاد ریاست جمهوری اشاره نمود. این طرح نیز بصورت تفصیلی در گزارش فعالیت سوم این پروژه توضیح داده شده است.

4-1-3 - مقایسه سیستم مدیریت بحران کشورهای مورد مطالعه با ایران

با مطالعه و بررسی موارد فوق‌الذکر می‌توان اظهار داشت که نظام مدیریت بحران زلزله در کشورهای مورد بررسی دارای وجوه اشتراک و افتراقی به شرح جدول (4-4) با نظام مدیریت بحران در کشورمان می‌باشد.

جدول (4-4): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظامهای مشابه برخی کشورها

ردیف	ویژگی	ایران	هند	ژاپن	ترکیه	آمریکا (کالیفرنیا)	اندونزی	نپال
1	مسئول اصلی مدیریت بحران زلزله	وزارت کشور	وزارت امور داخله	نخست وزیری	نخست وزیری	وزارت امنیت داخلی	رییس جمهور	وزارت کشور
2	مکانیسم هماهنگی عملیات پاسخ	ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه	گروه مدیریت بحران (CMG)	مرکز مدیریت بحران کابینه	اداره کل مدیریت شرایط اضطراری نخست وزیری	آژانس مدیریت اضطراری فدرال FEMA	هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح	کمیته مرکزی امداد سانحه طبیعی
3	مدیریت بحران در سطح استانی / ایالتی	ستاد حوادث و سوانح غیر مترقبه استان	گروه مدیریت بحران ایالتی	شورای استانی مدیریت بحران	دفاع غیر نظامی و گروه کمکهای مواقع اضطراری	دفتر خدمات اضطراری فرماندار	واحد استانی هماهنگی مدیریت سانحه	کمیته منطقه‌ای امداد سانحه طبیعی
4	منابع مالی	اعتبارات سنواتی و بودجه دولتی	کمیسیون مالی و منابع صندوق اعتبار امداد سوانح	اعتبارات استانی مدیریت بحران	اعتبارات وضعیت اضطراری	اعتبارات مدیریت اضطراری ایالتی	اعتبارات وضعیت اضطراری	اعتبارات دولتی و کمکهای داخلی و خارجی
5	طرحهای جامع پیشگیری و بحران	تنها در تهران دارد	در حال تهیه	دارد	ندارد	دارد	در حال تهیه	ندارد

با مروری بر جدول فوق می‌توان چند نکته مهم را در خصوص وضعیت نظام مدیریت بحران ایران اشاره نمود:



- 1- سطح سازمانی ساختار هماهنگی مدیریت بحران در کشور ما در حد وزارت کشور کافی نبوده و می‌بایست ساختار هماهنگی در سطح بالاتری نهاده و عملیاتی گردد. این مهم در لایحه تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور نیز به صورت شورای عالی مدیریت بحران پیش‌بینی شده است که در صورت اجرای صحیح اثربخش خواهد بود.
- 2- جریان اعتبارات نظام مدیریت بحران در کشور ما از مرکز سرچشمه می‌گیرد در حالی که شاهد تخصیص منابع استانی و تقویت ساختارهای محلی در سایر کشورها می‌باشیم.
- 3- ساختار بالا به پایین در نظام مدیریت بحران کشور مشکلات زیادی را در اجرای طرحها و برنامه‌های کاهش ریسک و مدیریت بحران در سطح محلی ایجاد می‌نماید. به همین دلیل در ایران سیستمهای مرکزی و استانی مدیریت بحران بیشتر مورد توجه است و این ساختارها از توان و ظرفیتهای درخور توجه و مناسبی برخوردار می‌باشند، در حالی که ساختارهای محلی از ضعف شدیدی که قابل مقایسه با ظرفیتهای ملی و استانی نیست، رنج می‌برند. در بسیاری از کشورها این تعادل و عدالت در توزیع ظرفیتهای رعایت شده است.
- 4- ارائه دستورالعملها از بالا به پایین مشکلاتی را در اجرای قوانین به سبب مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایجاد می‌کند. در برخی کشورها نظیر نپال و اندونزی دیده می‌شود که نیازها از سطوح پایینی به سطوح بالایی منتقل می‌گردند و مورد توجه قرار می‌گیرند و در نتیجه اثربخشی بهتری دارند.
- 5- تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در سالهای اخیر در دنیا رشد قابل توجهی داشته است و در ایران نیز بصورت محدود مورد توجه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب چنین طرحهایی را در سطوح مختلف منطقه‌ای تا محلی تهیه و به اجرا گذاشت.

4-1-4 - استراتژی اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور

- با توجه به موضوعات مورد بررسی در قسمتهای فوق و نگرشی بر تجارب جهانی، می‌توان راهبردهای زیر را در زمینه ساختار مدیریت بحران ارائه نمود:
- برنامه‌ریزی برای اجرای طرحهای مختلف مدیریت ریسک و بحران در قالب طرحهای جامع و تفصیلی پیشگیری و مدیریت بحران پیش از مواجهه با اثرات یک زلزله ویرانگر و تحمیل شرایط به مسئولان و مردم (برخورد فعال با موضوع به جای برخورد انفعالی)؛
 - توجه بیشتر به مقوله پیشگیری و به جای تمرکز بر واکنش اضطراری و بازسازی با توجه به اهمیت کاهش ریسک در برابر مدیریت بحران؛
 - پیش‌بینی منابع مالی و اعتباری لازم برای اجرایی نمودن برنامه‌های کاهش ریسک و مدیریت بحران،
 - توسعه و ساده‌سازی ساختارهای فرماندهی حادثه و ارتقای هماهنگی بین سازمانهای ذیربط.



4-1-5 - برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور

4-1-5-1 - تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور

همانطور که ذکر شد، بر اساس مصوبات قانونی فعلی کشور، سازمان مدیریت بحران و ستادهای سوانح استانها و شهرستانها مسئول هماهنگی مدیریت بحران در سطوح ملی تا محلی کشور در جنبه‌های مختلف می‌باشند. در برخی از شهرستانها، ستادهای حوادث دارای تعاملات مناسبی با سایر ارگانهای ذیربط در مدیریت بحران هستند و هماهنگی نسبی بین آنها وجود دارد. در برخی مناطق نیز به سبب نبود الزامات قانونی برای مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط در ستادهای حوادث استانی و شهری، میزان هماهنگی کمتر است. از این رو در وهله اول برای بهبود ساختار مدیریت بحران لازم است تلاش شود تا با تبیین وظایف و جایگاه ارگانهای مختلف در نظام مدیریت بحران کشور، امکان مشارکت و هماهنگی آنها را با تلاشهای ستادهای حوادث استانی و شهری فراهم آورد. در این رابطه لازم است دستورالعملهای لازم در سازمان مدیریت بحران کشور تهیه و به کلیه نهادهای ذیربط ابلاغ گردد. در خصوص نهادهایی که تابع دولت نمی‌باشند نیز امکان برقراری این تعامل در چارچوب شورای عالی مدیریت بحران وجود دارد. لذا به نظر می‌رسد که تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و انجام هماهنگی‌های فوق از نظر اجرایی با مشکل چندانی مواجه نیست، مشروط بر اینکه برنامه‌های لازم برای مشارکت سازمانهای مختلف به طرز صحیحی تهیه شده باشند. این برنامه‌ها نیز قاعدتا می‌بایست در چارچوب طرحهای جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران که در این گزارش در بخشهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت، پیاده‌سازی و اجرا گردند. نمودار (4-1) اجزای چنین طرحی را نشان می‌دهد.

4-1-5-2 - لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های اجرایی برای کارگروههای مختلف

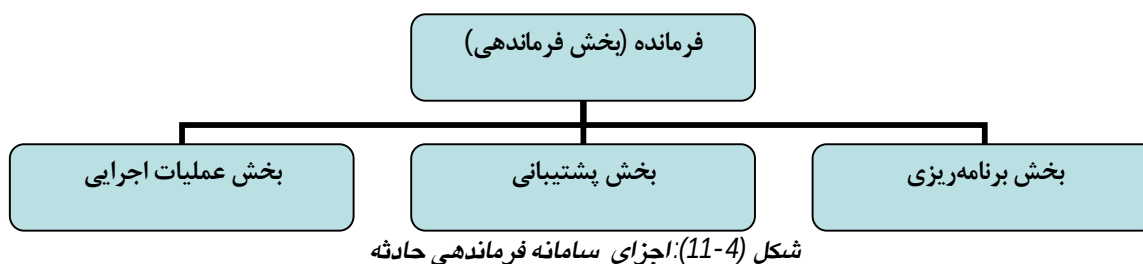
همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه بحث شد، طرح جامع امداد و نجات کشور تاکنون بصورت جدی توسط سازمانهای مختلف به اجرا گذاشته نشده است و در برخی استانها حتی تعدادی از کارگروههای مرتبط تاکنون تشکیل نشده یا به ندرت تشکیل جلسه داده است. با توجه به اینکه در حال حاضر این سند تنها مرجع رسمی کشور در حوزه مدیریت بحران و کاهش ریسک محسوب می‌گردد، لذا لازم است تا پیش از تهیه طرحهای جامع و تفصیلی پیشگیری و مدیریت بحران در سطوح مختلف، مفاد این طرح به اجرا گذاشته شود و در تدوین طرحهای جامع و تفصیلی نیز ساختار آن مورد توجه و استفاده قرار گیرد. از این رو لازم است که نهادهای ذیربط ملزم به اجرای مفاد طرح جامع امداد و نجات گردند و نظارت لازم در این خصوص نیز توسط سازمان مدیریت بحران کشور به انجام رسد. همچنین برنامه‌های قابل اجرا در کارگروههای تخصصی می‌بایست برحسب شرایط بومی هر شهر و استان تعیین و جهت اجرا در این کارگروهها ابلاغ گردد. اجزای این طرح در نمودار (4-2) نشان داده شده است.

4-1-5-3 - بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله

آنچه که در ایران در حال حاضر در خصوص فرماندهی واکنش اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا حدودی برگرفته از مدل سامانه فرماندهی حادثه (ICS) است که در ایالات متحده آمریکا تهیه شده است. سامانه فرماندهی



حادثه، مدلی برای فرماندهی، برنامه‌ریزی و هماهنگی بعد از شرایط اضطراری است. سامانه فرماندهی حادثه بر چهار جزء عمده فرماندهی، برنامه‌ریزی، عملیات اجرایی و پشتیبانی بنا شده است (شکل 4-11) که تعریف آنها در جدول (4-5) ارائه شده است. اجرای صحیح عملیات در این سامانه مبتنی بر شفافیت شرح وظایف و هماهنگی سازمانها با یکدیگر می‌باشد که در قسمت قبل بدان اشاره شد. برای بهبود سامانه فرماندهی حادثه در ایران نیز می‌بایست الگوهای استاندارد این سامانه مورد مطالعه دقیق و تطبیقی با شرایط ایران قرار گیرند.



جدول (4-5): تشریح اجزای سامانه مدیریت حادثه

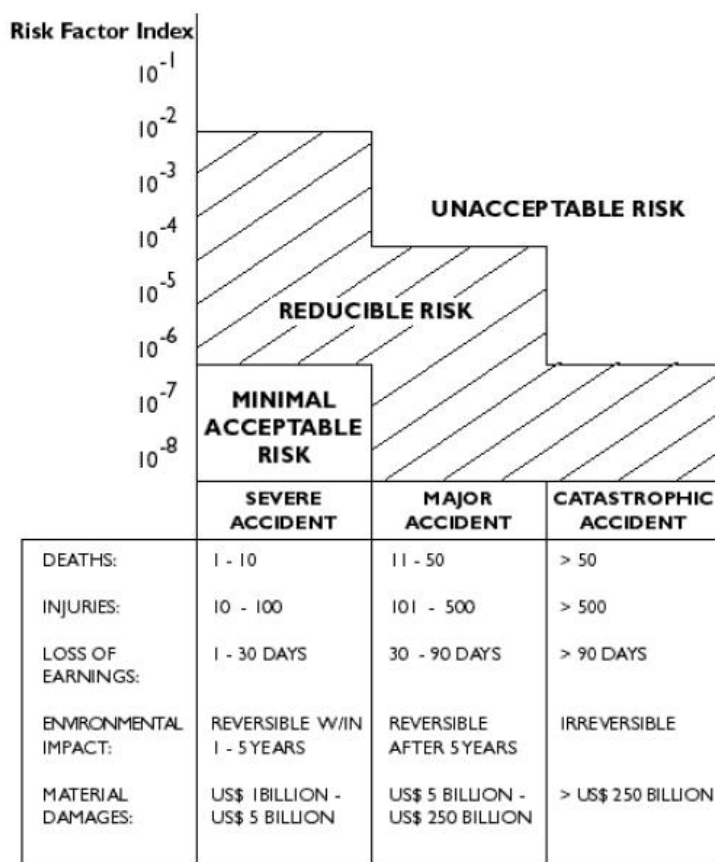
بخش‌های ساختار سازمانی	شرح
بخش فرماندهی	این بخش مسئولیت راهبری، فرماندهی و کنترل منابع را بر عهده دارد که توسط رئیس سازمان مدیریت بحران یا روسای ستادهای استانی انجام می‌شود. قرار دادن هر گونه اطلاعات در اختیار رسانه‌ها، باید با هماهنگی رئیس سازمان انجام شود. ایمنی پرسنل فعال در صحنه رویداد نیز در حوزه وظایف وی قرار می‌گیرد.
بخش عملیات اجرایی	پرسنل این بخش، عملیات اجرایی را بر عهده داشته و به طور مستقیم و غیرمستقیم در کنترل بحران نقش دارند. رئیس سازمان، مسئول دریافت و اجرای برنامه عملیاتی کنترل بحران و تصمیم‌گیری در مورد نحوه استفاده از منابع جهت رفع بحران می‌باشد. مسئول هر بخش، گزارش‌های میدانی را پس از بررسی به فرمانده ارائه داده و دستورات هماهنگی یا پایان عملیات را دریافت می‌دارد.
بخش پشتیبانی	این بخش، مسئول تأمین خدمات و تسهیلات، نیروی انسانی، منابع مالی، تجهیزات، حمل و نقل، ارتباطات، منابع و سایر موارد می‌باشد. حفظ آمادگی دائم این بخش برای مقابله و حمایت، از اهمیت بسیاری برخوردار است. از جمله گروه‌های تشکیل‌دهنده این بخش می‌توان گروه‌های امدادی - درمانی و گروه‌های تأمین مایحتاج (آب، غذا، سرپناه برای پرسنل و مردم) را نام برد.
بخش برنامه‌ریزی	این بخش، مسئول گردآوری اطلاعات، ارزیابی حادثه، مستندسازی و بهره‌برداری از اطلاعات در جهت برنامه‌ریزی فعالیت‌های واکنش اضطراری و تعیین موارد استفاده از منابع طی دوران بحران می‌باشد.

در نمودار (4-3) مولفه‌های حائز اهمیت در اجرای این برنامه به اختصار شرح داده شده است.



4-5-1-4 - تدوین برنامه اقدامات اولیه اضطراری (Initial/Immediate Action Plan)

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این مطالعات ذکر شد، در اغلب زلزله‌های رخ داده در کشور، نبود یک برنامه مدون و از پیش تمرین شده بین سازمانی برای ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله یکی از کمبودهای اصلی در عملیات واکنش اضطراری بوده است. چنین برنامه‌هایی که اصطلاحاً به نام برنامه اقدامات اولیه اضطراری شناخته می‌شوند، در برخی از کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن و آمریکا تدوین شده است به نحوی که با وقوع هر سانحه برحسب سطح حادثه اقدامات لازم بصورت مدون در اختیار مسئولان مدیریت بحران در سطوح مختلف قرار می‌گیرد. در ایران نیز چنین طرحهایی در نهادهای نظامی برای مقابله با تهدیدات امنیتی تهیه شده است که اصطلاحاً به نام پاکتهای عملیاتی شناخته می‌شوند که در زمان بحران و یا حمله با دستور مقامات مافوق و یا بصورت خوداتکا بازگشایی شده و اجرایی می‌گردند. به نظر می‌رسد تهیه چنین دستورالعملهایی می‌تواند کمک شایانی در بهبود عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد یک زلزله نماید و امکان بهینه‌سازی عملیات را فراهم آورد. البته تعریف سطح بحران نیز یکی از مسائلی است که در تهیه چنین دستورالعملهایی اهمیت دارد. در حال حاضر روشهای مختلفی در دنیا برای تعریف سطح بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد که بعنوان مثال می‌توانند مرتبط با تعداد تلفات و مصدومین، خسارات وارده، امکان تداوم عملکرد زیرساختهای امدادی و شریانهای حیاتی، شدت زلزله و بسیاری موارد دیگر باشد که نمونه‌ای از آن در شکل (4-12) نشان داده شده است.



شکل (4-12): نمونه‌ای از سطوح مختلف بحران براساس تقسیم بندی NDMS



البته تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی، و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن لحاظ شود نیاز به انجام مطالعات مستقلی دارد و در چارچوب انجام این طرح نمی باشد. البته سازمان مدیریت بحران کشور لازم است با توجه به سطح بحران امکان بسیج امکانات (نهادهای دولتی، عمومی و خصوصی) و نیروهای عملیاتی مورد نیاز برای امور مختلف مرتبط با واکنش اضطراری را نیز به انجام برساند. در همین راستا ایجاد هماهنگی بین استانهای مختلف برای همکاری دوجانبه و چندجانبه در هنگام وقوع زلزله نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا امکان بکارگیری توان و ظرفیت تمامی استانها در وضعیت بحرانی سطوح منطقه ای تا ملی فراهم شود. اجزای این برنامه در نمودار (4-4) شرح داده شده اند.

4-5-5-1 - برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران

در زمان وقوع زلزله معمولا امکانات گسترده ای در مناطق آسیب دیده مورد نیاز است که تامین آنها در آن زمان به واسطه محدودیتهای زمانی و اعتباری بسیار مشکل است. از این رو لازم است که با پیش بینی نیازمندیهای زمان بحران براساس سناریوی زلزله، نسبت به عقد قراردادهای لازم و انجام هماهنگی های مورد نیاز با دستگاههای دولتی و خصوصی از قبل اقدام نمود. جدول (4-6) نمونه هایی از توافقات مورد نیاز در زمان بحران را نشان می دهد و نمودار (4-5) نیز اجزای این طرح را به صورت اجمالی نشان می دهد.

جدول (4-6): برخی زمینه های مورد نیاز برای انعقاد قراردادهای همکاری با سایر سازمان ها

مورد توافقنامه	شرح
مراقبت های پشتیبانی و پزشکی	آموزش و بسیج پزشکان و کادر درمانی مراکز بهداشتی و درمانی دولتی و خصوصی جهت درمان مصدومین زلزله و نحوه حضور و عملکرد آنها بر حسب سطح بحران
جستجو، نجات و امداد	در زلزله های بزرگ توان نیروهای تخصصی هلال احمر برای اقدامات واکنش اضطراری محدود می باشد و لازم است از توانمندیهای نیروهای نظامی و بسیج نیز استفاده شود. در این خصوص می بایست با انعقاد قراردادهایی، آموزش لازم به این نیروها داده شود و امکان مشارکت فعال آنها در زمان بحران در این عملیات فراهم شود.
نحوه اطلاع رسانی اضطراری از طریق رسانه ها	اطلاع رسانی صحیح در زمان بحران از اهمیت ویژه ای در کمک به بازماندگان برخوردار است. دولت باید در این خصوص، با نهادهای اطلاع رسانی توافقات لازم را انجام دهد تا اطلاعات صحیح از مجاری رسمی منتشر شود.
تعاونی های کامیون داران و تامین کنندگان ماشین آلات سنگین	در هنگام بحران، تقاضا برای حمل کالاهای اضطراری ویژه به مناطق آسیب دیده و همچنین تجهیزات لازم برای آواربرداری و بازگشایی معابر بسیار زیاد خواهد بود. از آن جا که بخش دولتی به اندازه کافی ماشین آلات سنگین در اختیار ندارد، پاسخگویی به مابقی نیازها، بر عهده تعاونی های مربوطه و از طریق قرارداد با دولت خواهد بود.
اتحادیه های صنفی	تامین اقلام مورد نیاز بازماندگان در زمان بحران (آب، غذا و پوشاک) یکی از چالشهای اصلی مدیریت واکنش اضطراری است که می تواند با انعقاد قراردادهایی با نهادهای صنفی تا حدودی تسهیل گردد.



نمودار (4-1): تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور

اهداف	- شفاف سازی وظایف و جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور و نحوه تعامل آن با نهادهای مختلف ذیربط - تدوین دستورالعملهای اجرایی برای فعالیتهای سازمان - تدوین راهکارهای قانونی برای الزام دستگاهها به تبعیت از سیاستهای سازمان مدیریت بحران کشور		
نهاد اجرایی	سازمان مدیریت بحران کشور با مشارکت کارگروههای تخصصی و مشاوران ذیصلاح		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر در برخی از شهرستانها، ستادهای حوادث تعاملات مناسبی با سایر ارگانهای ذیربط در مدیریت بحران دارند و هماهنگی نسبی مناسبی بین آنها وجود دارد. در برخی مناطق نیز به سبب نبود الزامات قانونی برای مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط در ستادهای حوادث استانی و شهری، میزان هماهنگی کمتر است.		
طول دوره	18 ماه (برای برنامه ریزی و تدوین دستورالعملها)		
توجیه فنی	برای بهبود ساختار مدیریت بحران لازم است تلاش شود تا با تبیین وظایف و جایگاه ارگانهای مختلف در نظام مدیریت بحران کشور، امکان مشارکت و هماهنگی آنها را با تلاشهای ستادهای حوادث استانی و شهری فراهم آورد. در این رابطه لازم است دستورالعملهای لازم در سازمان مدیریت بحران کشور تهیه و به کلیه نهادهای ذیربط ابلاغ گردد.		
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود - اطلاعات سازمانهای دخیل در مدیریت بحران و شرح وظایف آنها - تجارب جهانی		
خروجی پروژه	- ضوابط و مقررات الزام آور برای تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور - دستورالعملهای لازم در خصوص تعامل دستگاهها با سازمان مدیریت بحران و بخشهای تابعه		
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب موفق جهانی در زمینه نحوه تعامل دستگاهها با نهاد متولی مدیریت بحران - تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث مبتنی بر قوانین و مقررات موجود - تدقیق شرح وظایف دستگاهها در رابطه با موضوعات مختلف مرتبط با مدیریت بحران - برنامه ریزی و تدوین دستورالعملهای لازم برای برقراری تعامل بین دستگاههای دولتی و غیردولتی با سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث - تدوین ضمانتهای اجرایی برای تبعیت دستگاهها از دستورات سازمان مدیریت بحران کشور		
نظارت و ارزیابی	معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست جمهوری، مجمع تشخیص مصلحت نظام، سازمان بازرسی کل کشور		
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیاز به تعریف صحیح جایگاه سازمانهای متولی مدیریت بحران و هماهنگی آنها با یکدیگر دارد		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان		
	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
			بررسی تجارب جهانی در زمینه نحوه تعامل دستگاهها با نهاد متولی مدیریت بحران
			تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث مبتنی بر قوانین و مقررات موجود
			تدقیق شرح وظایف دستگاهها در رابطه با موضوعات مختلف مرتبط با مدیریت بحران
			برنامه ریزی و تدوین دستورالعملهای لازم
			تدوین ضمانتهای اجرایی



نمودار (4-2): لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های اجرایی برای کارگروه‌های مختلف

اهداف					- اجرایی نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور مبتنی بر شرایط بومی - تهیه برنامه‌های لازم برای کارگروه‌های مختلف در طرح جامع - توسعه ضوابط قانونی برای الزام دستگاهها به تبعیت از مفاد این طرح
نهاد اجرایی					سازمانهای عضو ستاد و کارگروه‌های تخصصی، مشاوران ذیصلاح، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران
هزینه تقریبی					80 میلیون تومان (برای هر استان)
وضعیت موجود					در حال حاضر طرح جامع امداد و نجات کشور بخصوص در سطح استانها و شهرستانها چندان جدی گرفته نمی‌شود و بسیاری از کارگروه‌های تخصصی تشکیل نشده‌اند و یا اگر تشکیل شده‌اند جلسات منظمی ندارند. به منظور بهبود این وضعیت لازم است ضمن تدوین مکانیسم‌های اجرایی برای بهبود وضعیت موجود، امکان آماده‌سازی کارگروه‌ها برای انجام وظایف آنها فراهم شود.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					تدوین ضوابط اجرایی طرح جامع امداد و نجات کشور به عنوان یکی از اسناد بالادستی در حوزه مدیریت بحران و کاهش ریسک از مهمترین اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران محسوب می‌گردد که می‌بایست با رفع نقاط ابهام آن و کاربردی نمودن اجزای مربوطه به اجرا گذاشته شود.
ورودی پروژه					- اسناد و مدارک مرتبط با طرح جامع امداد و نجات کشور - اطلاعات سازمانهای عضو ستاد و کارگروه‌های تخصصی - اطلاعات مربوط به اجرای طرح در سالهای اخیر
خروجی پروژه					- برنامه‌های قابل اجرا برحسب شرایط بومی - مشخص شدن ضوابط اجرایی طرح و وظایف کارگروه‌ها در هر شهر و استان
اجزاء پروژه					- بررسی اجزای طرح جامع امداد و نجات کشور - بررسی نقاط ضعف و قوت اجرای طرح جامع امداد و نجات کشور در سطوح منطقه‌ای و محلی - تبیین ضوابط اجرایی مبتنی بر شرح وظایف دستگاههای متولی و کارگروه‌های تخصصی - ارائه برنامه برای تقویت بدنه اجرایی طرح در سطوح منطقه‌ای تا محلی ونحوه الزام دستگاهها به اجرای مفاد طرح - انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای عضو ستاد
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به برگزاری جلسات پیوسته ستادها و کارگروه‌ها و برنامه‌ریزی برای انجام مانورهای مشترک می‌باشد
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان				
	3 ماه اول	3 ماه دوم	3 ماه سوم	3 ماه چهارم	بررسی اجزای طرح جامع امداد و نجات کشور
					بررسی نقاط ضعف و قوت اجرای طرح جامع امداد و نجات کشور در سطوح منطقه‌ای و محلی
					تبیین ضوابط اجرایی مبتنی بر شرح وظایف دستگاههای متولی و کارگروه‌های تخصصی
					ارائه برنامه برای تقویت بدنه اجرایی طرح
					انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای عضو ستاد



نمودار (3-4): بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله

اهداف	- توانمندسازی نظام مدیریت بحران کشور در بخشهای فرماندهی، برنامه‌ریزی، عملیات اجرایی و پشتیبانی - بهبود هماهنگی بین سازمانهای مختلف متولی مدیریت بحران			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و مشاوران ذیصلاح که امکان تعامل با دستگاههای دولتی، نظامی و غیردولتی را داشته باشند.			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	هر چند که در ظاهر ساختار فرماندهی مدیریت بحران کشور الگویی از ICS محسوب می‌گردد، لیکن در عمل ضوابط و دستورالعملهایی که تحت عنوان ساختار فرماندهی حادثه (بدون هماهنگی بین دستگاههای مختلف) تدوین و ارائه شده‌اند با توجه به نقاط ضعفی که دارند در عملیات واکنش اضطراری کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در نتیجه در صحنه عملیات مسئولان مربوطه مبتنی بر سلايق خود تصمیم‌گیری و فعالیت می‌کنند.			
طول دوره و زمان بندی	24 ماه			
توجیه فنی	اصلاح ساختار فرماندهی حادثه وابسته به مطالعه ساختارهای موجود فرماندهی عملیات و نحوه هماهنگی بین سازمانهای مختلف مرتبط با موضوع می‌باشد. این مساله تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته و اغلب طرحهای ارائه شده ترجمه‌ای از نظامهای مختلف مرتبط در کشورهایی نظیر آمریکا است که از نظر ساختاری و فرهنگی با شرایط کشور ما متفاوت است. در نتیجه بومی‌سازی ساختار فرماندهی حادثه اهمیت زیادی در بهبود عملیات واکنش اضطراری دارد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی در زمینه پیش‌نیازهای تدوین ساختار فرماندهی حادثه - اطلاعات مربوط به سازمانهای ذیربط در مدیریت بحران و شرح وظایف آنها - اطلاعات مرتبط با نحوه هماهنگیها، تعاملات و سلسله مراتب			
خروجی پروژه	- ساختار فرماندهی حادثه اصلاح شده مبتنی بر شرایط بومی - ارتقای هماهنگی بین دستگاههای متولی مدیریت واکنش اضطراری - ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای ساختار فرماندهی حادثه			
اجزاء پروژه	- بررسی شرح وظایف و نوع ارتباطات سازمانهای ذیربط در امر مدیریت بحران و شناخت خلائای قانونی مرتبط - بررسی مدلها و الگوهای قابل اجرا در بهبود ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر تجارب جهانی - پیشنهاد مدل مناسب ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر شرایط بومی و موارد بررسی شده فوق - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای ساختار مدیریت واکنش اضطراری - اجرای مانور و ارزیابی ضوابط تدوین شده و اصلاح نهایی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، مجمع تشخیص مصلحت نظام، ستاد کل نیروهای مسلح، هلال احمر، بنیاد مسکن و سایر اعضای مندرج در کارگروههای تخصصی مرتبط			
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیاز به تدوین برنامه‌های منطبق با شرایط واقعی و توجه به مسائل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی نهادهای ذیربط دارد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	بررسی شرح وظایف و نوع ارتباطات سازمانها			
	بررسی مدلها و الگوهای قابل اجرا			
	پیشنهاد مدل مناسب ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر شرایط بومی			
	تدوین دستورالعملهای لازم برای اجرای طرح			
	اجرای مانور و ارزیابی ضوابط			



نمودار (4-4): تدوین برنامه انجام اقدامات اولیه اضطراری

اهداف	- بهبود فرایند عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله به منظور کاهش تلفات و خسارت - تبیین وظایف دستگاهها در زمان بحران به شکلی که هر سازمان بتواند نیازهای اولیه را بصورت خودکار به اجرا گذارد			
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در اغلب زلزله‌های رخ داده در کشور، مشکلات زیادی در ساعات اولیه برای انجام اقدامات لازم به سبب نبود یک برنامه مدون و از پیش تمرین شده بین سازمانی گزارش شده است. این مساله باعث شده است که ساعات طلایی بعد از رخداد زلزله به سرعت سپری شوند و شانس قربانیان محبوس در زیر آوار برای نجات کمتر شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	در اغلب کشورهای پیشرفته برنامه‌های مدونی برای اقدامات هر دستگاه در ساعات اولیه بعد از رخداد سوانح تدوین شده است و سازمانها اقدامات لازم را در این رابطه بارها تمرین می‌کنند تا در زمان وقوع زلزله بدون تاخیر بتوانند فعالیت خود را آغاز کنند و در هماهنگی با مراکز فرماندهی بحران اقدامات لازم را پیش ببرند. لذا تهیه چنین دستورالعملهایی می‌تواند کمک شایانی در بهبود عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد یک زلزله نماید و امکان بهینه‌سازی عملیات را فراهم آورد.			
ورودی پروژه	- تجارب مرتبط با کشورهای توسعه یافته در زمینه موضوع برنامه - اطلاعات مربوط به شرح وظایف و ساختارهای سازمانی بین‌دستگاهی و درون‌دستگاهی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله - تدوین برنامه‌های لازم برای استفاده بهینه از زمان برای نجات جان قربانیان			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب کشورهای پیشرفته در زمینه برنامه‌های اقدامات اضطراری و اولیه - بررسی ساختارها و فعالیتهای دستگاههای داخلی مرتبط با موضوع - تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن ملحوظ شوند - تعیین اقداماتی که در زمان وقوع زلزله می‌بایست بلافاصله برحسب شرایط بحران به اجرا گذاشته شوند - تهیه دستورالعملها و ضوابط مربوط به فعالیتهای هر سازمان در ساعات اولیه مطابق با بررسیهای فوق - اجرای طرح بصورت پایلوت و انعکاس بازخوردها در اصلاح طرح اولیه و برنامه‌ریزی برای انجام تمرینات دوره‌ای			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، مجمع تشخیص مصلحت نظام			
استمرار پروژه	واقع بینی در تنظیم برنامه‌ها و اجرای منظم تمرینات و مانورها نقش کلیدی در استمرار پروژه دارند			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب کشورهای پیشرفته در زمینه برنامه‌های اقدامات اضطراری و اولیه			6 ماه چهارم
	بررسی ساختارها و فعالیتهای دستگاههای داخلی مرتبط با موضوع			
	تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن ملحوظ شوند			
	تعیین اقداماتی که در زمان وقوع زلزله بلافاصله باید به اجرا درآید			
	تهیه دستورالعملها و ضوابط مربوط به فعالیتهای هر سازمان			
	اجرای طرح بصورت پایلوت و انعکاس بازخوردها در اصلاح طرح اولیه و برنامه‌ریزی برای انجام تمرینات دوره‌ای			



نمودار (4-5): برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران

اهداف	- ارتقای آمادگی دستگاهها برای تامین نیازها و خدمات در زمان بحران در سناریوهای مختلف خطر زلزله - استفاده بهینه از زمان به منظور حفظ جان قربانیان			
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح با همکاری سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران			
هزینه تقریبی	60 میلیون تومان برای تدوین برنامه در سطح محلی			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی برای تامین نیازهای مناطق در معرض آسیب زلزله در سناریوهای مختلف وجود ندارد. البته جمعیت هلال احمر انبارهایی را برای این منظور پیش‌بینی و تجهیز کرده است، لیکن این انبارها بدون توجه به تعداد آسیب‌دیدگان احتمالی زلزله طراحی شده‌اند و بعضاً از شهرها و روستاهای در معرض آسیب فاصله زیادی دارند. همچنین ظرفیت‌سازی لازم در مراکز درمانی، رسانه‌ها و سایر مراکز مرتبط با مدیریت بحران صورت نگرفته است.			
طول دوره	9 ماه برای تدوین برنامه			
توجیه فنی	در زمان وقوع زلزله معمولاً امکانات گسترده‌ای در مناطق آسیب‌دیده مورد نیاز است که تامین آنها در آن زمان به واسطه محدودیت‌های زمانی و اعتباری بسیار مشکل است. از این رو لازم است که با پیش‌بینی نیازمندیهای زمان بحران براساس سناریوی زلزله، نسبت به عقد قراردادهای لازم و انجام هماهنگی‌های مورد نیاز با دستگاههای دولتی و خصوصی از قبل اقدام نمود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با خطرپذیری لرزه‌ای در سطوح محلی تا منطقه‌ای - اطلاعات مرتبط با ظرفیتهای و امکانات موجود در سطوح محلی تا منطقه‌ای - اعتبارات و بودجه مورد نیاز برای عقد قراردادهای لازم			
خروجی پروژه	- آمادگی نسبی در سطح محلی برای مقابله با سناریوهای مختلف رخداد زلزله - پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها			
اجزاء پروژه	- بررسی سناریوهای مختلف خطر زلزله و نیازهای محلی به امکانات و خدمات - شناسایی توانمندیهای محلی و ظرفیتهای و روشهای تامین منابع مورد نیاز با توجه به تجارب جهانی - تدوین برنامه لازم برای عقد قرارداد با شرکتهای خصوصی ارائه کننده خدمات در سطوح محلی تا منطقه‌ای - عقد تفاهمنامه برای مشارکت شرکتهای خصوصی و دولتی در تامین نیازهای تجهیزاتی و خدماتی در زمان بحران - تدوین برنامه اجرای مانورهای آمادگی بصورت دوره‌ای			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست جمهوری، شهرداریها، دهرداریها و شوراهای شهر و روستا، استانداریها			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین برنامه بصورت اجرایی، عقد تفاهمنامه‌های مورد نیاز و انجام مانورهای دوره‌ای است			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماهه اول	سه ماهه دوم	سه ماهه سوم
	بررسی سناریوهای مختلف خطر زلزله و نیازهای محلی به امکانات و خدمات			
	شناسایی توانمندیهای محلی و ظرفیتهای و روشهای تامین منابع مورد نیاز با توجه به تجارب جهانی			
	تدوین برنامه لازم برای عقد قرارداد با شرکتهای خصوصی ارائه کننده خدمات در سطوح محلی تا منطقه‌ای			
	عقد تفاهمنامه برای مشارکت شرکتهای خصوصی و دولتی در تامین نیازهای تجهیزاتی و خدماتی در زمان بحران			
	تدوین برنامه اجرای مانورهای آمادگی بصورت دوره‌ای			



4-1-6 - فهرست منابع

- 1- بهادری، ه.، خورشید، ک. و ابراهیم نیا، م. (1386) نگاهی به مدیریت بحران در ایالات متحده آمریکا، موسسه انتشارات و پخش کتاب پوشش، تهران؛
- 2- Disaster Management in India, DMI (2004) Ministry of Home Affairs, Government of India;
- 3- Cabinet Office Government of Japan (2000) Disaster Management in Japan (DMJ), Cabinet Office Tokyo, JAPAN, <http://www.bosai.go.jp>;
- 4- Federal Emergency Management Agency, FEMA (2008) Organization Chart, <http://www.fema.gov/about/structure.shtm>;
- 5-Turkey Report (2002) Information report on disaster reduction in republic of Turkey, UN-ISDR, <http://www.unisdr.org/eng/country-inform/turkey-general.htm>;
- 6- National Incident Management System, Federal Emergency Management Agency (Draft, 24 May 2007), *Emergency Responder Field Operating Guide (ERFOG)* Fire Department, Arlington, Virginia, Arlington County After-Action Report on the Response to the September 11 Terrorist Attack on the Pentagon;
- 7- Natural Disaster Mitigation Systems (NDMS): Guidelines for Vulnerability Analysis (1998) Pan American Health Organization, Washington.



4-2 - بهره‌گیری از سیستمهای پیشرفته و فناوریهای نوین برای مدیریت واکنش اضطراری و برآورد خطرپذیری

امروزه استفاده از روشها و فناوریهای نوین برای ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای، برآورد سریع تلفات و خسارات زلزله و حتی هشدار سریع از مهمترین موضوعات در عرصه مدیریت خطرپذیری و بحران زلزله محسوب می‌شوند. در این راستا اقدامات متعددی توسط مراکز تحقیقاتی و اجرایی در سطح بین‌المللی و تاحدودی داخلی انجام شده است که مهمترین آنها در بخشهای زیر ارائه خواهند شد.

4-2-1 - مروری بر تجارب موفق بین‌المللی

4-2-1-1 - اقدامات کشور آمریکا

4-2-1-1-1 - برنامه‌های نرم افزاری

مهمترین برنامه‌های مورد استفاده در کشور آمریکا برای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران عبارتند از برنامه‌های HAZUS، EDRI و MAEVIZ که در بخشهای زیر مختصراً شرح داده می‌شوند:

الف - مدل برآورد خسارت لرزه‌ای HAZUS

پیش‌بینی خرابیها، تلفات انسانی و تأثیرات اقتصادی ناشی از زلزله‌ها، اولین قدم در ارتقای آمادگی برای کاهش اثرات سوانح می‌باشد. چنین برآوردهایی در سیاست‌گذاریهای کاهش خسارت، برنامه‌ریزی آمادگی، بهبود پاسخ اضطراری و نیز برنامه‌ریزی بازسازی بعد از سانحه از اهمیت زیادی برخوردارند. نرم افزار HAZUS یکی از ابزارهای مهمی است که بدین منظور توسعه یافته است و مدل مهمی در رابطه با برآورد ریسک و تصمیم‌گیری در زمان پاسخ می‌باشد. این نرم افزار می‌تواند بلافاصله پس از وقوع یک زلزله فاجعه‌آمیز، مناطقی که احتمال خرابی بالایی دارند را شناسایی کند و به تبع آن میزان خسارت و مصدومین را برآورد نموده و میزان منابعی که باید برای کمک به این مناطق اختصاص یابد را نیز مشخص سازد. همچنین شرکتهای متولی شریانهای حیاتی از قبیل آب، برق، گاز و ... با کمک این برنامه می‌توانند گستره و محل قطعی و خرابی شبکه را تشخیص داده و نسبت به اولویت‌بندی بهسازی یا برنامه‌ریزی بازسازی خطوط و شبکه اقدام کنند.

برنامه HAZUS از سیستم GIS و الگوریتمهای علمی جهت تولید نقشه و نمایش داده‌های خسارت استفاده می‌کند. بدین‌منظور پس از تعیین بزرگا و کانون زلزله (بصورت اتوماتیک یا فرضی)، این برنامه با استفاده از روابط ریاضی شدت زمین‌لرزه، میزان خرابی، تعداد تلفات و مصدومین، تعداد افراد بی‌خانمان و خسارات اقتصادی حاصله را برآورد می‌کند. این روابط در واقع فرمولهایی است که مابین بزرگای زلزله و شدت زمین‌لرزه با تخریب ساختمانها و شریانهای حیاتی، تلفات و مصدومین، هزینه بازسازی و تأثیرات اقتصادی زلزله برقرار شده است.

برآورد سطح یکم این برنامه، بصورت رایگان قابل دسترسی است ولی برآورد سطوح دوم و سوم آن، نیازمند داده‌های دقیقتر و کارشناسی مهندسی است که تعیین کننده هزینه آن خواهد بود. کاربر می‌تواند روشها را برحسب شرایط محله‌ای بصورت اختصاصی تعریف و وارد نماید. معمولاً سطوح اول و دوم توسط مسئولان محلی و



سرویسهای نظیر فوریتهای پزشکی و نیز برنامه‌ریزان قابل استفاده می‌باشد، ولی برآورد سطح سوم به کمک و نظرات مهندسين سازه و زمین‌شناس وابسته است. نتایج برنامه HAZUS در موارد زیر قابل استفاده می‌باشند:

- برنامه‌ریزی کاربری اراضی و تصمیم‌گیری امکانات مورد نیاز؛
- اولویت‌بندی در مقاوم‌سازی (براساس برآوردهای خرابی و مصدومین حاصله)؛
- پاسخ و برنامه‌ریزی عملیات اضطراری محلی، منطقه‌ای و استانی (برآورد مصدومین و خرابی‌های ساختمانها و شریانهای حیاتی)؛
- نیازهای پزشکی و اسکان موقت (تخمین مصدومین و بی‌خانمانها)؛
- برنامه‌ریزی در حمایت از آسیب‌دیدگان (برآورد هزینه‌هایی که دولت باید برای حمایت و مدیریت امور آسیب‌دیدگان در بازسازی بپردازد).

ب - برنامه EDRI

برنامه EDRI در سال 1996 توسط Davidson جهت مطالعات ارزیابی خطر و توسعه شاخصهای خطر سوانح ناشی از زلزله ارائه شده است. این شاخصها امکان مقایسه خطر سوانح ناشی از وقوع زلزله براساس تجارب موجود در شهرهای گوناگون دنیا و نیز ارزیابی سهم هر کدام از عوامل منصوب در میزان خطرپذیری را فراهم می‌سازند. برنامه EDRI از چهار بخش اساسی زیر تشکیل شده است:

- شناسایی عوامل زمین‌شناسی، فنی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی که در خطرپذیری زلزله سهمیم هستند؛
- فراهم نمودن چارچوبی جهت شناخت چگونگی ارتباط این عوامل با یکدیگر و با خطر سوانح؛
- ایجاد ارتباط بین عوامل کیفی واقع در چارچوب با شاخصهای کمی، به عنوان مثال سرانه ناخالص خانوار با تراکم. این شاخصها اجازه می‌دهد که عوامل گوناگون در یک پردازش کمی منظور گردد؛
- ترکیب این شاخصها به شکل ریاضی در شاخص مرکب EDRI.

ج - برنامه MAEVIZ

مدل مهندسی براساس پی‌آمدها یا CBE (Consequence Based Engineering) یک مدل جدید برای کاهش ریسک لرزه‌ای در سطوح مختلف یا سیستمها می‌باشد که شامل تشخیص عدم قطعیتها در اجزاء مختلف مدل ریسک زلزله می‌باشد و ریسک سیستمهای اجتماعی و زیرسیستمها را نیز کمی می‌سازد. سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان با استفاده از این مدل قادر هستند که استراتژیهای کاهش ریسک را توسعه و عملیات کاهش خسارت را بکار ببندند. مرکز زلزله‌شناسی آمریکای مرکزی (MAE) واقع در دانشگاه ایلینوی اوربانا-چامپاین، ابزاری را بر اساس مدل CBE تحت عنوان نرم افزار MAEVIZ ابداع کرده است که اطلاعات مکانی، داده‌ها و اطلاعات بصری را بمنظور تحلیل و برآورد خسارت لرزه‌ای در یک محیط ادغام می‌کند. برنامه MAEVIZ داده‌های گوناگون

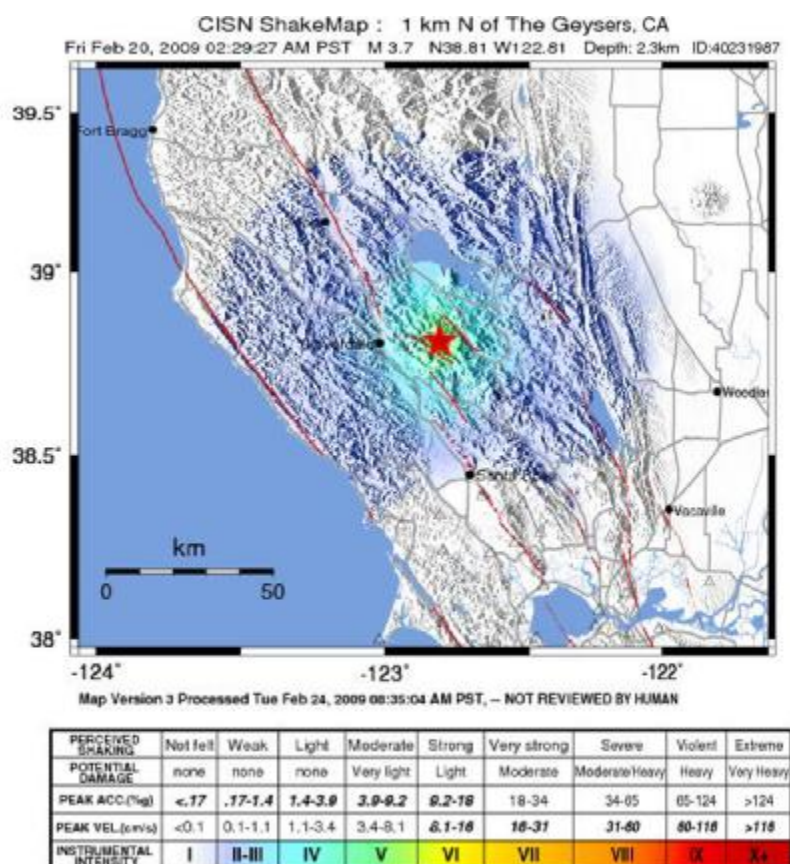


از منابع مختلف را می‌تواند مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و به این دلیل مورد توجه کاربران گوناگونی نظیر مهندسين، موسسات حمل و نقل، شرکتهای بیمه و مردم و صاحبان سرمایه می‌باشد.

برنامه MAEVIZ بر روی نرم‌افزار D2K یا (Data To Knowledge) پیاده شده است. این نرم افزار یک محیط برنامه‌نویسی است که کاربر می‌تواند مدل‌های مختلف آنرا بصورت هم جهت ایجاد نموده و به هم متصل کند. همچنین برنامه MAEVIZ شامل محیط‌های مختلف نمایش است که از نمایشگر انفرادی گرفته تا چند نمایشگری با پرده نمایش عریض و حتی تا محیط‌ها سه بعدی بهره می‌جوید.

4-2-1-2- سیستم‌های برآورد خطر مبتنی بر شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری

در سالهای اخیر استفاده از شبکه‌های شتابنگاری و لرزه‌نگاری برای ارزیابی سریع خسارات و تلفات و حتی برآورد ریسک، کاربرد زیادی در مدیریت بحران آمریکا دارند. بدین‌منظور کلیه نقشه‌ها، اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و همچنین لرزه‌شناسی در پایگاه داده‌ها و در سیستم GIS آماده پردازش شده‌اند و مدل‌های رفتار لرزه‌ای نیز شبیه‌سازی شده و اطلاعات آن ذخیره گردیده‌اند. بلافاصله پس از وقوع زمین‌لرزه، اطلاعات ثبت شده از حسگرهای توزیع شده در سطح منطقه به مرکز مخابره و توزیع شدت لرزه‌ای در سطح منطقه تعیین می‌شود. در این مرحله نقشه جنبش زمین یا shake map تولید می‌شود که نمونه‌ای از آن در شکل (4-13) نشان داده شده است.



شکل (4-13): نمونه‌ای از نقشه‌های جنبش زمین یا Shake Map زلزله‌ای در کالیفرنیا



بدین ترتیب با تهیه بانکهای اطلاعات محلی دقیق (نظیر نوع و گستره مستحدثات، اجزای شهری، مدل‌های آسیب‌پذیری شهری/ منطقه‌ای، توابع خسارت و مدل‌های تراکم جمعیت و مواردی از این قبیل) و استفاده از شبکه‌های شتابنگاری مناسب، می‌توان برآورد سریعی از میزان، مکان و گستره خسارت حادث شده داشت. شبکه لرزه‌نگاری این سیستم اصطلاحاً به نام ترائنت (Tri-Net) شناخته می‌شود. این سیستم طی یک پروژه 5 ساله در سال 1997 در کالیفرنیا جنوبی با مشارکت دانشگاه کالیفرنیا (Caltech)، سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS) و بخش زمین‌شناسی و معادن ایالت کالیفرنیا راه‌اندازی شده است. هدف این پروژه گردآوری داده‌های لرزه‌نگاری، ارزیابی اثرات و برآورد واکنش اضطراری مورد نیاز بعد از وقوع زلزله می‌باشد. حسگرهای مورد استفاده در این سیستم شامل شتاب‌نگارهای جنبش شدید زمین و لرزه‌نگارهای باند پهن می‌باشند که توسط اتصالات مایکروویو، اینترنت، امواج رادیویی و تلفن‌های دیجیتال، اطلاعات را مخابره می‌کنند. اطلاعات ارسالی سپس مورد ارزیابی قرار داده می‌شوند تا اثرات احتمالی ناشی از زلزله براساس بانکهای اطلاعاتی موجود برآورد گردند.

4-2-1-3 - برآورد سریع میدانی خسارات مبتنی بر سیستمهای گردآوری اطلاعات بر پایه GIS، GPS و سنجش از دور

استفاده از سیستمهای موبایل جی آی اس (Mobile GIS) در سالهای اخیر در بسیاری از کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا در مدیریت بحران سوانح رایج شده است. هدف از طراحی و پیاده سازی یک سیستم Mobile GIS افزایش کارایی و بهبود بخشیدن به جمع‌آوری داده‌های مکانی و توصیفی زمینی در کمترین زمان و هزینه، کم کردن اشتباه، به اشتراک گذاردن اطلاعات پایگاه داده بین نیروهای زمینی (به منظور بهبود تصمیم‌گیری، قراردادن داده‌ها در سایت)، استفاده از توانایی‌های GIS در نمایش اطلاعات، اخذ اطلاعات مکانی و توصیفی از پایگاه داده، دریافت پاسخهای مورد نیاز از داده‌ها، استفاده از GPS در ناوبری نیروها و برداشت و ذخیره‌سازی موقعیت داده‌های مکانی و مدیریت نیروهای زمینی توسط مرکز مدیریت عملیات برای اتخاذ تصمیمات مقتضی در مدیریت بحران می‌باشد (شکل 4-14).



شکل (4-14): استفاده از GIS موبایل توسط نیروهای آتش‌نشانی

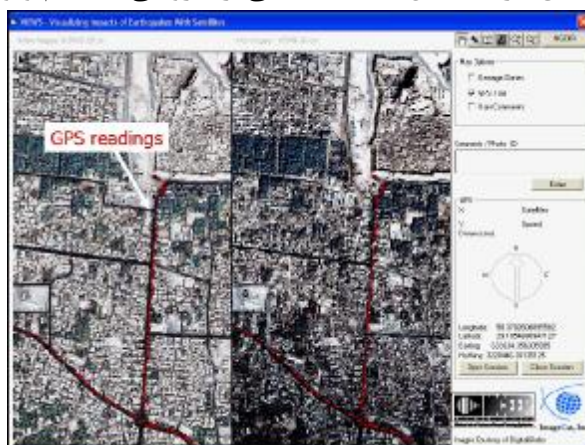
پس از وقوع زلزله‌های سهمگین، گردآوری سریع و برآورد میزان تخریب بسیار مهم است. گردآوری اطلاعات دقیق و سریع در مورد گسترش فضایی و اهمیت و شدت تخریب در شهرها از ملزومات تصمیم‌گیرندگان مدیریت بحران، تیمهای نجات، تیمهای شناسایی دولتی و تحقیقاتی می‌باشد. معمولاً این اطلاعات در طول هفته‌ها و ماهها ثبت می‌گردد و روند مراحل بعد از زلزله آرشو می‌شود. امروزه سیستمهای Mobile-GIS شامل یک رایانه بسیار



کوچک دستی با GPS این امکان را فراهم آورده تا بطور موثر بتوان برحسب مورد و نیاز با برنامه نویسی در محیط GIS یک سیستم تخصیص یافته را راهاندازی کرد. یکی از کاربردهای مهم این سیستم پس از وقوع زلزله‌ها، گردآوری اطلاعات توصیفی مرتبط با نوع سازه، گستره و میزان تخریب ساختمانها و منتصب نمودن تصاویر دیجیتال و فیلم به محل‌های آسیب‌دیده است که بمنظور برنامه‌ریزی برای جستجوی سیستماتیک توسط نیروهای امدادی و نیز تولید توابع خسارت محلی و ملی بسیار ضروری می‌نماید. از نرم افزارهایی که بدین منظور در آمریکا تهیه شده است، می‌توان به ویوز (Visualizing Impacts of Earthquakes With Satellites) Views و همچنین وی آر اس (Virtual Reconnaissance System) اشاره نمود.

ویوز یک سیستم شناسایی قابل حمل انفرادی است که ابزاری در جهت نظارت، ثبت وقایع و آثار سوانح، تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی عملیات طراحی شده است و برای اولین بار در زلزله بم مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات زمین مبنا (georeference) شده عکسهای اپتیکی ماهواره‌ای (یا عکسهای هوایی) که از قبل و بعد از واقعه تهیه شده است بعنوان مقایسه بطور همزمان در روی صفحه مانیتور کامپیوترهای تبلت یا tablet یا laptop یا pocket pc نمایش داده می‌شود. یک دستگاه دستی کوچک GPS که دقت‌های مناسبی دارد به سیستم وصل شده و مکان زمینی کاربر مرتباً روی عکسهای مذکور نشان داده شده و ثبت می‌گردد. همچنین کلیه اطلاعات خواسته شده را می‌شود که در روی صفحه نمایشگر، در جعبه‌های مرتبط شده با هر وضعیت اطلاعات و مشاهدات نوشت. علاوه بر این اطلاعات عکس‌های دیجیتال و فیلمبرداری دیجیتال را می‌توان حتی با ثبت زاویه دید دوربین نسبت به یک جهت مبدأ در این آرشیو بطور خودکار ذخیره کرد که این قابلیت در سیستم VRS دیده شده است.

یکی دیگر از خصوصیات این سیستم کاربرد آن در ناوبری در صحنه واقعه است. بدلیل اینکه مرتباً وضعیت مکانی کاربر روی نقشه یا عکس ماهواره‌ای مشهود است، لذا براحتی در تشخیص موقعیت و برنامه‌ریزی حرکت مؤثر خواهد بود. همچنین از این سیستم می‌توان بعنوان ابزاری جهت عملیات نجات و پیدا کردن موقعیت که از طرف مرکز کنترل عملیات بر اساس اولویتها مخابره می‌شود، استفاده کرد و مرتباً اطلاعات مرکز نیز توسط مشاهدات زمینی تصحیح و تصدیق گردد. شکل (4-15) نمایی از خروجی سیستم ویوز را نشان می‌دهد.



شکل (4-15): سیستم VIEWS (Imagecat Inc.)، نمایشگری تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات مکانی GPS روی صفحه مانیتور رایانه همراه بکار گرفته شده در شهر بم (Adams, 2005)



4-2-1-2-4 اقدامات کشور ژاپن

4-2-1-2-4 برنامه‌های نرم افزاری

الف - برنامه DIMSIS

برنامه DIMSIS در پی وقوع زلزله کوبه توسط آزمایشگاه کاواساکی در موسسه تحقیقات ملی علوم زمین و پیشگیری از سوانح ژاپن (NEID) تهیه شده است. این برنامه ساختاریست جهت شناسایی ملزومات جامعه پس از رخداد زلزله که بطور مستمر تغییرات مناطق آسیب‌دیده را از طریق اطلاعات زمانی و مکانی با استفاده از سیستم GIS تحت کنترل دارد. مدیریت اطلاعات مکانی و زمانی با رایانه‌های شخصی نیز قابل انجام است. استفاده از این برنامه برای انجام فعالیت‌های مدیریت اطلاعاتی مخاطرات (DIMA) و پردازش اطلاعات و مدیریت آنها در عملیات واکنش اضطراری برای مدیران و مقامات محلی توصیه شده است.

جهت مدیریت اطلاعات مکانی و زمانی در محیط GIS، زمان - فضا به عنوان یک بانک اطلاعات مدیریتی (DBMS) در نظر گرفته می‌شود. اطلاعات مکانی برپایه محاسبات مکان شناسی توصیف می‌گردد و اطلاعات زمانی بر اساس روش زمان - فضا کنترل می‌گردد. مدیریت اطلاعات زمانی نیز با دو روش زیر انجام می‌شود:

- مدل چشم انداز تصویر لحظه‌ای: در این روش هر داده مکانی با اطلاعات زمانی مرتبط می‌گردد. تقریباً تمامی داده‌های GIS زمانی و مکانی بر این روش منطبق می‌باشند.
- مدل فضا-زمان: در این روش هر جزء از داده‌های فاصله‌ای با اطلاعات زمانی به یکدیگر مرتبط شده‌اند.

ب - برنامه TRAIN

سیستم TRAIN یک سیستم برآورد خطر زلزله و تشخیص سرمایه‌گذاری لازم جهت انجام اصلاحات می‌باشد که براساس داده‌های اطلاعاتی زمین‌لرزه کوبه توسعه داده شده است. این سیستم توانایی برآورد خطرپذیری زلزله با استفاده از شاخص حداکثر احتمال خسارت (PML) را پس از یک مصاحبه کوتاه با مالک ساختمان را داراست. کمی کردن مقدار حداکثر احتمال خسارت و توضیحات درباره اطلاعات فنی مورد نیاز، استفاده از این سیستم را آنچنان گسترده نموده که تنها منحصربه‌فرد مهندسان نباشد و حتی در دفاتر فروش نیز قابل کاربرد باشد. این نرم‌افزار به طور خودکار خطر احتمالی زلزله را با وارد نمودن اطلاعات ساختمانی در رایانه محاسبه می‌نماید. عملکرد ساختمان نیز با استفاده از پارامترهایی نظیر نوع سازه، سال ساخت، تعداد طبقات، کاربری، تعداد دیوارها، وجود پیلوتها، شرایط زمین و ... قابل محاسبه خواهد بود. با استفاده از این اطلاعات احتمال خسارت اندک تا بسیار شدید محاسبه شده و بصورت خودکار ارائه می‌گردد. همچنین تخمین میزان تغییرات لازم جهت بهبود مقاومت در برابر زلزله و جداسازی لرزه‌ای برای هر مقدار از احتمال خسارت با استفاده از این روش قابل محاسبه است.

4-2-1-2-4 سیستمهای برآورد خطر و مدیریت بحران مبتنی بر شبکه‌های لرزه‌نگاری و شبانگاری

الف - سیستم متر اکم پایش زلزله ساپرم (Super-dense Real-Time Monitoring of Earthquake System) SUPREME

سیستم ساپرم توسط شرکت گاز توکیو برای قطع جریان گاز شبکه انتقال کم فشار در سال 1994 راه‌اندازی و در سال 1998 ارتقا داده شد. این سیستم که بصورت همزمان آثار زلزله‌ها را پایش می‌کند مشتمل بر حدود



3800 لرزه‌نگار (حسگرهای SI) است که می‌تواند با دقت بالا مکانهای تخریب شده در شبکه را نشان دهد تا نسبت به برنامه‌ریزی واکنش اضطراری اقدام شود. با استفاده از این سیستم همچنین پس از تشخیص بموقع گستره و میزان خرابی و بمنظور جلوگیری از سوانح ثانویه مانند انفجار و آتش‌سوزی، از طریق پایش و کنترل از دور، می‌توان جریان گاز را توسط شیرهای کنترل واقع در مسیر لوله‌ها قطع نمود. البته در شرایط وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ، سیستم سریعاً به طور خودکار جریان گاز را در سطح محله‌ها قطع خواهد کرد. داده‌ها در این سیستم از طریق خطوط تلفن یا سیستم بی سیم منتقل می‌شوند.

ب - پروژه کی نت

پروژه کی نت (K-Net) توسط آژانس ژاپنی علوم و تکنولوژی توسعه داده شده است. در این پروژه هزار پایگاه که بطور یکنواخت در ژاپن توزیع شده‌اند و مجهز به یک لرزه‌نگار جنبش قوی می‌باشند، داده‌های زلزله را ثبت و ارسال می‌کنند. این داده‌ها به یک مرکز کنترل در شهر سوکوبا (Tsukuba) با روش تله‌متری مخابره می‌شوند.

ج - شبکه رز نت (Real-time Operation System for Earthquakes) ROSE

هدف از نصب و راه‌اندازی این سیستم که در سال 2004 راه‌اندازی شده است، تهیه اطلاعات مربوط به زلزله‌های رخ داده در کشور ژاپن (شامل بزرگا، رومرکز، زمان وقوع، شتاب، شدت و ...) در زمان واقعی می‌باشد. این سیستم مشتمل بر چهار شبکه لرزه‌نگار می‌باشد که عبارتند از:

- شبکه لرزه‌نگار زمان تناوب کوتاه یا های نت (Hi-Net): که شامل حدود 1000 ایستگاه لرزه‌نگاری پریود کوتاه (1Hz) که در ژاپن با فواصل حدود 25 کیلومتر توزیع شده است، می‌باشد. دستگاههای موجود در این سیستم عبارتند از سرعت سنجهای سه بعدی زیرسطحی با حساسیت بالا، لرزه‌نگارهای جنبش قوی زمین زیرسطحی سه بعدی و شیب سنجهای (Inclinometer) زیرسطحی دوبعدی با حساسیت بالا؛
- شبکه لرزه‌نگار باند پهن اف-نت (F-Net): که شامل 75 ایستگاه در کشور ژاپن است و مشتمل بر سرعت‌سنجهای باند پهن و سرعت سنجهای جنبش شدید زمین می‌باشد که با فاصله حدود 100 کیلومتر از یکدیگر واقع شده‌اند؛
- شبکه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین کیک - نت (Kik-Net) که مشتمل بر 660 ایستگاه می‌باشد و دارای لرزه‌نگارهای جنبش قوی زمین زیرسطحی و روسطحی می‌باشد؛
- شبکه لرزه‌نگاری حرکت قوی کیوشین یا کی - نت (K-Net) که مشتمل بر 1030 شتاب‌نگار می‌باشد که در روی سطح زمین و به فواصل تقریبی 25 کیلومتری هم نصب شده‌اند. هر ایستگاه شامل یک لرزه‌نگار حرکت قوی باند پهن (با رنج دینامیک وسیع) است. در محل هر ایستگاه ساختار سرعتی موج P و S و شرایط زمین شناسی با حفر گمانه‌هایی با اعماق مختلف مطالعه شده است.

داده‌های مربوط به سیستم اف-نت و های-نت در زمان واقعی و بطور پیوسته به موسسه تحقیقات ملی علوم زمین و پیشگیری از سوانح ژاپن (NIED) ارسال می‌شوند. داده‌های ثبت شده توسط سیستم کیک-نت و کی-نت



نیز بصورت موردی پس از رخداد زمین‌لرزه توسط خطوط تلفنی یا تله متری به مرکز کنترل واقع در شهر سوکوبا مخابره می‌شوند. سیستم ROSE کلیه این اطلاعات را بصورت سریع و دقیق پردازش می‌کند و سرعت ماکزیمم و شدتها در هر 30 ثانیه تا 60 ثانیه گزارش می‌شود. این سیستم همچنین بطور خودکار صفحه گسلها و توزیع جغرافیایی حرکت توانمند زلزله را تعیین و نمایش می‌دهد و گزارش خسارات و تخریب ساختمانها را نیز براساس بانکهای اطلاعاتی موجود در محیط GIS مهیا می‌سازد.

د - سیستم رصد پدیده‌های مرتبط با زلزله یا ای - پاس (Earthquake Phenomena Observation System) EPOS

این سیستم به منظور اعلام همزمان شدت زلزله توسط سازمان هواشناسی ژاپن (JMA) در سال 1987 راه‌اندازی و در سالهای 1995 و 2003 تکمیل گردید. در این سیستم حدود 600 ایستگاه شتاب سنجی و 180 ایستگاه سرعت سنجی با حساسیت بالا تعبیه شده است. این سیستم همچنین اطلاعات مربوط به 2800 شدت‌سنج زلزله را که توسط دولتهای محلی در شبکه رز نصب شده‌اند را اخذ می‌نماید. کلیه این اطلاعات در سیستم EPOS ذخیره و تحلیل می‌گردند و از نتایج تحلیل اطلاعاتی نظیر کانون زلزله و بزرگای آن، توزیع فضایی و شدت زلزله تهیه می‌گردد.

ه - سیستم پشتیبانی مدیریت بحران شهر کاواساکی KCDMSS

این سیستم به منظور ارزیابی سریع صدمات احتمالی ناشی از زلزله در شهر کاواساکی ژاپن در سال 1994 ایجاد شده است و مشتمل بر 7 ایستگاه لرزه نگاری است که در کلیه مناطق شهر توزیع شده‌اند. اطلاعات مربوط به این سیستمها که مورد استفاده شهرداری این شهر قرار می‌گیرد پس از تحلیل توسط شبکه رادیویی اضطراری شهر مخابره می‌گردد. این اطلاعات عبارتند از رومرکز، بزرگا، توزیع شدت، توزیع صدمات ساختمانها، توزیع تلفات و مکانهای آتش‌سوزی که در شبکه‌هایی به ابعاد 500 متر در 500 متر تعیین می‌گردند. با استفاده از نتایج این سیستم می‌توان اقدامات لازم در بخش واکنش اضطراری را ارزیابی نمود.

و - سیستم هشدار و آشکارسازی فوری زلزله اورداس (Urgent Earthquake Detection and Alarm System) (UrEDAS)

سیستم اورداس یکی از سیستمهای هشدار عملیاتی در جهان می‌باشد که مبتنی بر موج P زلزله است. این سامانه برای محافظت از خطرات ناشی از زلزله‌های بزرگ ژاپن در سیستم خطوط راه‌آهن سریع‌السیر (شین‌کانسن) این کشور طراحی شده است و قابلیت کند نمودن سرعت و یا حتی توقف قطارهای سریع‌السیر را پس از وقوع زلزله با تحلیل امواج P را داراست. این سیستم اولین بار در سال 1992 در خط راه‌آهن شین‌کانسن (سریع‌السیر) توکایدو (Tokaido Shinkansen) مورد استفاده قرار گرفت و از سال 1996 برای کلیه خطوط شین‌کانسن کاملاً عملیاتی شد. از سال 2002 استفاده آزمایشی از این سیستم برای خطوط متروی توکیو نیز آغاز شده است. این سیستم مشتمل بر 82 واحد لرزه نگاری (بجز متروی توکیو) می‌باشد که محدوده‌ای به شعاع 20 تا 200 کیلومتر را پوشش می‌دهند. در این سیستم محاسبات رقومی روی داده‌ها بطور مستمر انجام می‌شود و ارسال داده‌ها توسط سیستم مخابراتی قطارها صورت می‌گیرد و اخطارها نیز مستقیماً به قطارهای محدوده خطر ارسال می‌شود. (اخیراً مشابه چنین سیستمی در کالیفرنیا در شهرهای برکلی و پاسادنا با مشارکت دانشگاه کالیفرنیا و کلتک نیز راه‌اندازی و عملیاتی شده است).



سیستم اورداس براساس دو مکانیسم ای-داس (EDAS) و کامپکت ای-داس عمل می‌کند. سیستم ای-داس برآوردی از بزرگای و محل وقوع زلزله را توسط آشکارسازی و پردازش امواج P بدست می‌دهد و پیام هشدار متناسبی را برحسب جدیت زلزله به مناطقی که احتمال خسارت می‌رود ارسال می‌دارد. در کامپکت ای-داس پیام هشدار مبتنی است بر اینکه زلزله مخرب است یا خیر و در آن از امواج S نیز بهره‌برداری می‌شود و در صورت نیاز آلام نیز به صدا در می‌آید. زلزله‌های تا فاصله 200 کیلومتر در ای-داس و 20 کیلومتر در کامپکت ای-داس قابل تشخیص می‌باشند.

ز - سیستم ارزیابی سوانح زلزله شهر یوکوهاما با ردی (Ready) (Real-time Assessment of EQ Disaster in Yokohama)

این سیستم به منظور ارتقای تصمیم‌گیری مدیران بحران بعد از وقوع زلزله در شهر یوکوهامای ژاپن در سال 1998 ایجاد شده است. این سیستم مشتمل بر 140 ایستگاه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین رو سطحی و 10 ایستگاه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین که بر روی سنگ بستر نصب شده‌اند، می‌باشد. داده‌ها با استفاده از سیستم ارتباطی خطی یا ماهواره‌ای (برای 18 ایستگاه) به مرکز کنترل ارسال می‌گردند.

در این سیستم پس از وقوع زلزله در کمتر از 5 دقیقه امکان برآورد شتاب، فرکانس، دوام و شدت زلزله وجود دارد و در کمتر از 20 دقیقه توزیع شدت، شتاب و سرعت در سطح منطقه، خسارات ساختمانی و پتانسیل روانگرایی در شبکه‌ای به ابعاد 50 متر در 50 متر ارزیابی می‌گردد. نتایج این ارزیابی‌ها مستقیماً مورد استفاده شهرداران و مدیران بحران قرار می‌گیرد (Midorikawa, 2005).

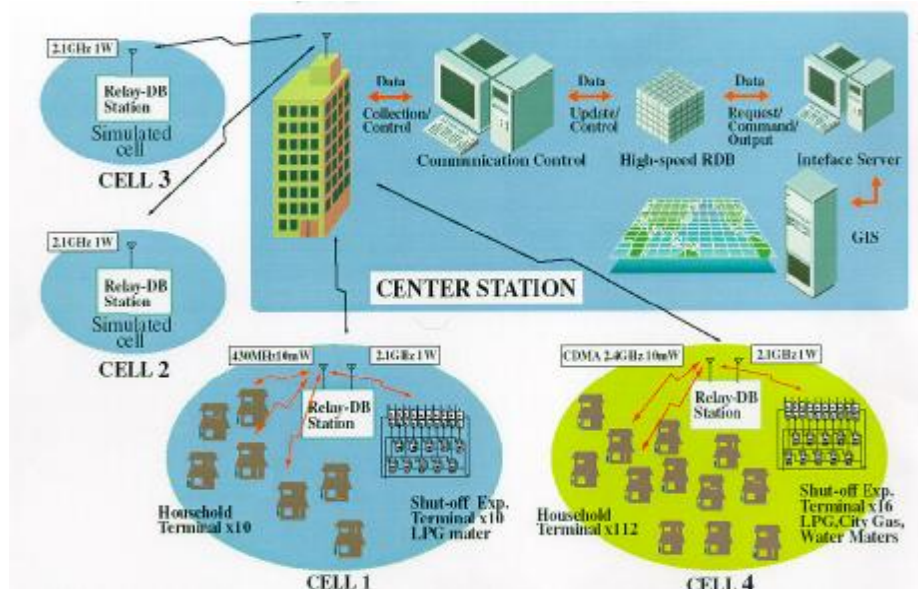
ح - سیستم نظارت بر سیستمهای شریانهای حیاتی در هاماماتسو

برای تخمین سریع خرابی، اطلاعات در زمان واقعی مورد احتیاج است. روشی بدین منظور در هاماماتسو بکار گرفته شده است که با استفاده از سیستمهای توزیع آب، گاز، برق با شبکه‌ای از حس‌گرهای SI (بعنوان سنجش زلزله) و نشانگرهای روانگرایی وضعیت صدمات را برآورد و کنترل نماید. در این روش ارتباط ما بین کنتورها، سنسورها، مرکز کنترل و پایگاهها ارتباط بصورت بی‌سیم انجام می‌شود. این سیستم طوری طراحی شده تا در شرایط بحرانی پس از زلزله بتواند به کار خود ادامه دهد. اطلاعات کنتورها (شامل شماره مشخصه و آدرس، کارکرد پیشین، کارکرد کنونی، نشت، گزارش شدت PGA و ...) از 260000 خانه در حدود 7 دقیقه گردآوری می‌شود و مدل برآورد خسارت سریعاً میزان، مکان و گستره خرابی و خسارت را آشکار می‌سازد. همچنین این سیستم قادر است که در مواقع بحرانی شیرهای اصلی توزیع گاز منطقه‌ای را قطع کند (شکل 4-16).

ط - سیستم هشدار سریع زلزله

با توجه به نصب شدن صدها دستگاه لرزه‌نگار در قسمت‌های مختلف کشور ژاپن، در سالهای اخیر در این کشور سیستمی توسعه داده شده است که به محض دریافت سیگنالهای مربوط به موج P توسط این دستگاهها، امکان اعلام هشدار سریع به مردم از وقوع زلزله فراهم می‌شود. با استفاده از این دستگاهها محل، شدت زلزله و مناطق تحت پوشش احتمالی آن بلافاصله قابل تعیین و اعلام می‌باشند. اساس این روش به شرح زیر است:





شکل (4-16): سیستم مخابراتی بی سیم کنترل و نظارت شریانهای حیاتی در هاماماتسو (Shinozoka et al, 2000)

تفاوت سرعت سیر امواج P (امواج اولیه زلزله) و S (امواج برشی که عامل ایجاد خسارات هستند) که برای اولی حدود 7 کیلومتر بر ثانیه و برای دومی حدود 4 کیلومتر بر ثانیه است، باعث می شود که امواج اولیه به مناطق مختلف در زمان کوتاهتری برسند و بدین ترتیب فرصت کوتاهی برای اعلام هشدار زلزله قبل از رسیدن امواج S باقی خواهد بود. هدف سیستم هشدار سریع نیز اعلام خطر به مردم از وقوع یک زلزله شدید چند ثانیه قبل از رسیدن امواج اصلی است. البته این سیستم بیشتر در مناطقی کاربرد دارد که فاصله آن از کانون زلزله نسبتاً قابل توجه باشد و اختلاف رسیدن امواج فوق در آنها معنادار باشد؛ بطوریکه بتوان اطلاع رسانی فوری را پیش از وقوع زلزله انجام داد. بدین منظور آموزشهایی نیز به مردم داده شده است که در زمان هشدار زلزله چه اقداماتی را می بایست انجام دهند. برخی از این آموزشها به شرح زیر هستند:

- در صورت اعلام هشدار، خونسردی خود را حفظ کنید؛
- اگر داخل منزل هستید از اجسام بزرگ فاصله بگیرید و در زیر میز محکم یا وسایل مشابه پناه بگیرید؛
- اگر در ساختمانهای دیگر هستید با حفظ خونسری و سعی در پناه گرفتن در جای مناسب، به سمت دربها هجوم نیاورید.

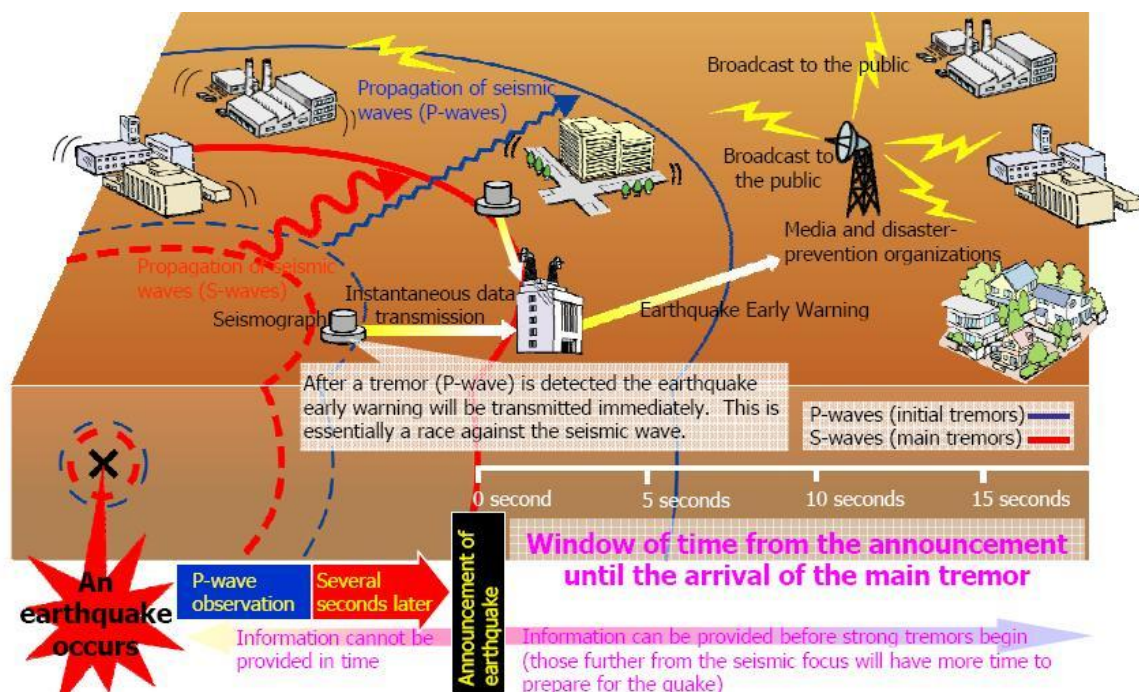
شکل (4-17) اجزای مختلف سیستم هشدار سریع ژاپن را بصورت شماتیک نشان می دهد.

4-2-1-2-3- برآورد سریع میدانی خسارات مبتنی بر سیستمهای گردآوری اطلاعات بر پایه GIS، GPS و سنجش از دور

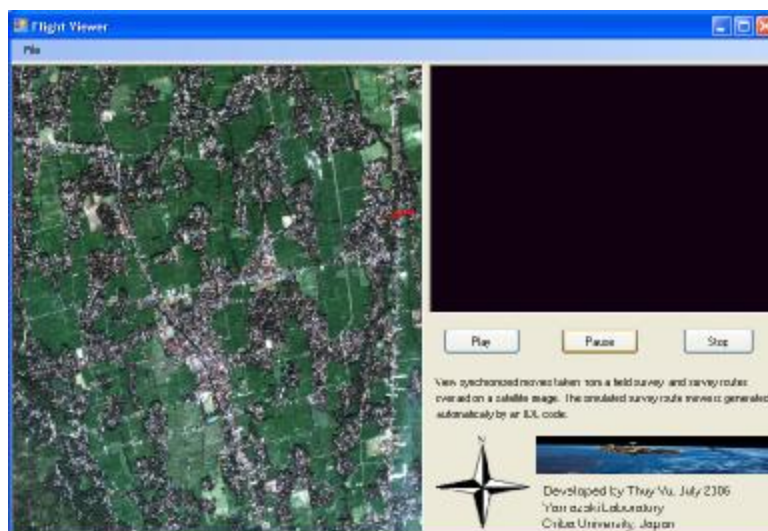
سیستم دید پروازی Flight Viewer در لابراتوار پروفیسور Yamazaki در دانشگاه چیبای ژاپن توسعه داده شده است. این سیستم علاوه بر قابلیت هایی که در مورد سیستم آمریکائی ویوز گفته شد، در ماموریتها و برداشتهای زمینی و یا هوائی کاربرد دارد بطوریکه مختصات مکانی هر فریم تصویر گرفته شده از صحنه سانحه (عکس و یا



فیلمبرداری از زمین و یا از هلیکوپتر) استخراج می‌گردد که نهایتاً به نقاط متناظر تصاویر مکان مرجع ماهواره‌ای و یا هوایی مبنا منتسب می‌گردد. این سیستم کارایی بسیاری را در کاتالوگ کردن اطلاعات تصویری و توصیفی مکان مرجع را دارد. برنامه مربوطه توسط کد (IDL (Interactive Data Language و واسط کاربر (interface) تحت زبان C# نوشته شده است. شکل (4-18) نمایی از صفحه برنامه اصلی را در محیط رایانه‌ای نشان می‌دهد.



شکل (4-17): اجزای مختلف سیستم هشدار سریع زلزله در ژاپن



شکل (4-18): سیستم Flight Viewer، نمایش و همبسته سازی تصاویر رقومی اخذ شده از صحنه حادثه (شناسایی زمینی و یا هوایی با هلیکوپتر) با تصاویر ماهواره‌ای مبنا (Mizushima, 2000)



4-2-1-3 - اقدامات کشور هندوستان

در زمینه توسعه سیستمهای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران در کشور هندوستان می‌توان به برنامه RADIUS یا Risk Assessment Tool for Diagnosis of Urban Areas against Seismic disasters اشاره نمود که توسط گروه نرم‌افزارهای مدیریت بحران هندوستان (RMSI (Risk Management Software India و با همکاری شرکت OYO ژاپن توسعه داده شده است. این برنامه در واقع به منظور ارزیابی ریسک برای تشخیص وضعیت نواحی شهری در هنگام زلزله برای سازمان مدیریت بحران هندوستان تهیه شده است. در حال حاضر این نرم‌افزار در زمینه مدیریت سوانح با استفاده از فناوری اطلاعات در هندوستان کاربرد دارد. این ابزار همچنین در بهبود درک مردم از خطر لرزه‌ای و آسیب‌پذیری شهرهایشان مفید بوده و به آنان کمک می‌کند تا در مورد زلزله‌های موردی آینده در برنامه‌های آماده‌سازی مربوطه فعال باشند.

این برنامه در محیط مایکروسافت اکسل طراحی شده است که اغلب مردم و کارشناسان محلی با آن آشنا هستند و قابلیت به نقشه درآوردن اطلاعات خطرپذیری را نیز داراست. در این برنامه می‌توان خسارات احتمالی ناشی از وقوع زلزله در ساختمانها و تاسیسات زیربنایی شهر را در سطوح مش‌بندی شده (سلولهای مستطیل شکل) نمایان نمود و به کاربر این امکان را داد که از داده‌ها درک گرافیکی نیز داشته باشد. خروجی‌های این برنامه عبارتند از شدت لرزه‌ای، خرابی ساختمانها، خرابی شریانهای حیاتی، تعداد مصدومین و مواردی از این قبیل.

اگرچه برآوردهای حاصله از طریق این ابزار کلی هستند، ولی نتایج آن در جهات مختلفی قابل استفاده می‌باشند. کاربران قادر خواهند بود که درک بهتری از زلزله‌ها و پیامدهایشان داشته باشند. گستره احتمالی خرابی و نقاط آسیب‌پذیر شهر قابل شناسایی هستند. اطلاعات بدست آمده از این طریق در مدیریت سوانح و کاهش خطرپذیری از جمله آمادگی، عملیات پاسخ اضطراری، مقاوم‌سازی لرزه‌ای و بازسازی و سیاستهای مربوطه بسیار مهم می‌باشند. همچنین در این برنامه نیازی به داده‌های خاص وجود ندارد و این برنامه می‌تواند در برگیرنده طیفی از انواع داده‌ها باشد، ولی چنانچه داده‌های با جزئیات بالا در دسترس باشد این برنامه قابل توسعه بوده و امکان استفاده از این داده‌ها نیز وجود دارد.

4-2-1-4 - اقدامات کشور ایتالیا

یکی از برنامه‌هایی که توسط این کشور برای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران توسعه داده شده است برنامه SERGISAI می‌باشد. این برنامه ابزاری محاسباتی است برای برآورد خطر لرزه‌ای در مقیاسهای گوناگون زمین‌شناسی بکار برده شده است. متخصصین رشته‌های گوناگون نظیر زلزله‌شناسی، فنی و مهندسی، نقشه‌برداری، زمین‌شناسی، علوم رایانه‌ای، و نیز بهره‌برداران بطور همزمان و در یک محیط پردازش چند منظوره واقعی، جهت توسعه این ابزار مشارکت داشته‌اند. این نرم‌افزار با استفاده از قوانین شکلی متعارف، سیستم اطلاعات جغرافیایی، و هوش مصنوعی (AI)، این امکان را فراهم می‌سازد که کاربر قادر باشد برآورد خطر لرزه‌ای را در سه مقیاس جغرافیایی ایالتی، منطقه‌ای و محلی انجام دهد.



با استفاده از این ابزار امکان یکپارچه کردن آئین‌نامه‌ها و روشها برای برآورد آسیب زمین‌لرزه مورد نظر وجود دارد و تابعی که بدین منظور توسعه داده شده است قابلیت استفاده در ارزیابی سازه‌ها تا ساختار شهری را داراست. این تابع در مناطق زیر بکار رفته است: توسکانا در ایتالیا در مقیاس ایالتی؛ منطقه گرافاگانا Garfagnana در ایالت توسکانا در مقیاس منطقه‌ای و بخشی از شهر بارسلونا در اسپانیا در مقیاس محلی.

4-2-1-5 - سیستم هشدار سریع زلزله در مکزیک

در کشور مکزیک و در شهر مکزیکوسیتی نیز سیستمی برای هشدار سریع زلزله تحت عنوان ساس SAS (Seismic Alert System for Mexico City) توسعه داده شده است. این سیستم از سال 1991 با هزینه‌ای بالغ بر 1/2 میلیون دلار و هزینه نگهداری سالانه 200 هزار دلار احداث شده است. سیستم هشدار زلزله مکزیکوسیتی شامل چهار قسمت آشکارسازی زلزله، مخابرات دوگانه، کنترل مرکزی و شبکه رادیویی هشدار برای کاربرها می‌باشد. سیستم آشکارسازها شامل 12 ایستگاه شتابنگاری است که در یک محدوده 300 کیلومتری ساحلی با فواصل 25 کیلومتر نصب شده‌اند. در هر ایستگاه یک میکروکامپیوتر داده‌ها را بطور مداوم پردازش می‌کند که منعکس کننده فعالیت‌های زمین‌لرزه تا شعاع 100 کیلومتری می‌باشد. سیستم مخابراتی شامل یک ایستگاه مرکزی VHF نزدیک شهر آکاپولکو و سه ایستگاه UHF در مسیر تا مکزیکوسیتی می‌باشد. دو ثانیه زمان لازم است که اطلاعات رقومی از این طریق به مکزیکوسیتی برسد. ایستگاه مرکزی مدام اطلاعات پایشی را از زمین‌لرزه‌ها و چگونگی کارکرد سیستم دریافت و بطور خودکار پردازش می‌کند. سپس تصمیمات مقتضی درخصوص نوع اطلاع‌رسانی گرفته می‌شود. در شبکه رادیویی هشدار برای کاربران، آژیر مخصوصی از طریق ایستگاههای رادیویی تجاری، شهروندان و مسئولین را مطلع می‌سازد. در زمانهای پررفت و آمد، جمعیتی بالغ بر 4/4 میلیون نفر تحت پوشش این سیستم می‌باشد.

4-2-1-6 - سیستم ارسال اطلاعات لرزه‌ای تایوان یا ترایرز (Taiwan Rapid EQ Information Release System) (TREIRS)

سیستم ارائه سریع اطلاعات زلزله تایوان یا ترایرز از سال 1995 عملیاتی شده و مشتمل بر 72 ایستگاه شتابنگاری رقومی می‌باشد. این سیستم پس از وقوع زلزله‌های شدید به سرعت شتابنگاشت و موقعیت ایستگاه ثبت کننده آنرا ارائه می‌نماید. این شبکه از پوشش دقیقی بخصوص در مناطق پرجمعیت (با فواصل 5 کیلومتر) برخوردار است. در این سیستم همچنین قابلیت تهیه نقشه سریع و دقیق توزیع مکانی اثرات زمین‌لرزه در تنها دقایقی پس از وقوع زمین‌لرزه پیش‌بینی شده است. همچنین اطلاعات مربوط به توزیع PGA و PGV نیز از پردازش اطلاعات جمع‌آوری شده در این سیستم قابل دستیابی است.

4-2-1-7 - سیستم هشدار و ارزیابی سریع لرزه‌ای استانبول (Istanbul EQ Rapid Response and Early Warning System)

در این سیستم یکصد شتابنگار جنبش قوی زمین در سطح شهر پرجمعیت استانبول با پوششی به وسعت 50 کیلومتر در 30 کیلومتر نصب شده‌اند. با استفاده از این شبکه می‌توان سریعاً نقشه توزیع بیشینه شتاب را تهیه و خسارت مرتبط با یک زلزله مخرب را برآورد نمود.



مکانیسم این سیستم بدین شکل است که پس از فعال شدن هر ایستگاه توسط زلزله، شتابنگاشت مربوطه پردازش می‌شود و طیف شتاب برحسب زمان تناوب بصورت پیامکهایی از طریق شبکه مخابراتی GSM به مراکز ارسال می‌شود. در این مرحله نقشه جنبش زمین تهیه و برآورد آسیبها بطور خودکار انجام می‌شود. این اطلاعات به کاربران مربوطه مخابره و همچنین از طریق اینترنت قابل دسترسی خواهد بود. همچنین برای اطلاعات هشدار سریع زلزله، ده ایستگاه جنبش قوی زمین در نزدیکی گسل مرمره قرار گرفته‌اند تا سریعاً اطلاعات مربوط به زلزله‌های مخرب را اخذ و در اختیار کاربران قرار دهند.

4-2-2 - سیستمهای هشدار و پاسخ سریع زلزله در ایران

در گزارش فعالیت سوم پروژه به طور تفصیلی سیستمهای لرزه‌نگاری، شتابنگاری و نیز هشدار سریع موجود در ایران به همراه نقاط ضعف و قوت آنها شرح داده شد. اما در گزارش فعالیت چهارم این پروژه دیده شد که علیرغم وجود شبکه‌های متعدد، خطاهای قابل توجهی بعضاً در اعلام مکان و بزرگای زلزله در برخی از رویدادهای مهم لرزه‌ای کشور در سالهای گذشته ایجاد شده است، ضمن اینکه اساساً سیستم برخشی برای ارزیابی سریع خسارات نیز وجود نداشته است.

یکی از اقداماتی که اخیراً توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران در دست انجام است، توسعه سیستم ارزیابی سریع تلفات و خسارات ناشی از زلزله می‌باشد. در این سیستم با استفاده از تعدادی دستگاه شتابنگار (در مرحله اول 10 عدد که به تدریج افزوده می‌شوند) جنبشهای شدید زمین در مناطق مختلف شهر تهران در صورت وقوع زلزله اندازه‌گیری می‌شوند و سپس اطلاعات مربوطه توسط خطوط زمینی و ماهواره‌ای (در صورت قطع خط زمینی در اثر زلزله) به ستاد مدیریت بحران تهران ارسال می‌شوند. در این ستاد نرم افزاری توسعه داده شده است که با دریافت این اطلاعات و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی نفوس و مسکن، و همچنین توابع مرگ و میر و خسارات در فاصله چند دقیقه بعد از رخداد زلزله، برآوردی از میزان تلفات و خسارات و گستره آنرا ارائه می‌نماید. این سیستم قرار است از اوایل سال 1388 راه‌اندازی و عملیاتی شود.

4-2-3 - برآورد اثرات زلزله با استفاده تحلیل تصاویر سنجش از دور

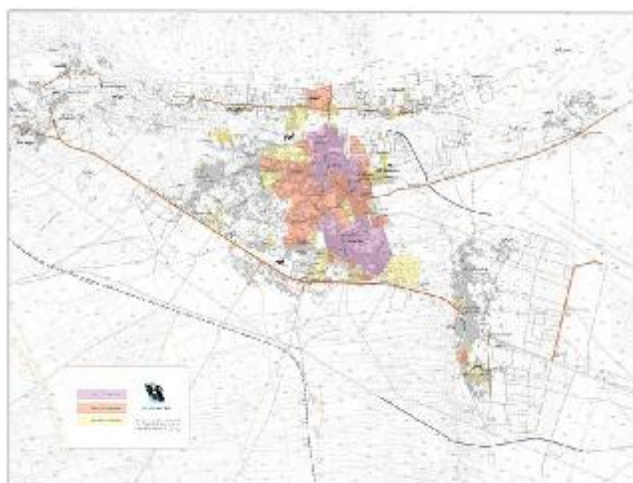
فناوری سنجش از دور (از قبیل: تصاویر اپتیکی و راداری هوایی، فضائی، لایدار و ...) امروزه به عنوان یکی از متداولترین روشهای ارزیابی سریع خسارات زلزله مورد توجه قرار گرفته است. در این روشها با مقایسه شاخصهایی که از پیش از وقوع زلزله برداشت و ذخیره شده است با نشانه‌های مشابه پس از رویداد می‌توان گستره صدمات، میزان تغییرات و تخریب شهری را ارزیابی نمود. برخی از کاربردهای فناوری سنجش از دور در برآورد اثرات زلزله عبارتند از: تهیه بانکهای اطلاعات شهری نظیر وضعیت ساختمانها از داده‌های سنجش از دور اپتیکی هوایی و ماهواره‌ای، توسعه الگوریتمهای برآورد میزان تخریب با روشهای پیکسل مبنا و شی‌گرا (Object-based)، تخمین سریع آسیب با استفاده از تصاویر اپتیکی و مادون قرمز با وضوح متوسط و بالا، تغییرسنجی نیمه خودکار و خودکار



با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای نوری با وضوح بسیار بالا، آشکار سازی تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای راداری با وضوح بالا، مدلسازس سه بعدی شهرها و همچنین آشکارسازی تغییرات با استفاده از سنجنده های لایدار (اسکنر لیزری) و مواردی از این قبیل که برخی از این روشها اجمالا" در قسمتهای زیر توضیح داده می‌شوند. لازم به ذکر است که پروژه‌های معرفی شده در حال حاضر بیشتر جنبه تحقیقاتی داشته است و بعنوان یک موضوع پژوهشی مطرح هستند که در حال توسعه می‌باشند. سازمانهای بین‌المللی معروفی چون آژانس فضائی اروپا ESA، سازمان NASA و زیر مجموعه‌هایی از سازمان ملل تحت عنوان UN-SPIDER مرتبا" به پایش سوانح در نقاط مختلف سطح زمین می‌پردازند و گزارشی را از نتایج تحلیلهای مرتبط در آشکارسازی محلهای در معرض آسیب و یا تخریب شده ارائه می‌دهند.

4-2-3-1- استفاده از سیستمهای اپتیک

در حال حاضر اغلب کشورها به سیستمهای عکسبرداری اپتیک هوایی مجهزند. سازمانهای نظامی کشورها چه توسط هواپیماهای با برد کوتاه (Low Altitude)، چه توسط سیستمهای پیشرفته پروازی با برد بلند (High Altitude) که بیشتر بمنظور جاسوسی اند، عکسهای مهمی را از مناطق سوق‌الجیشی تهیه می‌کنند. امروزه عکسبرداری هوایی اغلب بطور رقومی و با کیفیت بسیار بالا انجام می‌گیرند که چنین تصاویری معمولا در سوانح طبیعی مانند زلزله کاربرد بسیار شایان توجهی دارند. بعنوان نمونه می‌توان به کاربرد فراوان عکسهای هوایی تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور بعد از زلزله 1382 بم اشاره نمود که نمونه‌ای از آن در شکل (4-19) دیده می‌شود. با تجاری شدن ماهواره‌های LandSat در سال 1984 و سپس فراهم آمدن شرایط پای گیری صنعت ماهواره‌ای در بخش تجاری در سال 1994، کاربردهای صنعت سنجش از دور در مسائل شهری مورد توجه قرار گرفت. اولین ماهواره تجاری با وضوح بسیار بالا (حدود یک متر) (IKONOS) در سال 1999 در مدار قرار گرفت. همچنین ماهواره Quick Bird نیز بعدها به جمع ماهواره‌های تجاری افزوده شد. در شکل (4-20) نمونه‌ای از تصاویر (با وضوح 60 سانتیمتر) که قبل و بعد از زلزله بم توسط ماهواره اخیر گرفته شده، نشان داده شده است.



شکل (4-19): نمونه ای از تصاویر هوایی و نقشه آسیب تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور در زلزله بم





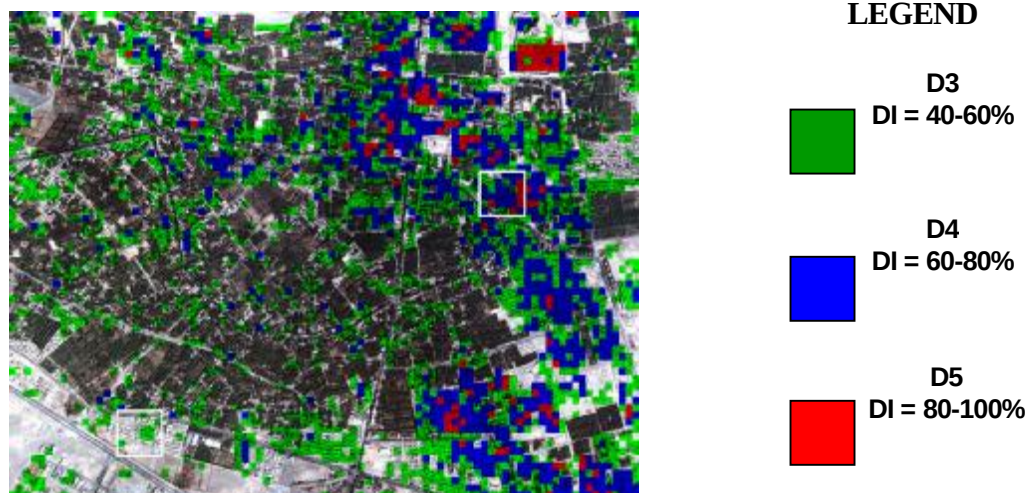
شکل (4-20): مقایسه عکسهای ماهواره‌ای نقطه‌ای از شهر بم قبل و بعد از زلزله بم 1382؛ عکس رنگی ترکیبی (Pansharpened) از سنسور اپتیکی ماهواره Quickbird

البته لازم به ذکر است که روشهای بیشماری در خصوص طبقه‌بندی خودکار عوارض و نیز آشکارسازی تغییرات طیفی و بافتی تاکنون توسعه یافته‌اند که در زمینه برآورد تغییرات و خسارت در سطوح شهری و منطقه‌ای کاربرد دارند و لازم است برای استفاده در شرایط بحران مورد مطالعه و مقایسه قرار داده شوند. کاربردهای تصاویر هوایی یا ماهواره‌ای اپتیکی در برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی نمود:

- راهبری تیمهای واکنش اضطراری: تیمهای واکنش اضطراری به اطلاعات جغرافیایی افراد خود و اطلاعات پخش شده از دیسپاچر وابسته هستند تا به محلهای مورد نیاز اعزام گردند. دیسپاچر به نوبه خود آدرسی که به او داده شده است (توسط متقاضی) را گزارش می‌دهد. حتی در صورتی که آدرس صحیح باشد، گروه نجات سریعترین راه را به محل حادثه نمی‌داند. مخصوصاً در روستاها، امکان گم کردن مسیر وجود دارد. همچنین در محله‌های مسکونی شهری تعداد زیادی خیابانهای یکطرفه و بن بست وجود دارند. امکان این نیز هست که راه‌ها توسط آوار بسته شده باشند و زمان بسیار زیادی تلف شود. استفاده از سیستمهای راهیابی که از GIS و نقشه استفاده می‌کنند ارزشمندند ولی نقشه‌ها و GIS، فاقد اطلاعات سانحه می‌باشند. در نتیجه عکس اپتیکی هوایی یا ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا در این رابطه کاملاً مفید خواهند بود. این عکسها می‌توانند مستقیماً در GIS ذخیره شوند و بعنوان یک لایه بر روی لایه‌های ذخیره شده قبلی بیایند.
- برنامه‌ریزی تخلیه امن: عکسهای هوایی یا ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا ابزار بسیار مفیدی در برنامه‌ریزی تخلیه هستند. عکسهای جدیدتر از یک واقعه، تصویر ارزشمندی از وضعیت مناطق مسکونی و غیرمسکونی (نظیر خانه‌ها و بلوکها) را ارائه می‌کنند و همچنین وضعیت کلی مسیر را مشخص می‌کنند. این عکسها، مناطق پرخطر، کارخانه‌ها، نیروگاهها و ... را نیز نشان می‌دهند تا بهترین راهها برای تخلیه یا اسکان سنجیده شود.

- ناپایداریهای ژئوتکنیکی: معمولاً زمین لغزشها و یا سایر ناپایداریهای ژئوتکنیکی را می توان با عکسهای هوایی یا ماهواره ای شناسایی نمود. همچنین بااطلاعات شیب و مشخصات شکلی و عوارض منطقه می شود مناطق محتمل وقوع زمین لغزش را نیز از قبل مشخص کرد تا نسبت به پایدارسازی آنها اقدام شود.
- آشکارسازی نشت مواد خطرناک: نشت مواد خطرناک می تواند به دلیل وقوع حوادث طبیعی نظیر زلزله یا حوادث بشر ساخت ایجاد شوند. اصولاً، نشت مایعات سمی و شیمیایی در رودخانه ها و سدها و دریاچه ها قابل مشاهده در عکسهای هوایی یا ماهواره ای هستند. این عکسها میزان و مسیر انتقال نشت را نشان می دهند. عکسها وسعت، جهت و مناطق خطرناک احتمالی را نشان خواهند داد.
- برنامه ریزی بازسازی: این روش می تواند در برنامه ریزی بازسازی، محل های مهم و با اولویت را مشخص کند. مناطقی که باید بطور وسیع آواربرداری شوند براحتی با استفاده از این عکسها قابل شناسایی بوده و بدین ترتیب امکان برنامه ریزی برای بکارگیری ماشین آلات سنگین فراهم خواهد بود.
- مدیریت بحران: بسیاری از مواقع بمنظور تحلیل وضعیت منطقه و کنترل عملیات پشتیبانی، مسئولین مدیریت بحران از اطلاعات جغرافیایی و بالاخص از عکسهای هوایی و ماهواره ای استفاده می کنند. در هنگام و پس از وقوع سوانح (طبیعی و بشر ساخته)، احتیاج مبرم به دستیابی سریع به اطلاعات جغرافیایی وجود دارد. این زمان از حدود چند دقیقه تا ساعتها می تواند به درازا بکشد و بستگی به امکانات از پیش تعیین شده، سطح مهارت کاربران و منابع کامپیوتری دارد. معمولاً پس از وقوع سوانح، از مناطق آسیب دیده، عکسهای اپتیک هوائی گرفته می شود. از طرفی ماهواره های با وضوح بسیار بالا با تواتر بازدید کم (در حد روز و در آینده نزدیک در حد چند ساعت) مرتباً از صحنه سانحه تصویر می گیرند که استفاده از آنها با در نظر گرفتن اهمیت و قابلیت، مقرون به صرفه خواهد بود.
- میزان خرابی پس از زلزله: عکسهای اپتیک (هوایی یا ماهواره ای) و تعبیرات مربوط به آن، یک روش متداول در جمع آوری و تحلیل داده های پس از وقوع سوانح بزرگ طبیعی و ساخته بشر می باشند. این روش قادر است اطلاعات مختلفی را بسرعت حاصل نماید. مثلاً، برآورد اولیه خرابی مستحذات و نواحی شهری در این روش بسیار سریعتر ازروش مشاهدات زمینی محقق می شود. شکل (4-21) نمونه ای از برآورد خسارات انجام شده با استفاده از تصاویر ماهواره ای را برای شهر بم نشان می دهد.
- مستندسازی سوانح: یکی از کاربردهای اصلی ثبت عکسهای اپتیک، مستندسازی وقایع می باشد که کاربردهای زیادی نظیر استفاده محققین و یا آموزش برای وقایع آتی خواهند داشت. این عکسها نه تنها صحنه بحران را به تصویر می کشند بلکه گستره خرابی را برای درس گیری در وقایع آینده نشان می دهند. این اطلاعات کمک می کنند تا در مناطقی که خطر وقوع سوانح بالاست، بافت شهر، ساختمانهای آسیب پذیر و نواحی تخلیه امن، مشخص گردند. در اغلب کشورهای پیشرفته نیروهای انتظامی و نیروی مسئول مدیریت بحران پروازهای شناسایی متعددی را بعد از وقوع سوانح تدارک می بینند تا عکسهای بدین منظور گردآوری کنند.





شکل (4-21): نمونه‌ای از نقشه میزان تخریب از شهر بم با استفاده از اطلاعات ماهواره اپتیکی Quickbird؛ درصد خانه‌های با تخریب کامل با کدگذاری رنگی نشان داده شده است (Rathje, 2005)

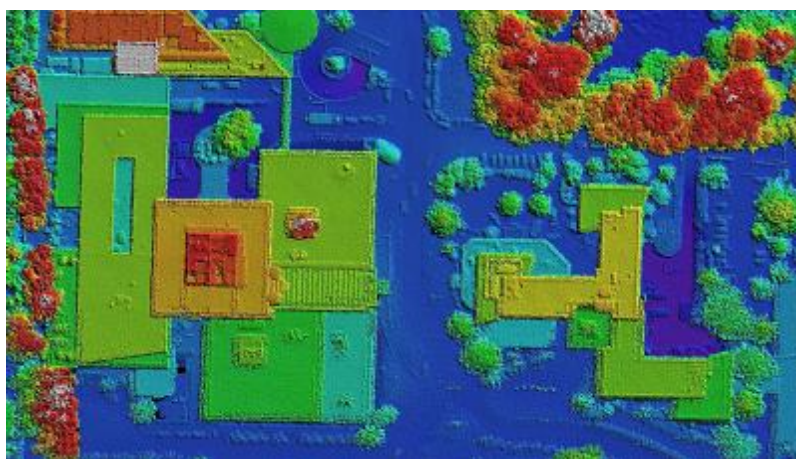
- سایر کاربردها: سایر کاربردهای عکسهای اپتیکی عبارتند از شناسایی و مطالعه کاربری زمین؛ تولید نقشه سه بعدی از زوج نقشه‌های اپتیکی؛ سنجش و نظارت بر کیفیت سطوح بزرگراهها؛ تغییرسنجی اتوماتیک با استفاده از تصاویر هوائی تلویزیونی و عکاسی، تغییرسنجی مربوط به زلزله‌های اخیر توسط ماهواره‌های اپتیکی، تخمین سریع آسیب با استفاده از تصاویر شبانگهی DMSP/OLS، تغییرسنجی زلزله‌ای با تصاویر Terra-ASTER، تغییرسنجی بصری و خودکار با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا، روش Object-oriented در تخمین میزان تخریب پس از زلزله، اندازه‌گیری تغییر شکل هم لرزه‌ای با استفاده از تصاویر اپتیکی SPOT، بروزرسانی اطلاعات ساختمانها و ارتفاع در برآورد خسارت در برنامه HAZUS، تولید نقشه‌های سه بعدی خطر و خطرپذیری زلزله با GIS & RS.

4-2-3-2 - استفاده از فناوری لایدار

برداشت سه بعدی شهری با استفاده از سیستمهای هوایی لایدار (اسکنرهای لیزری)، اجزای شهری را از قبیل ساختمانها، بزرگراهها، پلها، پارکینگها، پارکها و زمینها در محیط رایانه‌ای به تصویر می‌کشد. مدل‌سازی سه بعدی شهرها، وضعیت ساختاری یک شهر (بافت و توپوگرافی) را نشان می‌دهد و چنانچه اطلاعات ساختمانها و تغییرات شهری مرتباً به بانک اطلاعاتی وارد و تصحیح شود، گزارشی از وضعیت حاضر و تغییرات حادث شده را می‌تواند ارائه نماید. امروزه اکثر شهرهای پیشرفته در حال تدوین و تکمیل نقشه‌های خطر و خطرپذیری سه بعدی‌اند. این نقشه‌ها ارتباط بصری قوی و تأثیرگذاری را در مردم و مسئولین دارد. با تلفیق اطلاعات دو بعدی زمین با اطلاعات ارتفاعی با استفاده از روشهای مختلف می‌توان نقشه‌های سه بعدی در محیط رقومی تولید نمود. چنانچه نقشه‌های سه بعدی که ماهیتاً مجموعه‌ای از عکس می‌باشند، در قبل و بعد از سانحه زلزله پردازش و تولید شوند، میزان



تغییرات و خرابی را مشخص می‌کنند و لذا در امور برآورد سریع خسارت، مدیریت بحران و بازسازی نیز می‌توان از این نقشه‌ها استفاده کرد. این نقشه‌ها همچنین در برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای در مناطق لرزه‌خیز نیز اهمیت زیادی دارند. البته اخیراً با توسعه سیستمهای بسیار دقیق لیزری (با وضوح تصویری حدود چند سانتیمتر) شرکت‌هایی چون Hanza Luftbilt قادر به نقشه‌برداری سه بعدی دقیق از مناطق شهری شده‌اند (شکل 4-22). در این شکل دقت در جزئیات مسطحاتی و ارتفاعی دیده می‌شود. همچنین اینگونه داده‌ها بطور بالقوه دارای اطلاعات متناسب به ضریب بازتابشی سطحی مواد (مثلاً "تمیز بین آسفالت، خاک، ...") می‌باشد که قابلیت تشخیص مواد را تا حدی مهیا می‌کند.



شکل (4-22): تصویر لایدار سیستم آلمانی Hanza Luftbilt از قسمتی از شهر کلن؛ عوارض ساختمانی با وضوح بسیار بالا مشهود می‌باشد

4-3-2-3 - استفاده از تصاویر راداری SAR

سیستمهای راداری با روزه ترکیبی - مصنوعی، تصویربرداری با کیفیت بالایی که در هر زمان از شب و روز و در هر شرایط آب و هوایی کارایی دارند، را ممکن می‌سازد. یک تصویر راداری از یک سیستم همدوس حاصل می‌گردد و اطلاعات سه بعدی را شامل می‌شود. سیستمهای هوایی راداری غیرنظامی با قابلیت‌های انترفرمتریک مختلفی در آمریکا، ژاپن و اروپا به منظورهای آموزشی و تحقیقاتی - توسعه‌ای در دهه اخیر طراحی و ساخته شده‌اند که در کاربردهای شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. از میان این سیستمها می‌توان به BYU-SAR، GeoSAR، Intermap، DLR آلمان و ... اشاره نمود. کارهای انجام شده با سیستمهای فوق و مشابه اجمالاً عبارتند از: تولید نقشه، اندازه‌گیری پراکنش راداری بافتها و سطوح زمینی/شهری، اندازه‌گیری سطح مقطع راداری، توپوگرافی، پوشش گیاهی و کشاورزی، آشکارسازی اجسام، آشکارسازی سرعت حرکت اجسام، اندازه‌گیری میزان رطوبت خاک و بسیاری موارد دیگر.

سیستمهای راداری مزیت‌های ویژه‌ای را در مقایسه با سیستمهای اپتیکی دارند. رادارها قابلیت کار در روز و شب و در هر شرایط آب و هوایی را دارند و در مواقع اضطراری، می‌توان خرابی شهری را آشکارسازی کرد تا



تصمیمات لازم برای شرایط فوق گرفته شود. تا کنون، چندین ماهواره موفق راداری با روزنه ترکیبی SAR به فضا پرتاب شده‌اند که می‌توان به ماهواره‌های ژاپنی JERS، اروپائی ERS و ENVISAT و به ماهواره کانادائی RADARSAT اشاره کرد.

برخی از کاربردهای داده‌های راداری در مدیریت خطرپذیری و بحران عبارتند از آشکارسازی مکانهای اسکان، برآورد جمعیت، برآورد تأثیرات عملکرد بشر در محیط فیزیکی، نقشه‌برداری، شناخت مشخصات اجتماعی-اقتصادی، تغییرسنجی کاربری زمین و مواردی از این قبیل.

4-2-4 - برخی تجارب موفق بین‌المللی در استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای در مدیریت ریسک و بحران

با توجه به نوین بودن استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای در مدیریت بحران زلزله، در این قسمت تنها برخی از پروژه‌های انجام شده با این روشها بصورت اجمالی شرح داده می‌شوند:

4-2-4-1 - پروژه توسعه سیستم فناوری سنجش از دور راداری در آمریکا برای ارزیابی خسارات

این پروژه پنج ساله، در سال 1997 در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی و با حمایت سازمانهای NSF و MCEER آغاز شد و در چهار بخش کلی زیر دنبال شده است:

- توسعه فناوری سنجش از دور راداری برای پایش و تغییرسنجی و سنجش صدمات شهری؛
 - انجام مطالعات و اعمال شبیه‌سازی راداری؛
 - روش‌شناسی تغییرسنجی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای راداری ERS در زلزله ازمیت ترکیه (Seymen)؛
 - تغییرسنجی در مقیاس منطقه‌ای و مطالعه آزمایشی در مورد زلزله ازمیت در شمال غربی ترکیه.
- پس از گردآوری و مطالعات مبسوط در مورد زمینه‌های علمی و عملی این فناوری در تصویربرداری، امکان‌سنجی آن در تغییرسنجی لرزه‌ای در شهرها مورد بررسی قرار گرفت که این مهم با اعمال شبیه‌سازی راداری میسر شده است. تئوری ریاضی و زمینه‌های فیزیکی سیستمهای SAR و پردازش اطلاعات مربوطه نیز گردآوری و بررسی گردید. همچنین از یک ابزار شبیه‌سازی رایانه‌ای که از فرمولهای الکترومغناطیسی و انتشار موج بهره می‌جست، استفاده شد تا تصاویر راداری ساختمانهای با ابعاد واقعی را الگوسازی کند و امکان استفاده از این فناوری را در تغییرسنجی پس از زلزله در شهرها محک بزند. در ادامه نیز روش‌شناختی در تغییرسنجی با استفاده از تصاویر شبیه‌سازی شده مورد بحث و نتیجه‌گیری قرار داده شد. نتایج حاصله از شبیه‌سازی کامپیوتری بخوبی تغییراتی را که بصورت الگوسازی فیزیکی در صحنه موردنظر اعمال شده بود، نشان می‌دهد.

پس از مرحله امکان‌سنجی توسط شبیه‌سازی رایانه‌ای، زلزله ازمیت ترکیه در سال 1999 اتفاق افتاد. تصاویر اپتیکی Spot و Landsat و تصاویر راداری ERS از این منطقه در تاریخهای قبل و بعد از زلزله تهیه و پردازش شد. همچنین با انجام یک سفر شناسایی از شهرهای آسیب‌دیده در اثر این زلزله و گردآوری اطلاعات لازم در پردازش تصاویر راداری، مجریان طرح مناطق مشاهده شده را با استفاده از یک سیستم راهبری GPS، کدگذاری و برداشت



نمودند. با استفاده از الگوریتمهای تکمیل شده و شاخصهای تغییرسنجی راداری و همچنین اطلاعات بدست آمده از برداشتهای زمینی، دادههای ماهواره‌ای اپتیکی و راداری پردازش و مقایسه شدند. شاخصهای تغییرسنجی راداری برای شهر سیمن Seymen در ازمیت محاسبه و بصورت کمی در محدوده ساختمانهای فرو ریخته گزارش گردید. برای کالیبراسیون میزان بازگشت راداری که بر حسب سمت‌گیری آنتن رادار و بافت ساختمانها بسیار حساس است، شبیه‌سازی رایانه‌ای برای ماهواره ERS انجام پذیرفت و منحنیهای مربوط به سطح مقطع راداری رسم گردید. با استفاده از اطلاعات بدست آمده در مورد شاخصهای این شهر، شهرهای دیگر آسیب دیده مانند کجائیلی و آداپازاری بصورت منطقه‌ای و در مقیاس بزرگتر پردازش شد و مناطق آسیب دیده مشخص گردید. این مطالعات نشان داده که استفاده از این فناوری می‌تواند با توسعه بیشتر در آینده، زمینه مناسبی را برای ارزیابی سریع اثرات یک زلزله و در نتیجه تسریع فرایند واکنش اضطراری فراهم آورد.

4-2-4-2- پروژه سنجش از دور برای کاهش خسارات سوانح در آمریکا

با توجه به اینکه قبل از وقوع زلزله، تصاویر ماهواره‌ای و هوایی می‌توانند داده‌های بسیار ارزشمندی را از وضعیت زیرساختها جهت بروزرسانی و توسعه آمار و اطلاعات ساختمانها و شریانهای حیاتی ارائه نمایند، لذا این امکان وجود دارد که پس از یک سانحه، تصاویر ماهواره‌ای یک چشم‌انداز کلی از آسیب‌دیدگی شهرها را با جزئیات خرابی در مقیاس محلی پدیدار نمایند. خرابی ساختمانها را می‌توان با ماهواره‌های با وضوح متوسط اپتیکی (همچون Landsat و Spot)، و یا تصاویر راداری SAR (نظیر آنچه در زلزله ازمیت ترکیه مورد استفاده قرار گرفت) و همچنین تصاویر با وضوح بالای اپتیکی (نظیر تصاویر IKONOS و QUICKBIRD که در زلزله‌های بومرداس الجزایر و بم ایران استفاده شد) نشان داد. همچنین به نظر می‌رسد که با توزیع سریع اطلاعات استخراج شده از روشهای سنجش از دور توسط شبکه‌ها (نظیر Google Earth) بتوان کمک بسزایی را در عملیات آماده‌سازی، شناسایی، و تصمیم‌گیری برای مدیران فراهم نموده و نسبت به کاهش خسارت و تلفات زلزله اقدام کرد. در این راستا پروژه‌ای مشترکاً بین شرکت آمریکایی ImageCat Inc و دانشگاه کالیفرنیا ایرواین (به رهبری دکتر شینوزوکا) انجام شده است. ارکان این پروژه به شرح زیر می‌باشند:

- توسعه و بکارگیری سنجش از دور برای آشکارسازی صدمات پس از سوانح؛
- توسعه بانک اطلاعات ساختمانی Building Inventory؛
- برآورد سریع خسارت Quick loss estimation.

نتایج این طرح می‌تواند جهت کاربردی و عملیاتی کردن استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته در زمان پاسخ اضطراری (ساعات و روزهای اول پس از یک زلزله مهم)، یا در زمان بازسازی (ماهها و سالها پس از سانحه) و نیز در تصمیم‌گیری مدیریت بحران در زمان واقعی مورد استفاده قرار گیرد. بمنظور تصدیق و استانداردسازی روشهای آشکارسازی خرابی، در این پروژه از داده‌های مربوط به سونامی اقیانوس هند و زلزله‌های نیگاتای ژاپن 2004، مراکش 2004، بم 2003، بومردس 2003، هند 2001، چی چی تایوان 1999، ازمیت ترکیه 1999، کوبه 1995 و نورتریج 1994 استفاده شده است. اجزای این پروژه به شرح زیر می‌باشد:



- استفاده از روش TRS (Tiered Reconnaissance System) در برآورد خرابی‌های پس از سوانح: این سیستم از منابع مختلف سنجش از دور استفاده نموده و در سه جز مقیاس منطقه‌ای، محله‌ای و در حد ساختمانها، اطلاعات را جمع‌آوری و تحلیل می‌نماید. در پروسه محاسباتی اطلاعات حاصله از یکی از اجزا، ورودی جزء دیگری خواهد بود و به همین طریق تا حد برآورد خرابی‌های سازه‌ای تحلیلها ادامه می‌یابد.
 - ارزیابی خسارت ساختمانی بر پایه سنجش از دور همخوان با برنامه HAZUS و EMS98: پس از ارزیابی خسارات ناشی از گردبادهای چارلی و ایوان، روش شناسایی خسارات برپایه سنجش از دور برای ساختمانهای مسکونی اصلاح شده است. چنین اصلاح روشی برای ساختمانهای مسکونی، اداری و تجاری برای زلزله نیز در دست تهیه می‌باشد بطوریکه با سیستمهای EMS98، HAZUS همخوان باشد.
 - تکمیل روش‌شناسی و پروتکل آشکارسازی خرابیها بطور خودکار و شی‌گرا: این روش برای شمارش تعداد ساختمانهای آسیب‌دیده در زلزله بم مورد استفاده قرار داده شده است. همچنین از آن برای سایر سوانح از قبیل گردباد کاترینا، و سونامی هند نیز استفاده شده است. این روش در مرحله بعد برای برآورد تعداد افراد آسیب‌دیده در اثر فروریزش ساختمانها توسعه خواهد یافت.
 - تکمیل روشهای آشکارسازی خرابی با سنسورهای مختلف: روشهای مختلفی برای آشکارسازی خرابیها با استفاده از سنسورهای مختلف تاکنون ارائه شده است. به منظور بهبود قابلیت‌های روشهای آشکارسازی، در این پروژه یک پروتکل توانمند توسعه داده شده است تا اطلاعات قبل و بعد از سانحه را که توسط حسگرهای متفاوت بدست می‌آید، ادغام کند.
 - عملیاتی کردن روشهای تهیه بانک اطلاعات ساختمانی: مدلسازی برآورد خسارت بدون تهیه بانک اطلاعات ساختمانی امکان‌پذیر نمی‌باشد. در این پروژه تهیه بانک اطلاعاتی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای استفاده در برنامه HAZUS در منطقه لوس‌آنجلس توسعه داده می‌شود و برای مناطق خارج از آمریکا نیز بررسی خواهد شد.
- برخی از نتایج انجام این طرح به شرح زیر می‌باشد:
- توسعه و تست الگوریتمهای آشکارسازی خرابی پس از زلزله بصورت شی‌گرا و پیکسل‌گرا؛
 - تهیه و اعمال چارچوب سیستم چند مقیاسی TRS و توسعه الگوریتمها؛
 - ادغام داده‌های GPS و SAR برای شناسایی خرابی ساختمانها و جابجایی زمین؛
 - تکمیل و تصحیح روشهای شی‌گرا برای شناسایی ساختمانهای فروریخته با استفاده از فیلترهای لبه و بافت (نتایج اولیه در مورد زلزله بم نشان می‌دهد که از 18985 ساختمان، 8881 ساختمان تخریب شده‌اند که دقتی حدود 67-70% را در مقایسه با شمارش مستقل ساختمانها نشان می‌دهد)؛
 - استخراج اطلاعات صورت وضعیت ساختمانی برای شهرهای آمریکا با استفاده از IFSAR و تک تصاویر ماهواره‌ای.



4-2-3-4 - پروژه مقایسه روشهای تغییرسنجی و طبقه‌بندی اتوماتیک در ارزیابی خسارت لرزه‌ای

این پروژه در دانشگاه تگزاس آستین انجام شده است و در راستای پروژه‌های مربوط به کاربرد سنجش از دور در پاسخ به سوانح طبقه‌بندی می‌شود. با در دست بودن تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا و توسعه روشهای نیمه اتوماتیک آشکارسازی خرابی پس از زلزله با استفاده از این تصاویر، امکان برآورد اثرات زلزله در زمان کوتاهی بعد از رخداد آن با این روش فراهم می‌شود.

در این طرح روشهای مورد استفاده در ارزیابی صدمات ناشی از زلزله به دو دسته تغییرسنجی و طبقه‌بندی تماتیک تقسیم شده است. در روش تغییرسنجی هر دو تصویر قبل و پس از زلزله مورد لزوم می‌باشد و تغییرات ایجاد شده بین این زوج تصاویر، خرابی زلزله را تخمین می‌زند. در روش طبقه‌بندی تماتیک فقط داده‌های پس از زلزله لازم است و خرابی‌های لرزه‌ای توسط تمیز دادن مابین مشخصات داخل این تصویر میسر می‌شود. الگوریتم تغییرسنجی در این پروژه از ضریب همبستگی روی تصاویر بعد و قبل که نسبت به هم ثبت مختصاتی شده‌اند استفاده می‌نماید. بعنوان مثال الگوریتم تغییرسنجی شده برای مطالعه اثرات زلزله بم، تغییرات بافتی را از طریق اعمال یک فیلتر همبستگی نمایان می‌سازد (فیلتری به ابعاد 15×15 پیکسل). در طبقه‌بندی تماتیک فقط از تصویر پس از زلزله استفاده شده است. برای انجام تحلیل مدیریت شده که معمولاً جوابهای دقیقتری می‌دهد، زیرمجموعه‌ای از این داده‌ها را در محلهای ویران شده و در محلهای بدون خرابی مشخص و بعنوان ورودی به الگوریتم یادگیری (Training Algorithm) منتقل می‌شود. یکی از این روشها، روش بیشینه شباهت می‌باشد که پارامترهای تابع چگالی احتمال برای هر کلاس از داده یادگیری برآورد می‌شود و هر پیکسل نامشخص به کلاس مربوطه که بیشترین مقدار تابع شباهت را دارد، تخصیص داده می‌شود. توزیع داده‌های ورودی بصورت گوسی فرض شده و باید میانگین و ماتریس کوواریانس آن برآورد شود.

در این پروژه همچنین برای توفیق بر مشکلاتی که در تخمین ماتریس کوواریانس بوجود می‌آید از الگوریتم انتخاب عوارض زوجی بایسین (Bayesian) در طبقه‌بندی بیشینه شباهت استفاده می‌شود. 31 عارضه در این تحلیل بکار رفته است که 4 باند طیفی و 8 مشخصه بافتی و تراکم لبه‌ها برای سه پنجره با سایزهای 6 و 10 و 25 پیکسلی محاسبه گردیده است. نتایج بدست آمده برحسب تغییرسنجی بر مبنای پنجره 15 پیکسلی و مقدار آستانه 0/7 برای مشخصه واریانس استفاده شده است. در این روند بافتهای سبز از محاسبات حذف شدند و در نهایت در داخل یک پنجره 100×100 پیکسل درصدگیری شده است و مقیاس شاخصه خرابی بدین صورت تعریف می‌شود که مقادیر بین 80% تا 100%، 60% تا 80%، و 40% تا 60% به ترتیب به سه گروه خرابی متوسط، شدیداً آسیب دیده و کاملاً ویران تقسیم می‌شوند.

در مورد توزیع نواحی آسیب‌دیده در شهر بم روش طبقه‌بندی تشابه بیشینه مشخص می‌نماید که در سطح شهر $5/16 \text{ km}^2$ دارای خرابی متوسط، $2/63 \text{ km}^2$ شدیداً آسیب‌دیده و حدود $0/44 \text{ km}^2$ کاملاً ویران می‌باشند. نتایج تغییرسنجی نیز نشان می‌دهد که حدود $2/98 \text{ km}^2$ بصورت متوسط آسیب‌دیده، $1/79 \text{ km}^2$ بصورت شدیداً آسیب‌دیده و $0/48 \text{ km}^2$ نیز کاملاً ویران شده می‌باشند.



4-2-4 - پروژه آشکارسازی صدمات پس از زلزله توسط تصاویر شدت راداری SAR

این پروژه در مرکز تحقیقات علوم زمین ژاپن (NIED) و با همکاری دانشکده سیستمهای محیط شهری دانشگاه چیبا ژاپن تعریف و اجرا شده است. در این تحقیق، تعیین مشخصات تصاویر SAR بر حسب مناطق آسیب دیده موردنظر بوده است. با استفاده از اطلاعات حاصل از زلزله 1995 کوبه در ژاپن، متد خودکار تغییرسنجی توسعه داده شد و در مورد زلزله های الجزایر و بم اعمال گردید. ماهواره های Radarsat و ERS-2 تغییرات پس از زلزله 21 می 2003 در الجزایر را برداشت نمودند. تغییرات قابل ملاحظه ای نیز در اثر زلزله بم توسط ماهواره با وضوح بالای اپتیکی و همچنین راداری ENVISAT ثبت گردید. در این دو رویداد، تصاویر با وضوح بالای اپتیکی و راداری Radarsat و ERS-2 گردآوری و نسبت به هم ثبت شدند تا بتوان با قیاس از تصاویر اپتیکی محلهای موردنظر و میزان آسیب دیدگی را در تصاویر راداری مقایسه و تشخیص داد.

بدلیل اثر کاردینال ساختمانها و زمین، ساختمانها معمولاً برگشت بالایی را در تصاویر راداری نشان می دهند. فضاهای باز و ساختمانهای فرو ریخته میزان برگشت راداری پایینی دارند. با بررسی تصاویر مربوطه در برخی مناطق، خلاف استنتاج فوق مشاهده شده است که دلایل این امر می تواند جهت فرستادن امواج میکروویو، سمت و یا تراکم ساختمانها باشد. چنین نتایجی در جنوب شرقی شهر بم مشاهده شد. در این منطقه تعداد زیادی خانه قدیمی با بامهای تخت وجود داشت که پس از زلزله و ویران شدن آنها، میزان اکو راداری در آنها زیاد شد (پدیده معکوس). در این تحقیق مدلسازی تغییرسنجی با رعایت و اعمال موارد مذکور انجام شد. روش آشکارسازی خودکار صدمات شهری با مراحل زیر توصیف می شود:

- استفاده از داده های راداری در مورد زلزله کوبه ژاپن بمنظور تشخیص میزان خرابی؛
- ایجاد تصاویر شدت راداری Multi-Look در قبل و بعد از زلزله؛
- ثبت تصاویر مورد پردازش از نظر مختصات؛
- استفاده از فیلتر 21 lee در 21 پیکسلی؛
- محاسبه تفاضل و ضریب همبستگی در این تصاویر فیلتر شده؛
- تعریف شاخص تمیزدهی که با رسم یک خط و با استفاده از دو پارامتر تفاضل و همبستگی حاصل گردیده و با استفاده از کلیه نقاط محاسبه و تصدیق زمینی شده در تصویر الگوسازی شده است؛
- تعیین خطی مشابه با خط بالا ولی با ضریب منفی برای میزان تفاضل آنها و محاسبه مشخصه تمیزدهی؛
- استفاده از شاخص تمیزدهی ماکزیمم "Z" با مقایسه دو حالت بالا.

پیکسلهایی که مقدار "Z" آنها بالا باشد بعنوان محل با صدمات شدید در نظر گرفته می شود و برای آشکارسازی مناطق شهری صدمه دیده پیکسلهایی که از مقدار آستانه -6db کمتر باشد در توزیع مقادیر "Z" وارد می شوند. بمنظور تصدیق این روش، زلزله کوبه، ازمیت ترکیه و گوجرات هند مورد بررسی قرار گرفت و پدیده معکوس کمتر مشهود بود. با تجربه ای که در مورد زلزله های کوبه، ترکیه و هند بدست آمد، درصد ساختمانهای ویران شده بیش از 25 درصد قابل آشکارسازی است که این مورد با نتایج مطالعه زلزله بم همخوانی داشته است.



4-2-5 - مقایسه سیستمهای هشدار و ارزیابی در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی

با توجه به توضیحات ذکر شده فوق می توان مقایسه ای را بین سیستمهای مختلف موجود و فناوریهای نوین ارزیابی خطرپذیری، آشکارسازی، هشدار و پاسخ سریع زلزله در ایران با کشورهای دیگر به شرح جدول شماره (4-7) انجام داد.

جدول (4-7): مقایسه روشهای مورد استفاده در کشورهای مختلف برای تعیین خطرپذیری و گستره، شدت و اثرات زلزله

کشور	نرم افزارهای مدیریت بحران	شبکه ها	سیستم GPS و GIS در واکنش اضطراری	استفاده از اطلاعات و تصاویر ماهواره ای و هوایی
آمریکا	HAZUS, EDRI, MAEVIZ	Tri-Net	Views, VRS	متداول
ژاپن	DIMSIS, TRAIN	SUPREME, EPOS, K-Net, ROSE, F-Net, Kik-Net, KCDMSS, UrEDAS, EDAS, Ready	Flight Viewer	متداول
مکزیک	-	SAS	-	-
تایوان	-	TREIRS	-	محدود
ایتالیا	SERGISAI	-	-	-
ترکیه	-	Istanbul EQ Rapid Response and the Early Warning System	-	محدود
ایران	QD&LE Tehran	UTS, IIEES, BHRC	-	محدود

- با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول و همچنین توضیحات فوق می توان با مقایسه سیستمهای مختلف برآورد و ارزیابی خطرپذیری و خسارت در ایران با سایر کشورها، به کمبودهای زیر اشاره نمود:
- ضعف شبکه و کمبود دستگاههای لرزه نگار و شتابنگار در نقاط مختلف کشور که باعث می شود در تعیین مکان، بزرگا و شتاب زلزله اختلالاتی دیده شود؛
 - عدم اتصال برخط (آنلاین) اغلب دستگاهها (به خصوص دستگاههای شتابنگار) به مراکز مدیریت بحران به منظور ارسال سریع اطلاعات واقعی از جنبش زمین؛
 - عدم تهیه برنامه یا سیستم جامعی برای ارزیابی سریع تلفات و خسارات بر مبنای اطلاعات زلزله مبتنی بر شبکه های موجود و نیز بانکهای اطلاعاتی ساختمان و مسکن؛
 - نبود بانکهای اطلاعاتی دقیق و قابل اعتماد برای استفاده در سیستمهای برآورد خسارات ؛
 - کمبود استفاده از سیستمهای موقعیت یاب برای بهبود عملیات امداد و در نتیجه ایجاد اختلال در فرایند جستجو و نجات سیستماتیک؛
 - کمبود متخصصین و کاربران مجرب برای استفاده از داده ها و نتایج سیستمهای موجود و یا توسعه این سیستمها و نیازمندیهای آن در دستگاههای ذیربط بخصوص در سطوح محلی؛
 - محدودیتهای استفاده از داده های ماهواره ای برای ارزیابی خطرپذیری لرزه ای و اثرات زلزله و همچنین کمبود متخصصین آشنا با این روشها.



4-2-6 - راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستمها و فناوریهای نوین

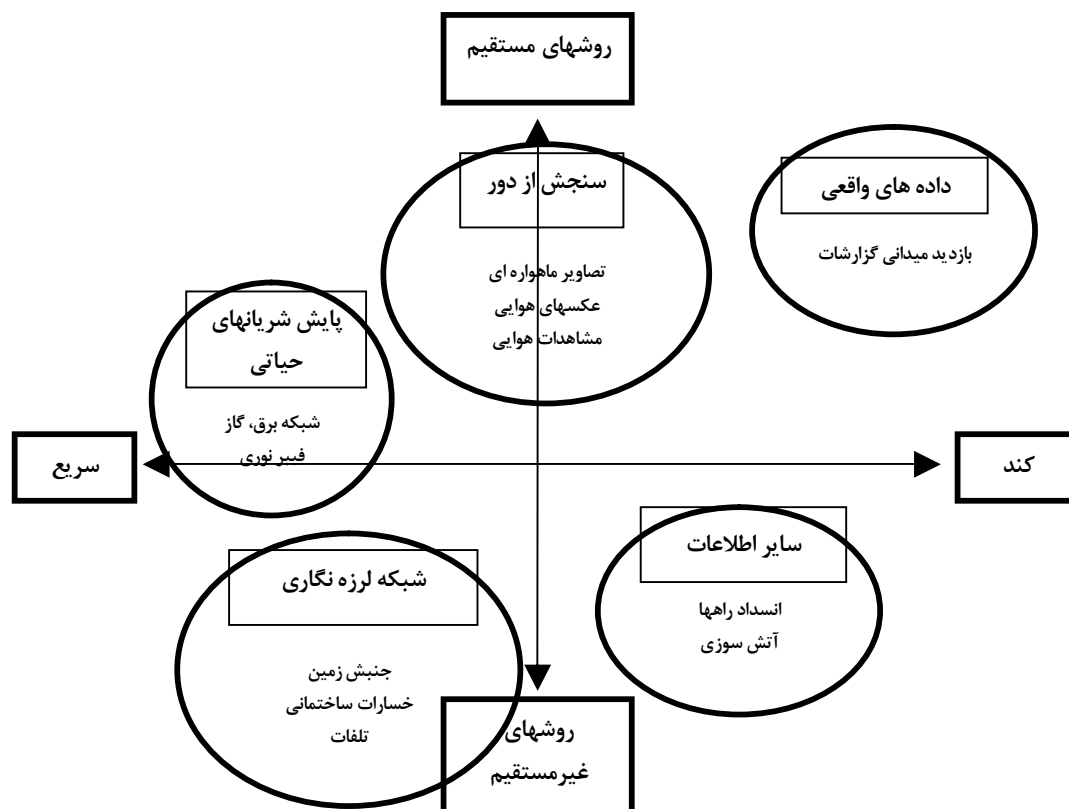
براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود فرایند مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری در کشور، راهبردهای زیر براساس تجارب بین‌المللی ارائه می‌گردند:

- توسعه شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری با قابلیت ارسال داده‌ها بصورت برخط بخصوص در مناطقی که کمبود این سیستمها آشکارتر است؛
- توسعه سیستمهای تخمین و ارزیابی سریع تلفات و خسارات با استفاده از شبکه‌های شتابنگاری، بانکهای اطلاعاتی دقیق و به روز و توابع قابل اعتماد برای شرایط ایران؛
- توسعه سیستمهای هشدار سریع زلزله؛
- توسعه تحقیقات و برنامه‌های لازم برای استفاده از فناوریهای نوین در مدیریت واکنش اضطراری؛
- آموزش نیروهای فعال در مدیریت بحران برای استفاده از فناوریهای جدید.

4-2-7 - برنامه‌های اصلاح سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستمهای هشدار و ارزیابی سریع زلزله

4-2-7-1 - برنامه‌ریزی برای توسعه سامانه‌های تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله

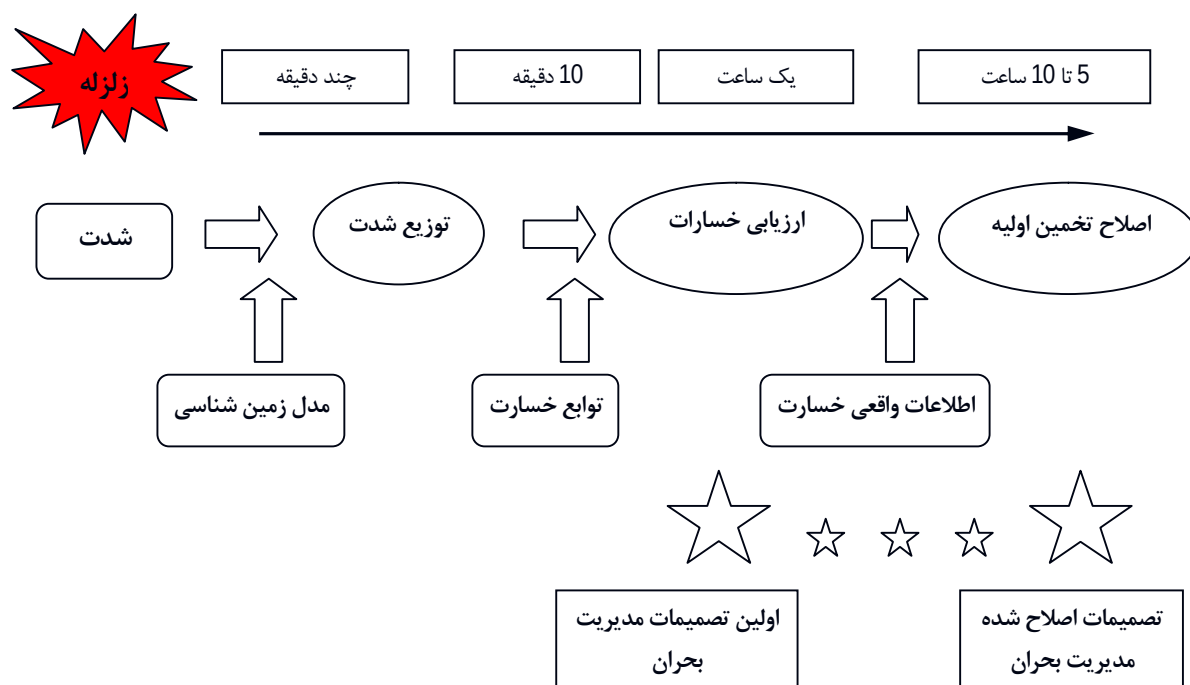
به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری مستحدثات و برآورد تلفات و خسارات ناشی از زلزله روشهای مختلفی وجود دارد که برحسب دقت و سرعت قابل تقسیم‌بندی هستند (شکل 4-23).



شکل (4-23): روشهای مختلف برای پایش و ارزیابی خسارات و تلفات ناشی از زلزله



ارزیابی غیرمستقیم اثرات زلزله با استفاده از داده‌های شبکه لرزه نگاری و یا سایر اطلاعاتی نظیر انسداد راهها و آتش‌سوزیهای رخ داده پس از وقوع زلزله، قابل انجام می‌باشد که مورد اول با سرعت بالا و مورد دوم با سرعت کمتر قابل اجراست. در این روشها با استفاده از تحلیل اطلاعات مرتبط با زمین‌لرزه به وقوع پیوسته، شدت زلزله برآورد می‌گردد و سپس امکان برآورد اثرات ناشی از آن با استفاده از بانکهای اطلاعاتی موجود فراهم می‌شود. یکی دیگر از روشها، پایش و بررسی عملکرد شریانهای حیاتی است که می‌توان با استفاده از آن توزیع مکانی شدت زلزله را برآورد نمود. با روش اخیر برآورد خسارات شریانهای حیاتی نیز قابل انجام خواهد بود. روش دیگر استفاده از فناوری پیشرفته سنجش از دور است که این امکان را فراهم می‌سازد تا از طریق مشاهده مستقیم بتوان تغییرات ایجاد شده در سطح زمین (شامل تغییرات هندسی و طیفی ساختمانها و ...) را ثبت و میزان خسارات را برآورد نمود. البته هیچیک از این روشها دقت بازدهیهای میدانی را ندارند، لیکن این مورد بسیار زمانبر است و قابلیت استفاده در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله را ندارد. از اینرو در حال حاضر همانطور که در قسمتهای فوق اشاره شد استفاده از روشهای غیرمستقیم بخصوص استفاده از شبکه‌های لرزه‌نگاری برای برآورد اثرات زلزله کاربرد زیادی دارد. روال کلی استفاده از این روش در شکل (4-24) نشان داده شده است.



شکل (4-24): مکانیسم ارزیابی اثرات زلزله با استفاده از شبکه‌های لرزه نگاری

بدین ترتیب به منظور بهبود نظام مدیریت بحران کشور در بخشهای برآورد خطر، واکنش اضطراری و ارتقای آمادگی، توسعه سیستم برآورد خسارات و تلفات ناشی از زلزله ضروری خواهد بود. برای اینکار که با توجه به اهمیت آن لازم است در یک بازه زمانی حداکثر 3 ساله اجرایی شود، می‌بایست اقدامات زیر در سطوح ملی تا محلی به انجام رسند (نمودار (4-6):



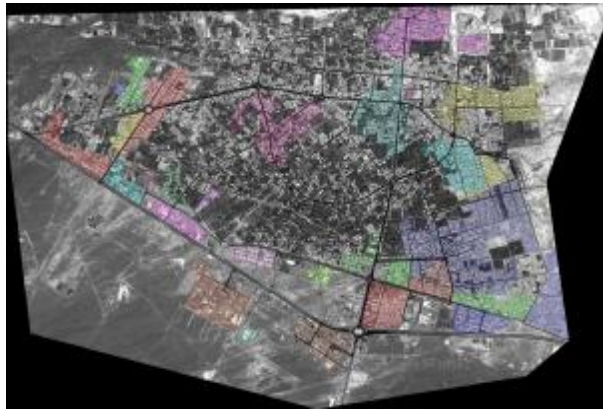
- نصب و راه اندازی شبکه های شتابنگاری به تعداد کافی (برحسب گستره و دقت مورد نظر) و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث استان و شهرستان؛
- توسعه و تدقیق روابط مرگ و میر و خسارات برحسب زلزله های رویدادهای قبلی در ایران (این مطالعات براساس داده های موجود زلزله های قبلی توسعه می یابند و پس از تهیه قابل استفاده در کل کشور می باشند)؛
- توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحدثات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه ای در محیط GIS؛
- توسعه نرم افزارهای تخمین خسارات و تلفات؛
- توسعه سیستمهای پشتیبان نرم افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی.

4-2-7-2- توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله در شهرها با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره ای اپتیک و راداری

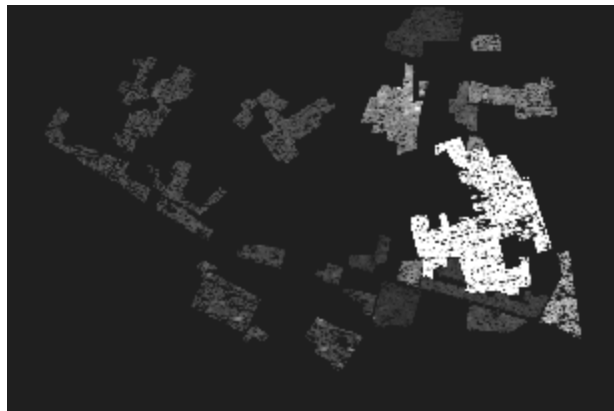
امروزه استفاده از فناوری ماهواره ای به منظور شناخت آسیب پذیری و ارزیابی صدمات ناشی از زلزله از اهمیت ویژه ای در مدیریت خطرپذیری و بحران برخوردار است و می تواند بعنوان یک ابزار در اختیار مدیران خطرپذیری و بحران در کشور قرار گیرد. به منظور توسعه استفاده از این فناوری برای مدیریت بحران زلزله لازم است مبنای استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای برای "شناخت آسیب پذیری" و "ارزیابی تخریب بعد از زلزله" در مناطق شهری تحلیل و اجرایی گردد. ایجاد الگوریتم و سیستم پردازش تصویر داده های SAR و تولید بردارهای کالیبراسیون برحسب بافت شهری بمنظور داشتن قابلیت آشکارسازی خرابی های حاصل شده توسط زلزله و در نهایت تولید نقشه های تغییرات/تخریب بر پایه سنجش از دور از اهداف دیگر این برنامه می باشد. روند انجام این برنامه به شرح زیر می باشد:

- در مرحله اول پردازش روی تصویرهای ماهواره های اپتیک از بافتهای شهری انجام می گیرد و از مدلهای Fragility curve ساختمانهای مرسوم و همچنین زلزله های احتمالی و مفروض استفاده می شود.
- مرحله دوم ایجاد یک سیستم پردازش تصویر راداری با روزه مصنوعی/ترکیبی SAR و اپتیک می باشد. اطلاعاتی که از آرایش ساختمانهای مناطق مفروض از عکسهای با وضوح بالای اپتیک استخراج می شود در GIS ذخیره می گردند. عکسهای SAR مربوط به قبل از زلزله پردازش می شوند تا در لحظه خواسته شده قابل پردازش تغییر و خرابی سنجی باشند. پس از وقوع زلزله چنانچه عکس SAR جدیدی به سیستم وارد شود، الگوریتم تغییرسنجی مناطق صدمه دیده را گزارش می دهد. همچنین روشهای نوین تغییر سنجی بر مبنای پردازش عکسهای ماهواره ای اپتیک نیز بررسی و تغییرسنجی مربوطه انجام می گردد. نمونه هایی از تحلیلهای انجام شده در این رابطه در مورد شهر بم در اشکال (4-25) و (4-26) نشان داده شده اند که بیانگر یک مثال موفق در استفاده از تغییرسنجی راداری در راستای این برنامه می باشد.





شکل (4-25): تصویر ماهواره‌ای Quickbird از شهر بم و تولید لایه‌های برداری بر اساس بافت و زاویه سمت منازل بمنظور ایجاد نقشه کالیبراسیون (Mansouri, 2005)



شکل (4-26): نقشه اندیس تخریب (بر اساس اطلاعات راداری) کالیبره شده در شهر بم (Mansouri, 2005)

- اقداماتی که در راستای اجرای این برنامه لازم است اجرا شوند عبارتند از (نمودار 4-7):
- ایجاد نقشه خطرپذیری شهری بر پایه اطلاعات ماهواره‌ای، مشاهدات زمینی و مدل‌های زلزله‌شناسی؛
 - گردآوری اطلاعات ماهواره‌ای مناسب و پردازش آنها؛
 - ایجاد بانک نرم‌افزاری مناسب جهت پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیکی و SAR؛
 - ایجاد بانک اطلاعاتی GIS از ساختمانها در شهر تهران؛
 - ایجاد سیستم سریع و آماده پردازش تصویر بلافاصله پس از وقوع زلزله؛
 - توسعه قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارت از بافت شهری بلافاصله پس از اخذ داده ماهواره‌ای SAR مناسب پس از وقوع سانحه زلزله؛
 - اولویت‌بندی مناطق شهری بر حسب نیاز جهت مدیران خطرپذیری و بحران؛

4-2-7-3 - توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GPS، GIS و استفاده از مخابرات بی‌سیم

یکی از روشها و فناوریهای جدید برای بهبود واکنش اضطراری و مدیریت بحران زلزله، استفاده از سیستمهای هوشمند عملیاتی برای ردیابی عوامل جستجوگر و کمک‌رسان می‌باشد که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات با



سرعت و اطمینان زیاد به مرکز مدیریت بحران را دارا باشند. بدین منظور در این برنامه، ایجاد یک سیستم راهبری انفرادی و قابل حمل با کمک مکانیابی GPS و ردیابی GIS مورد نظر می‌باشد که اطلاعات گوناگون زمینی رویداد را بتواند به مرکز مدیریت بحران مخابره کند. این سیستم باید از نظر عملیاتی کارآ و ساده باشد که برای عموم نیروهای امداد و نجات قابل استفاده باشد. بدین منظور لازم است، مرکز فرماندهی کلیه عوامل مجهز به این سیستمهای انفرادی را ردیابی کند و روی لایه‌های مختلف اطلاعات GIS شهری منطبق سازد. مرکز فرماندهی همچنین لازم است قابلیت تماس مستقیم و قابل اتکا را با نیروها از طریق سیستم مخابراتی کارآمد دارا باشد و کاربران عملیاتی با کدهای مناسب و از پیش تعیین شده اطلاعات خواسته شده را گزارش دهند.

انجام این برنامه می‌بایست ابتدا بصورت پایلوت برای یکی از شهرها اجرا شود تا پس از رفع مشکلات آن قابل استفاده در کلیه شهرها و مناطق دیگر کشور نیز باشد. لازم به ذکر است که تاکید این طرح بر اجرائی نمودن چنین سیستمی می‌باشد، ولی نحوه استفاده جامع از اطلاعات موجود، تکمیل و پالایش و بروزرسانی داده‌های آماری شهری و همچنین بهینه‌سازی الگوریتم تصمیم‌گیری نیز مورد توجه می‌باشد. اجزای اصلی انجام این برنامه به شرح زیر می‌باشد و در نمودار (4-8) به شکل مبسوط نشان داده شده‌اند:

- بررسی سیستمهای مخابراتی مطمئن و قابل اجرا در زمانهای بحرانی و گزینش سیستم بهینه و تعیین و طراحی شبکه مخابراتی در شهر پایلوت؛
- بررسی سیستمهای GPS و GIS قابل حمل و ارتباط آنها و برگزیدن بهینه ترکیب آنها و طراحی و اتصال سیستم به شبکه مخابراتی تخصیص یافته؛
- ایجاد الگوریتم مدیریت اطلاعات شامل کدگذاری و تهیه فرمهای مختلف الکترونیکی پرسش و پاسخ که عوامل امداد و نجات اطلاعات و گزارشات وضع موجود را براساس آن ارسال نمایند؛
- ایجاد بسته سخت‌افزاری/نرم‌افزاری مرتبط با سیستم مخابراتی؛
- ارائه پروتوتایپ.

دستاوردهای حاصل از انجام این برنامه را نیز می‌توان به اختصار بصورت زیر بیان نمود:

- گردآوری/تکمیل و بروزرسانی اطلاعات مختلف آماری شهری؛
- آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه توسعه علمی و فنی مربوطه؛
- دستیابی به فناوری روز مخابراتی، مکانیابی و GIS مورد لزوم؛
- قابلیت ارائه سیستم در وسعت مناسب برای شرایط واقعی بحران شهری؛
- تعیین و طبقه‌بندی عوامل اجرائی در زمان عملیات مدیریت بحران (شامل کلیه نیروهای عملیاتی در طیف گسترده فعالیت).

4-2-7-4 - توسعه سیستمهای پایش و هشدار سریع زلزله و ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور

همانطور که پیشتر ذکر شد، در سالهای اخیر سیستمهای هشدار سریع زلزله در برخی کشورهای توسعه یافته نظیر ژاپن گسترش زیادی داشته‌اند و اطلاعات حاصل از این سیستمها، بصورت خودکار برای اطلاع‌رسانی به مردم



و یا قطع شبکه‌های گاز، توقف حرکت قطارها در شبکه راه‌آهن سریع‌السير ژاپن (شین‌کانسن) و همچنین آماده‌باش نیروهای امدادی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران نیز مطالعات جامعی در این رابطه صورت گرفته است که مهمترین آن مطالعات حسنی و توفیقی (1387) در زمینه ایجاد مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فن‌آوریهای اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه می‌باشد.

یکی از مواردی که در این برنامه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد ایجاد یکی مرکز ملی برای پایش و هشدار زلزله است. در حال حاضر سازمانهای مختلفی مسئولیت پایش زلزله در کشور را برعهده دارند که مهمترین آنها موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن می‌باشند. هم اکنون هر یک از این موسسات بصورت مستقل عمل می‌کنند و داده‌های حاصل از شبکه مربوط به آنها نیز بصورت جداگانه مورد تحلیل و استفاده قرار می‌گیرند. بدین ترتیب و برای ایجاد شبکه هشدار سریع زلزله لازم است مرکزی در سازمان مدیریت بحران کشور ایجاد شود که دسترسی برخط به کلیه داده‌های این موسسات را داشته باشد و با طراحی و راه‌اندازی نرم‌افزارهای تخصصی لازم، بتواند اقدامات لازم را برای هشدار به موقع خطر زلزله تهیه و آماده ارسال نماید. چنین سیستمی البته نیاز به بستر مخابراتی مناسب برای زمان بحران نیز دارد که در بخش بعد به تفصیل مورد بررسی قرار داده خواهد شد.

از طرفی دیگر زیرساختهای موجود کشور نیز می‌بایست توانایی استفاده از داده‌های این شبکه بصورت خودکار را داشته باشند. با توجه به اینکه معمولاً از زمان هشدار تا وقوع زلزله تنها در حد چند ده ثانیه زمان برای انجام اقدامات لازم وجود دارد، لذا بستر عملیاتی اقدامات نیز می‌بایست خودکار باشد تا امکان انجام فعالیتهای مورد نظر در این زمان قبل از رسیدن امواج زلزله فراهم شود. بعنوان نمونه شرکت گاز می‌بایست سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای لازم را در نقاط کلیدی شبکه نصب نماید تا به محض ارسال خودکار علائم مبتنی بر وقوع زلزله‌ای بزرگ، امکان قطع خودکار جریان گاز در شبکه نیز فراهم شود.

همچنین چنانچه این شبکه تکمیل گردد می‌تواند هشدار لازم را به مردم نیز اعلام نماید؛ نظیر آنچه که در ژاپن در حال حاضر انجام می‌شود. برای این منظور لازم است زیرساختهای اطلاع‌رسانی به هنگام در کشور پیش‌بینی شود و آموزشهای لازم نیز به مردم در این رابطه ارائه گردد تا در صورت مهیا شدن سیستم و اعلام هشدار زلزله مردم بتوانند واکنش مناسب را نشان دهند.

از دیگر فعالیتهای مرتبط با این برنامه که قاعدتاً می‌بایست توسط مرکز هشدار زلزله مستقر در سازمان مدیریت بحران کشور انجام شود، می‌توان به سفارش انجام تحقیقات لازم در رابطه با موضوع به دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی، تکمیل و به‌روزرسانی بانکهای اطلاعاتی مربوط به ساختار لرزه‌زمین‌ساختی کشور و وضعیت آسیب‌پذیری و کمک به توسعه شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری در نقاط مختلف کشور به منظور بهبود کیفیت داده‌های مورد نیاز در سیستم هشدار زلزله اشاره نمود. همچنین ایجاد ساختار تعامل این مرکز با سایر دستگاهها و انجام مانورهای لازم به منظور کنترل آمادگی مراکز حساس از دیگر اجزای اجرای چنین طرحی محسوب می‌گردد که می‌بایست بصورت مدون تنظیم و اجرا گردد. اجزای این برنامه نیز در نمودار (4-9) به اختصار شرح داده شده است.



نمودار (4-6): برنامه ریزی برای توسعه نرم افزار تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله

اهداف	- فراهم نمودن امکان توسعه سامانه‌های برآورد سریع خسارات و تلفات ناشی از زلزله در سطوح محلی تا ملی - بهبود فرایند فرماندهی واکنش اضطراری			
نهاد اجرایی	- شرکتهای مشاور و مراکز تحقیقاتی با پشتیبانی شهرداریها و فرمانداریها و استاندار			
هزینه تقریبی	360 میلیون تومان برای تدوین طرح و توسعه نرم افزار تخصصی مربوطه			
وضعیت موجود	در حال حاضر سامانه برآورد سریع تلفات و خسارات ناشی از زلزله در شهر تهران در حال راهاندازی است لیکن در سایر شهرها هیچگونه سامانه‌ای در این رابطه وجود ندارد و در صورت وقوع زلزله در این شهرها از روشهای سنتی جمع‌آوری اطلاعات میدانی استفاده خواهد شد که این موضوع می‌تواند منجر به تاخیر در عملیات جستجو و نجات گردد.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	در کشورهای توسعه یافته و در معرض خطر زلزله، ارزیابی آسیب‌پذیری مستحذات و برآورد تلفات و خسارات ناشی از زلزله با استفاده از سامانه‌های تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله انجام می‌شود و این سامانه‌ها امکان تصمیم‌گیری دقیقتر مسئولان مدیریت بحران را فراهم می‌کنند.			
ورودی پروژه	- بانکهای اطلاعاتی مستحذات و جمعیت - توابع آسیب‌پذیری و مرگ و میر - نرم افزار خسارات و تلفات - شبکه‌های شدت‌سنجی یا شتابنگاری			
خروجی پروژه	- سامانه برآورد سریع تلفات و خسارات			
اجزاء پروژه	- نصب و راهاندازی شبکه‌های شتابنگاری به تعداد کافی و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث استان و شهرستان - توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحذات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه‌ای در محیط GIS - اصلاح و توسعه توابع و نرم‌افزارهای تخمین خسارات و تلفات بر حسب شرایط بومی - توسعه سیستمهای پشتیبان نرم‌افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، کارگروههای تخصصی مرتبط در طرح جامع امداد و نجات			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به بروزآوری داده‌ها و نگهداری شبکه می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				نصب و راهاندازی شبکه‌های شتابنگاری به تعداد کافی و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث
				توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحذات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه‌ای در محیط GIS
				اصلاح و توسعه توابع و نرم‌افزارهای تخمین خسارات و تلفات بر حسب شرایط بومی
				توسعه سیستمهای پشتیبان نرم‌افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی



نمودار (7-4): توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری

اهداف	- توسعه روش شناخت آسیب‌پذیری و ارزیابی وضعیت تخریب بعد از رخداد زلزله با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای - ایجاد الگوریتم و سیستم پردازش تصویر داده‌های SAR و تولید بردارهای کالیبراسیون برحسب بافت شهری بمنظور داشتن قابلیت آشکارسازی خرابی‌های حاصل شده توسط زلزله - ظرفیت‌سازی برای تولید نقشه‌های تغییرات/تخریب بر پایه سنجش از دور			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور و مراکز تحقیقاتی			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری بصورت محدود در برخی مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی برای مباحث مرتبط با مدیریت بحران بکار گرفته می‌شوند که مهمترین نتایج آن در ارزیابی اثرات زلزله بم آشکار گردید. البته استفاده از این اطلاعات در حال حاضر بیشتر جنبه تحقیقاتی دارد و هنوز بصورت موثر وارد مباحث اجرایی نشده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	استفاده از فناوریهای نوین ماهواره‌ای در مدیریت بحران در کشورهای توسعه یافته در دهه اخیر گسترش زیادی داشته است و در حال حاضر از این فناوری در برآورد ریسک و مدیریت بحران استفاده زیادی می‌شود. در ایران نیز از نظر علمی مطالعات زیادی همپای کشورهای پیشرفته صورت گرفته است، لیکن در اجرا این مطالعات کمتر مورد توجه قرار گرفته است.			
ورودی پروژه	- اطلاعات و عکسهای هوایی و ماهواره‌ای - نمونه بانکهای اطلاعاتی در محیط GIS			
خروجی پروژه	- الگوریتم ایجاد نقشه خطرپذیری شهری بر پایه اطلاعات ماهواره‌ای، مشاهدات زمینی و مدل‌های زلزله‌شناسی - الگوریتم استفاده از تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری برای برآورد آسیب‌دیدگی ناشی از زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی روشهای پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیک از بافتهای شهری - منطقه‌ای - ایجاد سیستم پردازش تصویر راداری با روزه مصنوعی / ترکیبی SAR و اپتیک - ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت - توسعه سیستم سریع و آماده پردازش تصویر بلافاصله بعد از وقوع زلزله بصورت پایلوت - ایجاد قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارات از بافتهای شهری - منطقه‌ای و نحوه اولویت‌بندی مناطق از دیدگاه مدیریت واکنش اضطراری			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان نقشه‌برداری، سازمان زمین‌شناسی، سازمان جغرافیایی ارتش			
استمرار پروژه	امکان دسترسی به اطلاعات ماهواره‌ای بصورت آنلاین قبل و بعد از زلزله و پیش‌بینی پرسنل مجرب برای انجام تحلیلهای لازم از مهمترین عوامل استمرار پروژه می‌باشند.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	بررسی روشهای پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیک از بافتهای شهری - منطقه‌ای			
	ایجاد سیستم پردازش تصویر راداری با روزه ترکیبی SAR و اپتیک			
	ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت			
	ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت			
	ایجاد قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارات از بافتهای شهری - منطقه‌ای			



نمودار (4-8): توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GIS, GPS و استفاده از مخابرات بی سیم

اهداف	- ایجاد و راه اندازی یک سیستم مبتنی بر Mobile-GIS برای استفاده در زمان بحران جهت برداشت داده‌ها و ارسال آن به مراکز تصمیم‌گیری و فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای پیشرفته جستجو و نجات کمتر مورد استفاده مراکز مرتبط با این موضوع قرار می‌گیرند و این عملیات اغلب بصورت سنتی انجام می‌شود. در رویدادهای لرزه‌ای گذشته نیز اختلالات زیادی در این عملیات سنتی مشاهده شده است که باعث افزایش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از زلزله گردید.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	استفاده از سیستمهای هوشمند عملیاتی برای ردیابی عوامل جستجوگر و کمک‌رسان که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات با سرعت و اطمینان زیاد به مرکز مدیریت بحران را داشته باشند یکی از روشها و فناوریهای جدید برای بهبود واکنش اضطراری و مدیریت بحران زلزله می‌باشد که با توسعه آن در کشور می‌توان فرایند عملیات واکنش اضطراری را سرعت بخشید و قابل اعتماد نمود.			
ورودی پروژه	- سیستمهای مخابراتی قابل اطمینان در زمان زلزله - نرم افزارهای تخصصی - بانکهای اطلاعاتی و تجهیزات Mobile-GIS			
خروجی پروژه	- آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی، مکانیابی و GIS برای شرایط واقعی بحران - ارتقای آمادگی دستگاههای مرتبط در انجام وظایف در شرایط بحران			
اجزاء پروژه	- مرور ادبیات فنی در مورد موضوع و طراحی ساختار و معماری سیستم - طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مکانی مرکزی برای مدیریت یکپارچه داده‌ها - مطالعه و انتخاب سیستم مخابراتی قابل استفاده بین کاربران زمینی و واحد مدیریت عملیات برای تبادل اطلاعات - توسعه و ایجاد نرم افزارهای لازم در محیط GIS - توسعه سیستم جهت گردآوری و بروزرسانی داده‌ها و اطلاعات بصورت سیستماتیک			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، ستاد کل نیروهای مسلح			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده از بانکهای اطلاعاتی بروز شده و آموزش نیروهای شاغل در امر جستجو و نجات و نیز ایجاد بستر مخابراتی قابل اطمینان در زمان زلزله می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	مرور ادبیات فنی در مورد موضوع و طراحی ساختار و معماری سیستم			
	طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده مکانی مرکزی برای مدیریت یکپارچه داده‌ها			
	مطالعه و انتخاب سیستم مخابراتی قابل استفاده بین کاربران زمینی و واحد مدیریت عملیات برای تبادل اطلاعات			
	توسعه و ایجاد نرم افزارهای لازم در محیط GIS			
	توسعه سیستم جهت گردآوری و بروزرسانی داده‌ها و اطلاعات بصورت سیستماتیک			



نمودار (4-9): توسعه سیستمهای پایش و هشدار سریع و ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور

اهداف	- ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور - تهیه و ارسال اطلاعات لازم از وقوع زلزله به مردم و مسئولان ذیربط - فراهم شدن امکان انجام اقدامات خودکار برای کاهش خسارات و تلفات زلزله				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور و دیصلاح				
هزینه تقریبی	360 میلیون تومان برای تجهیز و راهاندازی مرکز و ایجاد بستر مخابراتی با سازمانهای متولی پایش زلزله، 240 میلیون تومان برای توسعه نرم‌افزار هشدار سریع در سطح ملی، بودجه مورد نیاز برای آموزش و اداره مرکز بصورت سالانه				
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای هشدار سریع زلزله در ایران چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و شبکه‌های موجود لرزه‌نگاری و یا شتاب‌نگاری بصورت منفرد فعالیت می‌کنند. همچنین زیرساختهای لازم در مراکز مدیریت بحران کشور برای توسعه این سیستمها و اتصال آنها به مراکز مهم وجود ندارد.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	سیستمهای هشدار سریع زلزله در سالهای اخیر در کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن به منظور حفظ جان شهروندان و کاهش خسارات ناشی از زلزله گسترش زیادی داشته‌اند. با استفاده از این سیستمها امکان اطلاع‌رسانی به مردم و دستگاهها در چند ثانیه قبل از وقوع زلزله فراهم می‌شود و در نتیجه می‌توان اقدامات مهمی را برای کاهش اثرات زلزله به عمل آورد.				
ورودی پروژه	- مرکز هشدار سریع زلزله و نیروهای متخصص - نرم افزارهای تخصصی، شبکه‌های برخط لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری، بانکهای اطلاعاتی - سیستمهای مخابراتی قابل اعتماد				
خروجی پروژه	- سامانه هشدار زلزله - ارتقای آمادگی مردم و دستگاههای مرتبط برای انجام اقدامات لازم در صورت اعلام هشدار بصورت خودکار				
اجزاء پروژه	- مرور تجارب داخلی و خارجی در رابطه با موضوع و طراحی سیستم - ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله و اتصال به شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری کشور با بستر مخابراتی قابل اعتماد - طراحی و توسعه نرم‌افزار هشدار سریع زلزله با استفاده از داده‌های شبکه‌های فوق‌الذکر - طراحی نحوه ارتباط با دستگاهها و اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص خطر زلزله - تدوین برنامه‌های آموزشی لازم و برگزاری مانورهای تخصصی و مردمی				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، موسسه ژئوفیزیک، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به برقراری ارتباط برخط با سازمانهای ذیربط و آموزش مردم و دستگاههای مرتبط می‌باشد				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	مرور تجارب داخلی و خارجی در رابطه با موضوع و طراحی سیستم				
	ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله و اتصال به شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری کشور با بستر مخابراتی قابل اعتماد				
	طراحی و توسعه نرم‌افزار هشدار سریع زلزله با استفاده از داده‌های شبکه‌های فوق‌الذکر				
	طراحی نحوه ارتباط با دستگاهها و اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص خطر زلزله				
	تدوین برنامه‌های آموزشی لازم و برگزاری مانورهای تخصصی و مردمی				



4 - 2 - 8 - فهرست مراجع

- 1- حسنی، ن. و توفیقی، ف. (1387) طرح مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فن‌آوریهای اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی، تهران؛
- 2- S. Mizushina, M. Sugiura, S. Ito, T. Fujiwara, T. Hakamata, M. Atsumi, A. Adachi, G. Ishikawa, J. Nishida, T. Rachi, T. Watanabe (2000) "Wireless Data Acquisition and Assessment of Post-Earthquake Lifeline Performance", MEDAT-1 workshop, March 3, 2000, Los Angeles.
- 3- Masanobu Shinozuka, Babak Mansouri, S. Mizushina, M. Sugiura, S. Ito, A. Adachi, T. Watanabe (2000) "Wireless Supervisory Control and Data Acquisition for Assessment of Lifeline Seismic Performance", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, IEICE 2000 general conference, Hiroshima, Japan.
- 4- Ellen M. Rathje, Melba Crawford, Kyuseok Woo, and Amy Neuenschwander (2005) "Damage Patterns from Satellite Images of the 2003 Bam, Iran, Earthquake" Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S295.
- 5- B. Mansouri, M. Shinozuka, C. Huyck, B. Houshmand (2005) "Earthquake-Induced Change Detection in Bam, Iran, by Complex Analysis Using Envisat ASAR Data", Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S275.
- 6- B. J. Adams, B. Mansouri, and C. K. Huyck (2005) "Streamlining Post-Earthquake Data Collection and Damage Assessment in Bam, Iran, Using VIEWS (Visualizing Impacts of Earthquakes With Satellites)", Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S213.
- 7- Saburoh Midorikawa (2005) "3D Seismic Hazard and Risk Maps for Earthquake Awareness of Citizens with Aids of GIS and Remote Sensing Technologies", 3rd International Workshop on Remote Sensing for Post-Disaster Response, Chiba, Japan.



4-3 - بهره گیری از تجارب بین‌المللی برای تدوین طرح مقابله با اثرات زلزله

طرح مقابله اضطراری با اثرات زلزله دارای ابعاد مختلفی می‌باشد که مهمترین آنها عبارتند از طرح ایجاد مرکز فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری، طرح ارتباطات اضطراری، طرح جستجو و نجات، طرح بهداشت و درمان و طرح تامین نیازمندیهای آسیب‌دیدگان در زمان بحران. در قسمتهای زیر این موضوعات مورد بررسی قرار می‌گیرند.

4-3-1 - مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری

در بررسی زلزله‌های گذشته کشور دیده شد که به سبب نبود مراکز فرماندهی واحد با حضور کلیه دست‌اندرکاران مدیریت واکنش اضطراری، مشکلات زیادی در هماهنگی امور و انجام عملیات واکنش اضطراری ایجاد شد. لذا ایجاد چنین مراکزی که اصطلاحاً بعنوان مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری یا اتاق بحران نامیده می‌شوند، بعنوان یکی از زیرساختهای اصلی مدیریت بحران ضروری است و می‌بایست که در آن نمایندگان تمامی سازمانهای مرتبط با واکنش اضطراری حضور داشته باشند تا امکان انجام اقدامات هماهنگ و یکپارچه در محل وقوع سانحه فراهم شود. در این بخش ضمن بررسی تجارب موجود داخلی و خارجی در این رابطه، راهبردها و راهکارهای لازم برای توسعه چنین مراکزی در کشور ارائه خواهد شد.

4-3-1-1 - مروری بر مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در برخی کشورها

اتاقهای بحران یا مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در دهه اخیر در بسیاری از کشورهای توسعه یافته یا در حال توسعه، تاسیس شده‌اند. در این بخش توضیحات مختصری در مورد این مراکز در برخی کشورها ارائه خواهد شد.

الف - ژاپن: در کشور ژاپن و بخصوص بعد از رخداد زلزله بزرگ هانشین - آواجی (1995 کوبه)، اهمیت مدیریت یکپارچه اقدامات واکنش اضطراری بیش از پیش مورد توجه مسئولان قرار گرفت و لزوم توسعه مراکز مدیریت بحران و واکنش اضطراری در سطوح مختلف با جدیت بیشتری در دستور کار مقامات محلی تا ملی قرار داده شد. بعنوان مثال مرکز مدیریت بحران استان هیوگو در سال 2000 در شهر کوبه با هدف بهبود مدیریت هماهنگ فعالیتهای واکنش اضطراری تاسیس گردید (شکل 4-27-الف). همچنین مرکز مدیریت بحران ژاپن در سطح ملی نیز بعد از این زلزله در شهر توکیو توسعه یافت و تجهیزات پیشرفته‌ای در آن نصب و راه اندازی گردید. هر دو مرکز و نیز مراکز مشابه در ژاپن از ویژگیهای زیر برخوردارند:

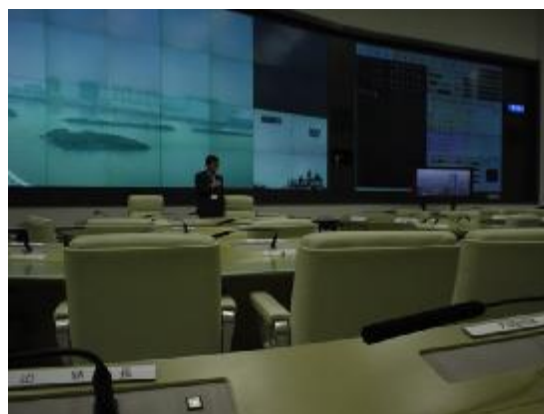
- مکان مناسب از نظر دسترسی و ایمنی در برابر خطر زلزله؛
- ارتباط با مراکز و سازمانهای منطقه‌ای و محلی مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری؛
- برخورداری از شبکه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مدیریت بحران پایدار در برابر زلزله همراه با بانکهای اطلاعات لازم از وضعیت مستحدثات و جمعیت؛
- پیش‌بینی برق، آب و ارتباطات اضطراری بطوریکه حتی در صورت قطع شبکه‌های شهری هیچگونه اختلالی در عملکرد آنها به مدت 72 ساعت ایجاد نشود؛



- ذخیره‌سازی نیازمندیها برای عملکرد مستقل به مدت حداقل 3 روز؛
- استقرار 24 ساعته نیروهای مرتبط با مدیریت بحران بصورت شیفتی در مرکز و همچنین استقرار نیروهای مرتبط در فواصلی نزدیک به محل کار.



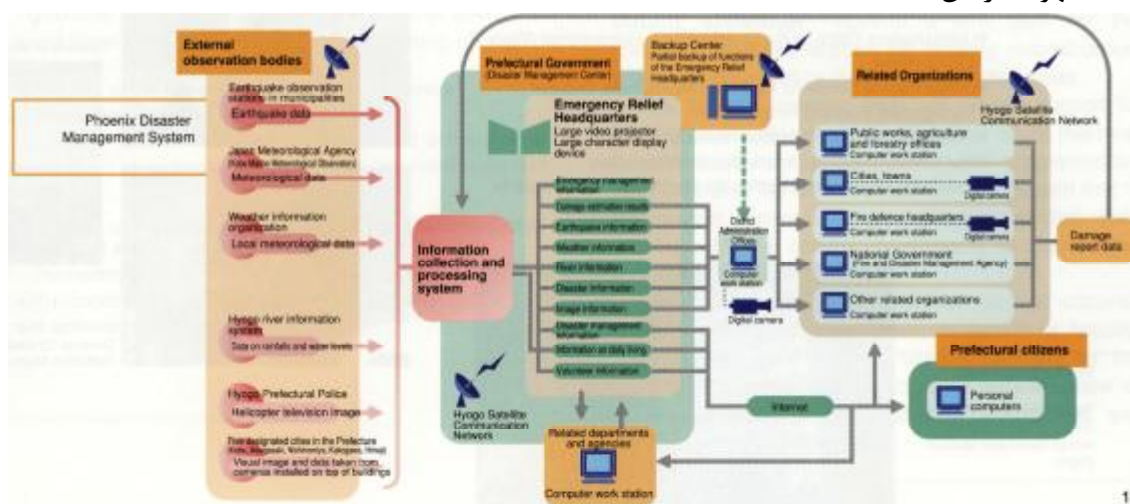
(ب)



(الف)

شکل (4-27): نمونه هایی از مراکز مدیریت واکنش اضطراری ژاپن؛ الف: توکیو؛ ب: کوبه

- مهمترین تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مستقر در این مراکز نیز عبارتند از:
- دوربینهای پایش سطح شهر که از طریق خطوط ارتباطی قابل اطمینان داده‌ها را به مرکز ارسال می‌دارند؛
 - شبکه ارتباطی و مخابراتی ویژه بحران همراه با شبکه‌های خبری تلویزیونی و ماهواره‌ای؛
 - بانکهای اطلاعاتی و نرم‌افزارهای تخصصی. بعنوان مثال در شهر کوبه نرم افزار فونیکس (Phoenix) درخصوص مدیریت یکپارچه بحران طراحی شده است (شکل 4-28) و در شهر یوکوهاما نیز نرم‌افزار ردی (READY) در این رابطه توسعه یافته است. این نرم‌افزارها با جمع‌آوری و تحلیل دائم داده‌ها، اطلاعات مرتبط با وضعیت بحران را بصورت پیوسته تهیه می‌نمایند تا مدیران بحران در صورت نیاز بتوانند با سهولت از این داده‌ها استفاده نمایند.



شکل (4-28): نمودار اجزای مختلف سامانه فونیکس در شهر کوبه (Phoenix, 2004)



ب - ترکیه: در کشور ترکیه مراکز فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری در سطوح مختلفی وجود دارند. مراکز مدیریت بحران در سطوح منطقه‌ای تحت عنوان آیم (AYM) شناخته می‌شوند که وابسته به دولت مرکزی بوده و وظایف اصلی زیر را برعهده دارند (Kuzucuoglu, 2006):

- مدیریت عملیات دفاع غیرعامل؛
 - تامین بهداشت و امنیت آسیب‌دیدگان از سوانح؛
 - هدایت و هماهنگی مدیریت واکنش اضطراری در شرایطی که سطح بحران فراتر از شهر باشد؛
 - آموزش و ترویج فرهنگ ایمنی در برابر سوانح.
- در برخی شهرهای ترکیه نیز چنین مراکزی توسعه داده شده‌اند. بعنوان مثال می‌توان به مرکز مدیریت بحران شهر استانبول تحت عنوان آکوم (AKOM) اشاره نمود (شکل 4-29).



شکل (4-29): مرکز مدیریت سوانح استانبول (آکوم)

این مرکز که وابسته به شهرداری استانبول است بعد از زلزله 1999 از میت ایجاد شد و وظایف زیر را برعهده دارد:

- سازماندهی و هماهنگی فعالیتهای مراکز و دپارتمانهای مرتبط با مدیریت ریسک و بحران در استانبول به منظور به حداقل رساندن اثرات سوانح؛
- نظارت و کنترل فعالیت سازمانهای مسئول در بخشهای مختلف مدیریت واکنش اضطراری به دستور شهردار استانبول و فرماندار استان؛
- سازماندهی عملیات تیمهای جستجو و نجات ، آموزش، و تامین تجهیزات و نگهداری آنها به نحوی که برای پاسخ اضطراری آماده باشند؛
- برنامه‌ریزی ارتباطات و حمل و نقل اضطراری؛
- پیگیری و آماده‌سازی گزارشات در مورد فعالیتهای؛
- پایش سوانحی که می‌توانند در استانبول ایجاد خطر نمایند.



در حال حاضر ارتباط سازمانی مناسبی بین آکوم و آییم وجود دارد و نمایندگان دو طرف بصورت منظم با یکدیگر در تعامل بوده و اقدامات لازم را در حوزه مسئولیت هر یک هماهنگ و برنامه‌ریزی می‌کنند.

آکوم علاوه بر اینکه مجهز به سیستمهای پایش سوانح است، از نرم افزارهای پیشرفته نیز برای مدیریت بحران برخوردار می‌باشد که بعنوان مثال می‌توان به نرم افزار Hazturk اشاره نمود. این نرم افزار توسط دانشگاه ایلینویز آمریکا با همکاری دانشگاه فنی استانبول و با حمایت مالی شهرداری استانبول توسعه داده شده است و می‌توان آنرا ویرایش ترکی نرم افزار HAZUS یا MAEVIZ که متعلق به FEMA می‌باشند، دانست. این برنامه قابل استفاده قبل، حین و بعد از وقوع زلزله است و می‌تواند برآوردی از خسارات و تلفات ناشی از یک زلزله را ارائه نماید.

ج - هندوستان: در گذشته انجام عملیات واکنش اضطراری در هنگام وقوع سوانح در هندوستان بعهده اداره پلیس و آتش‌نشانی شهرهای این کشور بود، اما با توجه به مشکلاتی که در انجام و هماهنگی عملیات توسط این سازمانها در سوانح بزرگ رخ داد، ایده تشکیل مرکز فرماندهی واکنش اضطراری در هند شکل گرفت که در آن تعداد بیشتری از سازمانها و مراکز مرتبط با مدیریت بحران عضویت دارند. در حال حاضر، در هندوستان هدایت عملیات واکنش اضطراری در اتاق کنترل (یا اتاق عملیات اضطراری) انجام می‌گیرد که در وزارت امور داخله هند مستقر است و بصورت 24 ساعته در هفت روز هفته، جهت کمک به انجام وظایف کمیسیونر امداد مرکزی فعال است (NDMA, 2007). در این اتاق کنترل، نمایندگان سازمان دفاع غیرعامل، پلیس، آتش‌نشانی، وزارت امور داخله، شرکت راه آهن، و ارتش و برخی نهادهای دیگر عضویت دارند. فعالیتهای اصلی اتاق کنترل عبارتند از:

- پایش، جمع آوری و ارسال اطلاعات مرتبط با سوانح طبیعی؛
- پایش و هدایت عملیات نجات و امداد؛
- هماهنگی ارگانها برای اقدامات یکپارچه در زمان وقوع بحران.

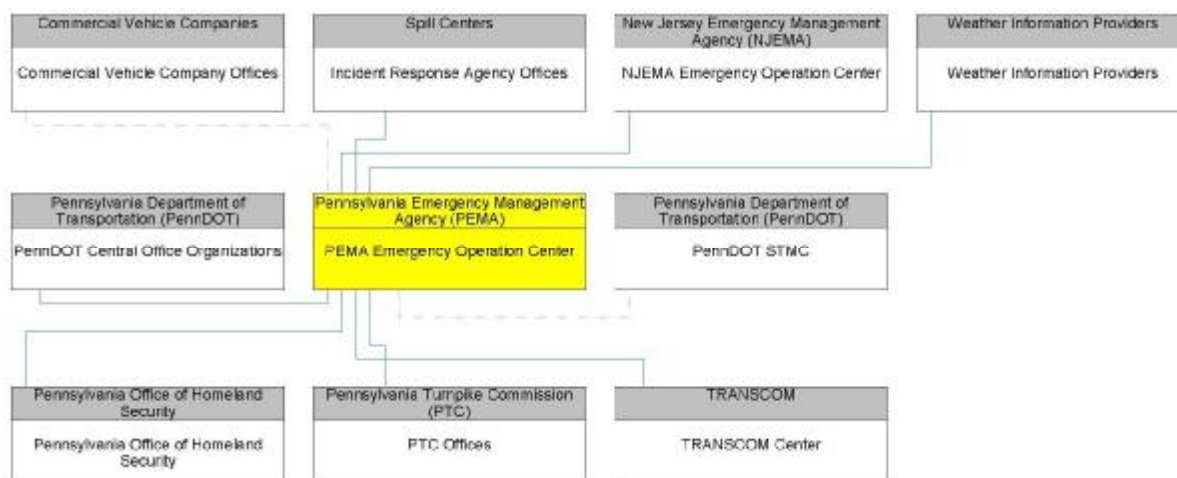
به منظور انجام اقدامات فوق اتاق کنترل ارتباط نزدیکی با دولت‌های ایالتی در مناطق بحران زده داشته و در تعامل با وزارتخانه‌ها و سازمانهای مرکزی مرتبط با مدیریت بحران، کلیه اقدامات انجام شده و مورد نیاز را برنامه‌ریزی و به اطلاع مسئولین مربوطه در سطوح محلی می‌رساند.

اتاقهای کنترل در سطوح ایالتی و ملی مجهز به سیستمهای مخابرات اضطراری بوده و بلافاصله بعد از وقوع زلزله یا هر گونه سوانح دیگری می‌توانند با قسمتهای آسیب‌دیده بصورت مستقیم در تماس باشند. همچنین خطوط داغ مخابراتی (Hot Lines) در این مراکز توسط وزارت ارتباطات هندوستان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است تا امکان تماسهای اضطراری با بیش از 50 مرکز و سازمان مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری در صورت وقوع سانحه فراهم شود.

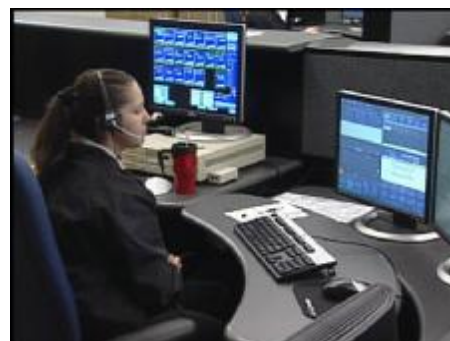
نکته جالب اینکه اتاقهای کنترل در برخی از ایالتهای هندوستان با مشارکت بانک جهانی تاسیس شده‌اند تا توانمندی لازم در سطوح محلی تا ایالتی برای انجام اقدامات هماهنگ واکنش اضطراری فراهم شود. برآوردهای انجام شده برای ساخت هر اتاق بحران نیز در هندوستان معادل 1/1 میلیون دلار آمریکا بوده است که شامل ساخت ساختمان و تجهیزات مورد نیاز برای عملکرد صحیح آن می‌باشد.



د - آمریکا: در کشور آمریکا اتاق بحران در دفاتر خدمات اضطراری (Office of Emergency Services) مستقر است. این اتاقها مجهز به سیستمهای پیشرفته مخابراتی و ارتباطی بوده و با مراکز پایش سوانح در تماس پیوسته می باشند. چنین اتاقهایی در تمامی ایالتهای مختلف آمریکا و حتی اغلب شهرهای این کشور وجود دارند و مسائل مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری را بصورت پیوسته پایش و مدیریت می کنند. بعنوان نمونه می توان به مرکز عملیات اضطراری (Emergency Operation Center) واقع در آژانس مدیریت شرایط اضطراری پنسیلوانیا (PEMA) اشاره نمود. در این ایالت اتاق بحران مسئول هماهنگی و هدایت سازمانهای متولی انجام امور مرتبط با واکنش اضطراری، تخلیه و اسکان فوری، و مواردی از این قبیل می باشد. این مرکز همچنین پشتیبانی از مراکز عملیات اضطراری در سطح شهرها و دولتهای محلی در زمان وقوع سوانح طبیعی یا انسان ساخت را برعهده دارد. بدین منظور این مرکز اطلاعات مورد نیاز نیروهای فعال در صحنه حادثه (نظیر ارزیابی خسارات، وضعیت پاسخگویی، داده های مربوط به منابع موجود، وضعیت تخلیه، و سایر موارد مرتبط) را با سازمانهای ذیربط به اشتراک می گذارد. شکل (4-30) نحوه اندرکنش مرکز عملیات اضطراری بحران پنسیلوانیا با سایر مراکز و نهادهای مرتبط در سطح ایالت را نشان می دهد. در شکل (4-31) نیز نمایی از یکی از مراکز عملیات اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-30): نحوه تعامل مرکز عملیات اضطراری پنسیلوانیا با نهادهای ذیربط



شکل (4-31): نمایی از یکی از مراکز عملیات اضطراری



4-3-1-2- مروری بر تجارب داخلی

در حال حاضر در کشور ایران اتاق فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری به معنای کلاسیک آن و با امکانات و زیرساختهای مربوطه، بجز در شهر تهران در هیچ منطقه‌ای وجود ندارد. البته وزارت کشور و سازمان مدیریت بحران برنامه‌هایی را برای توسعه و ساخت چنین مراکزی در نقاط مختلف در دستور کار قرار داده است و به نظر می‌رسد که اهمیت این مراکز برای دست‌اندرکاران مدیریت بحران کشور تا حدودی آشکار شده است. اما در شهر تهران اتاق فرماندهی مدیریت بحران در سال 1383 در ستاد مدیریت بحران این کلانشهر واقع در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تاسیس شد. در ابتدا این مرکز فاقد امکانات رایانه‌ای و مخابراتی لازم برای مدیریت عملیات بود، لیکن به تدریج امکانات لازم در این مرکز نصب و راه‌اندازی شد. هم اکنون نیز ساختمان جدیدی برای این منظور در دست ساخت است که یکی از مقاوم‌ترین بناهای شهر تهران در برابر زلزله محسوب می‌گردد. شکل (4-32) نمایی از مرکز مدیریت عملیات اضطراری شهر تهران را نشان می‌دهد.



شکل (4-32): مرکز مدیریت عملیات اضطراری سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

در حال حاضر این مرکز مجهز به دوربینهای پایش شهر (کنترل ترافیک)، سیستمهای مخابراتی MPLS و خطوط ارتباطی زمینی و ماهواره‌ای، نرم‌افزارهای تخصصی نظیر سیستم برآورد سریع خسارات و تلفات، سیستمهای پایش (نظیر شبکه لرزه‌نگاری، شتابنگاری و هواشناسی) و سایر سیستمهای مورد نیاز برای پایش و مدیریت عملیات واکنش اضطراری می‌باشد.

4-3-1-3- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری با برخی کشورها

جدول (4-8) مقایسه‌ای را بین وضعیت کشورهای مختلف با ایران در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری را نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول دیده می‌شود کشور ایران در مقایسه با اغلب کشورهای پیشرفته و حتی بسیاری از کشورهای هم‌ردیف خود در سطح منطقه، از این بعد در سطح غیرقابل قبولی قرار دارد که این امر لزوم تسریع در توسعه مراکز مدیریت واکنش اضطراری را نشان می‌دهد. البته در این زمینه استفاده از تجارب کشورهای منطقه و توسعه یافته می‌تواند کمک شایانی در صرف بهینه بودجه برای توسعه این مراکز نماید تا امکان توسعه مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری با کمترین هزینه و بهترین کارایی فراهم شود.



جدول (4-8): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری

نام کشور	مراکز مدیریت واکنش اضطراری	شبکه مخابراتی اضطراری ایمن	شبکه های پایش سوانح	برنامه اجرایی اتاق بحران
ژاپن	✓	✓	✓	✓
ترکیه	✓	✓	در استانبول	در استانبول
هندوستان	✓	✓	✓	✓
آمریکا	✓	✓	✓	✓
ایران	فقط تهران	نسبتاً ایمن در تهران	فقط تهران	فقط تهران

4-3-1-4 - راهبردهای توسعه مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری

براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود عملیات واکنش اضطراری، توسعه مراکز مدیریت واکنش اضطراری ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور راهبردهای زیر لازم است در سیاست‌گذاریهای این بخش مورد توجه مسئولان قرار گیرد:

- احداث مراکز مدیریت عملیات واکنش اضطراری در سطوح ملی، استانی و حتی محلی مجهز به امکانات و نیازمندیهای زمان بحران؛
- توانمندسازی مراکز مدیریت عملیات واکنش اضطراری با استفاده از فناوریهای جدید پایش سوانح و برنامه‌های مدیریت عملیات اضطراری؛
- تامین پیش‌نیازها، زیرساختها و نیازمندیهای لازم برای راه اندازی و بهره برداری بهینه از این مراکز در سطوح مختلف.

4-3-1-5 - برنامه‌های لازم برای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری

الف - تهیه و تدوین استانداردها و معیارهای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در ابعاد سخت افزاری و نرم افزاری

ساخت و بهره‌برداری از مراکز فرماندهی واکنش اضطراری نیاز به استانداردها و معیارهایی دارد که در آن کلیه مولفه‌های مرتبط با کارآمدی این مراکز مورد توجه باشد. برخی از مواردی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- مکانیابی مناسب ساختمان مرکز به نحوی که از مخاطرات زمین‌شناختی و سایر سوانح طبیعی یا بشرساخت در امان باشد و دسترسی به آن به سهولت میسر باشد؛
- دارا بودن ساختمانی مستحکم در برابر حداکثر زلزله باور کردنی در سطح منطقه؛
- اتصال شریانهای حیاتی انعطاف‌پذیر و چند مسیره برای اطمینان از تامین منابع آب، برق، و مخابرات در زمان رخداد سوانح؛
- پیش‌بینی منابع اضطراری آب، ژنراتورهای برق، خطوط مخابراتی ماهواره‌ای برای حالتی که شریانهای حیاتی موجود در اثر زلزله آسیب ببینند؛



- پیش بینی نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص؛
 - پیش‌بینی نیازهای افراد حاضر در مرکز بعد از بحران به مدت حداقل سه روز؛
 - پیش‌بینی شبکه‌های پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ... در مرکز مدیریت عملیات اضطراری.
- بدیهی است که هر یک از موارد فوق نیاز به استانداردهای ویژه‌ای دارد که می‌بایست در یک برنامه مناسب تهیه و تدوین شوند. در نمودار (4-10) بصورت خلاصه اجزای این برنامه نشان داده شده است.

ب - تهیه برنامه عملیاتی در خصوص نحوه فعالیت اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

- شرح وظایف اتاق فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در قبل، حین و بعد از وقوع زلزله می‌بایست با استفاده از تجارب موجود جهانی تدوین و آماده شود که نمونه‌ای از آن در نمودار (4-11) نشان داده شده است. در این خصوص توجه به موارد زیر ضروری به نظر می‌رسد:
- وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمانهای مختلف قبل تا بعد از وقوع زلزله؛
 - وظایف افرادی که می‌بایست در زمان وقوع حادثه در این مراکز حضور بهم رسانند و نحوه اطلاع‌رسانی به آنها؛
 - نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با یکدیگر و با افراد فعال در صحنه حادثه (سلسله مراتب سازمانی در زمان بحران)؛
 - نحوه ارتباط مسئولان حاضر در اتاق بحران با سازمانهای ذینفع؛
 - نحوه جانشینی اعضا در صورت عدم امکان حضور برخی از آنها در زمان وقوع بحران؛
 - نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل؛
 - نحوه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح.

ج - شناسایی و تامین نیازهای اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

- عملکرد مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در صورتی می‌تواند اثربخشی مناسبی داشته باشد که اطلاعات لازم در این مراکز وجود داشته باشد، بصورت صحیح مورد پردازش قرار گیرد و به موقع در اختیار مسئولان حاضر در این مراکز قرار گیرد. بدین منظور لازم است که نیازهای اطلاعاتی مسئولان حاضر در اتاق بحران در حوزه‌های مختلف بررسی شود و نسبت به تهیه و تامین آنها از قبل برنامه‌ریزی شود. همچنین لازم است که تجهیزات لازم در این مراکز نیز از قبل پیش‌بینی شوند تا در صورت نیاز امکان انجام امور مختلف توسط این مرکز میسر باشد. برخی از این نیازها به شرح زیر می‌باشد که در نمودار (4-12) به اختصار نشان داده شده است:
- بانکهای اطلاعاتی از زیرساختها، مستحذات، جمعیت و ...؛
 - نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ...؛
 - تجهیزات لازم برای هشدار و اعلام خطر (نظیر شبکه بلندگوهای شهری و ...).
 - تجهیزات لازم برای اطلاع رسانی یکپارچه به رسانه‌ها.



نمودار (4-10): تدوین استانداردها و معیارهای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در ابعاد سخت افزاری و نرم افزاری

اهداف	تدوین ضوابط و استانداردهای لازم و ارائه نقشه‌های تیپ به منظور ساخت، تجهیز و راهاندازی مراکز فرماندهی واکنش اضطراری (اتاق بحران) مطابق با استانداردهای جهانی و شرایط بومی کشور				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای ارائه طرحهای مورد نیاز در هر استان				
وضعیت موجود	در حال حاضر در برخی شهرها و استانهای کشور مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری (اتاق بحران) طراحی و ساخته شده‌اند، لیکن به سبب عدم توجه کافی به نیازمندیهای این مراکز در زمان بحران، در برخی موارد این مراکز قابلیت ارائه خدمات مورد انتظار در شرایط اضطرار را ندارند.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	اتاقهای بحران در زمان وقوع زلزله بعنوان مراکز تصمیم‌گیری مدیریت واکنش اضطراری عمل می‌کنند و می‌بایست به تجهیزات لازم به منظور شناخت اوضاع، پایش عملیات و ارائه دستورات مقتضی مجهز باشند تا بتوانند خدمات لازم را در شرایط سخت بعد از زلزله ارائه نمایند.				
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تجارب جهانی و داخلی از معماری و طراحی اتاقهای بحران و تجهیزات مورد نیاز در آن - اطلاعات مرتبط با بانکهای اطلاعاتی، نرم افزارهای تخصصی و شبکه‌های مورد نیاز در اتاق بحران				
خروجی پروژه	طرحهای عملیاتی و اجرایی اتاقهای مدیریت بحران و چیدمان و معماری تجهیزات مرتبط مطابق با شرایط اجتماعی و اقتصادی و بومی مناطق مختلف کشور				
اجزاء پروژه	- مرور تجارب داخلی و خارجی در زمینه مکانیابی، طراحی، ساخت و تجهیز مراکز فرماندهی واکنش اضطراری و انطباق آن با شرایط بومی - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نحوه اتصال شبکه‌های شهری به اتاقهای بحران، طراحی اجزای غیرسازه‌ای و منابع اضطراری (آب، برق، مخابرات و ...) - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه‌های مورد نیاز در اتاقهای بحران (پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ...) - تهیه چک لیستها و نقشه‌های تیپ برای موارد فوق				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور و کارگروههای مرتبط ، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، ستاد کل نیروهای مسلح، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست جمهوری، سازمان نظام مهندسی				
استمرار پروژه	در نظر گرفتن کلیه جنبه‌های مدیریت ریسک و بحران در طراحی اتاق بحران و تامین اعتبارات مورد نیاز برای فعالیت روزمره آن ضامن استمرار پروژه می‌باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	مرور تجارب داخلی و خارجی در زمینه مکانیابی، طراحی، ساخت و تجهیز اتاقهای بحران و انطباق آن با شرایط بومی				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه‌های شهری، اجزای غیرسازه‌ای و منابع اضطراری (آب، برق، مخابرات و ...)				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه های مورد نیاز در اتاقهای بحران (پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ..)				
	تهیه چک لیستها و نقشه‌های تیپ برای موارد فوق				



نمودار (4-11): تهیه برنامه عملیاتی در خصوص نحوه فعالیت اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

اهداف	- شفاف‌سازی فعالیتهای اتاق بحران برای بهبود عملیات واکنش اضطراری و پیش - تهیه ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اقدامات اتاق بحران در زمان قبل تا بعد از وقوع زلزله			
نهاد اجرایی	کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات با همفکری مشاوران عالی			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر با توجه به عدم اجرایی شدن فعالیتهای اتاقهای بحران، شرح وظایف مدون و جامعی در خصوص وظایف این مراکز که مورد توافق تمامی اعضای ستادهای حوادث باشد، وجود ندارد.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	در بسیاری از کشورهای پیشرفته دستورالعملهای اجرایی اتاق مدیریت بحران بصورت ضوابطی مدون تهیه شده و بصورت دوره‌ای تمرین می‌شوند لذا صرف ساخت و تجهیز اتاق فرماندهی مدیریت بحران برای بهبود عملیات واکنش اضطراری کافی نبوده و لازم است تا شرح وظایف آن در زمانهای مختلف قبل تا بعد از وقوع زلزله بصورت دقیق تدوین شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تجارب کشورها - اطلاعات مربوط به قوانین و شرح وظایف سازمانها و نهادهای مرتبط با موضوع - اطلاعات مربوط به زیرساختهای اضطراری موجود برای اطلاع‌رسانی و ارتباطات بحران			
خروجی پروژه	- دستورالعملها و ضوابط اجرایی فعالیتهای اتاق بحران در زمان قبل تا بعد از رخداد زلزله - ارتقای آمادگی دستگاههای مرتبط برای انجام اقدامات هماهنگ واکنش اضطراری			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب کشورها در زمینه عملکردهای اتاق بحران (قبل تا بعد از زلزله) و انطباق آن با شرایط کشور - تدوین شرح وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمان قبل از وقوع زلزله - تدوین شرح وظایف مرکز و نیروهای ستادی و اجرایی آن در زمان وقوع حادثه مبتنی بر شرح خدمات و ضوابط مربوطه - تدوین راهکارهای مربوط به اطلاع‌رسانی به اعضای اتاق بحران برای حضور یا انجام عملیات فوری و اولیه - تدوین نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با افراد فعال در صحنه حادثه (سلسله مراتب سازمانی در زمان بحران) - ارائه طرحهای مربوط به نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل - تدوین برنامه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین شرح وظایف مبتنی بر ضوابط موجود و انجام تمرینات مشترک می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب کشورها در زمینه عملکردهای اتاق بحران (قبل تا بعد از زلزله) و انطباق آن شرایط کشور			6 ماه چهارم
	تدوین شرح وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمان قبل از زلزله			
	تدوین شرح وظایف مرکز و نیروهای ستادی و اجرایی آن در زمان وقوع حادثه مبتنی بر شرح خدمات و ضوابط مربوطه			
	تدوین راهکارهای مربوط به اطلاع‌رسانی به اعضای اتاق بحران			
	تدوین نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با افراد فعال در صحنه			
	ارائه طرحهای مربوط به نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل			
	تدوین برنامه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح			



نمودار (4-12): شناسایی و تامین نیازهای اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

اهداف	توانمندسازی اتاق بحران با شناخت و تامین نیروها و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز برای تصمیم گیری بهینه در زمان زلزله			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات کشور			
هزینه تقریبی	هزینه های مرتبط با توسعه نرم افزارهای مورد نیاز برای اجرای سامانه های هشدار سریع و برآورد خسارات و تلفات و همچنین تهیه و رقوم سازی بانکهای اطلاعاتی مستحدثات در سطح هر شهرستان در نمودارهای قبلی ارائه شدند و هزینه های تجهیزاتی متناسب با شرایط هر شهرستان و استان نیز می بایست بصورت محلی محاسبه شود.			
وضعیت موجود	در حال حاضر اغلب ستادهای حوادث کشور (بعنوان مراکز مدیریت واکنش اضطراری فعلی) از سامانه ها و اطلاعات رقومی مورد نیاز برای تحلیل آسیب پذیری و برآورد سریع خسارات و تلفات برخوردار نیستند و بانکهای اطلاعاتی موجود در اغلب شهرستانها یا کامل نیست و یا در محیط GIS قابل استفاده نمی باشد.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	عملکرد بهینه اتاقهای بحران متناسب با وضعیت و دقت اطلاعات مرتبط با آسیب پذیری مستحدثات و توزیع جمعیت و نیز نرم افزارهای تخصصی و شبکه های پایش زلزله مستقر در این مراکز می باشد. لذا توانمندسازی اتاقهای بحران و بهبود عملیات واکنش اضطراری در ارتباط نزدیکی با توسعه بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز و نرم افزارهای تخصصی و نیز استفاده از تجهیزات مرتبط با نمایش، پایش و تحلیل این داده ها می باشد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی و داخلی از نیازمندیهای اتاق بحران در بعد نرم افزاری و سخت افزاری - بانکهای اطلاعاتی از مستحدثات و جمعیت - نرم افزارها و تجهیزات سخت افزاری مورد نیاز اتاق بحران			
خروجی پروژه	ارتقای توانمندی اتاقهای مدیریت بحران برای تحلیل و پاسخ مناسب به اثرات زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی نیازمندیهای نرم افزاری و سخت افزاری اتاق بحران منطبق با تجارب جهانی - توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت خطر زلزله، زیرساختها، مستحدثات، جمعیت و ... - توسعه نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ... - تامین و نصب تجهیزات لازم برای پایش، هشدار و اطلاع رسانی و ... - تهیه برنامه های نگهداری سیستم و تامین نیروهای انسانی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور و مراکز مرتبط با پایش زلزله			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده بهینه از ظرفیتهای مراکز داخلی و تامین اعتبارات مورد نیاز برای تهیه نیازهای طرح می باشد			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	6 ماه سوم	6 ماه دوم	6 ماه اول	بررسی نیازمندیهای نرم افزاری و سخت افزاری اتاق بحران منطبق با تجارب جهانی
				توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت خطر زلزله، زیرساختها، مستحدثات، جمعیت و ...
				توسعه نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ...
				تامین و نصب تجهیزات لازم برای پایش، هشدار و اطلاع رسانی و ...
				تهیه برنامه های نگهداری سیستم و تامین نیروهای انسانی



4-3-2 - سامانه اطلاع‌رسانی و ارتباطات اضطراری

سامانه اطلاع‌رسانی و ارتباطات اضطراری در زمان بحران نقشی اساسی ایفا می‌کند. در واقع کلیه اطلاعات مرتبط با مناطق آسیب‌دیده، دستورات صادره در جریان عملیات واکنش اضطراری و همچنین نیازمندیهای مناطق آسیب‌دیده از طریق سیستم ارتباطات اضطراری به اطلاع مسئولان ذیربط می‌رسد. بدین لحاظ تدوین طرح جامع توانمندسازی و ظرفیت‌سازی در شبکه ارتباطات و اطلاع‌رسانی بحران بعنوان یکی از اولویتهای اصلی در مدیریت واکنش اضطراری کشور مطرح می‌باشد. اهداف اصلی این طرح عبارتند از:

- انعطاف‌پذیر نمودن خدمات اطلاع‌رسانی و ارتباطات در انطباق با برنامه مقابله اضطراری؛
 - اطمینان از عملکرد مناسب شبکه در زمان بحران؛
 - تأمین مقاومت فیزیکی سامانه اطلاع‌رسانی بحران و ارتباطات در برابر زلزله؛
 - ایجاد پوشش گسترده در خدمات شبکه.
- در بخشهای زیر ضمن بررسی برخی تجارب جهانی و وضعیت کنونی کشور، راهبردها و راهکارهایی برای ارتقای وضعیت موجود در این بخش ارائه خواهد شد.

4-3-2-1 - مروری بر تجارب بین‌المللی بخش ارتباطات اضطراری

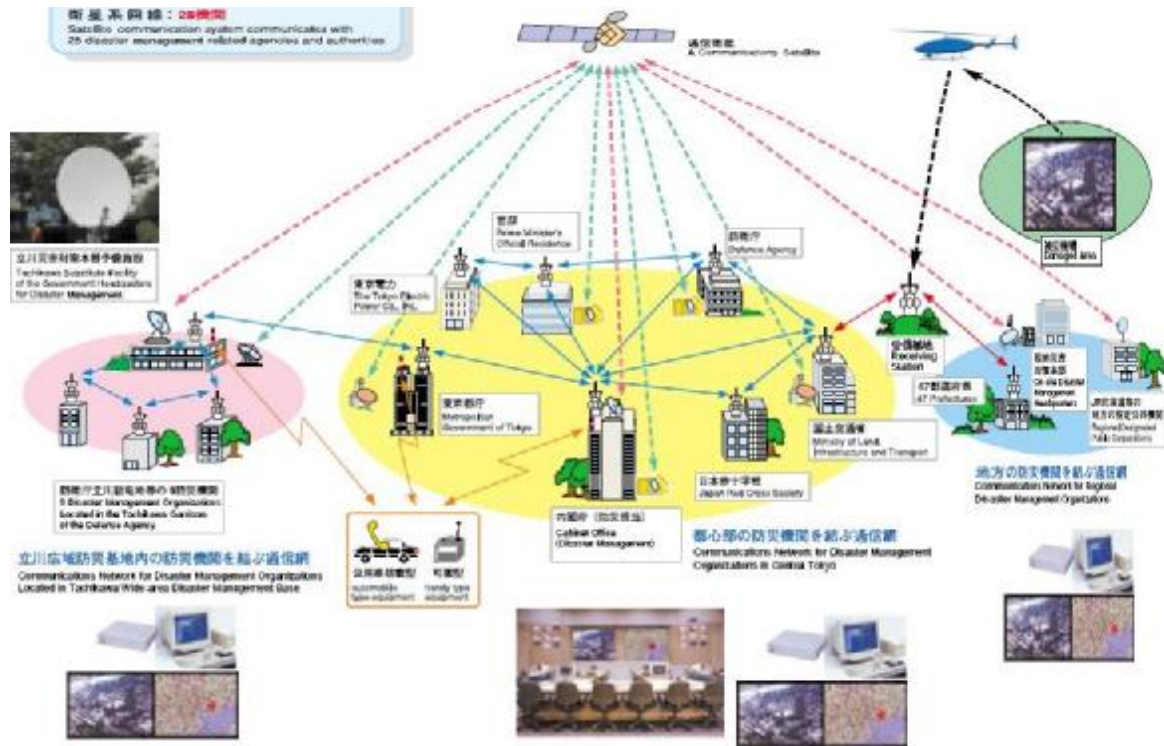
توانمندسازی شبکه اطلاع‌رسانی بحران و نحوه حفظ این شبکه از آسیبهای احتمالی در زمان وقوع زلزله از موضوعاتی است که در اغلب کشورهای در معرض خطر زلزله بعنوان یکی از اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران شناخته می‌شود. در این قسمت برخی از تجارب کشورهای مختلف در این رابطه مورد اشاره قرار داده می‌شود:

الف - ژاپن: در پی زلزله بزرگ هانشین-آواجی در کوبه ژاپن (1995) مشخص شد که تاثیر قطع ارتباطات تلفنی تا چه حد می‌تواند عملیات واکنش اضطراری را با چالش همراه نماید. در این زلزله همچنین مشخص شد که مشکل قطع شبکه نه بخاطر آسیب‌دیدگی تجهیزات عمده ارتباطی، بلکه ناشی از سقوط یا جابه‌جایی تجهیزات جانبی نظیر باتری‌ها و کابل‌های هوایی بوده است. در شبکه شهری نیز حتی در ساختمانهای مقاوم و ایمن، قطع کابل‌های مخابرات در اثر فرو ریختن بخشی از سقف یا سقوط اجسام و تاسیسات غیرسازه‌ای حاصل شده بود. در این زلزله قطع ارتباط مخابراتی، باعث گسترش اطلاعات غیرموثق در شهر و حتی کل کشور گردید که منجر به ایجاد وحشت و بحران ثانویه در بخشهایی از مناطق آسیب‌دیده شد. همچنین قطع این شبکه باعث اختلال سیستم امداد و نجات شد که به نوبه خود در افزایش خسارات و تلفات زلزله تاثیر داشته است. پس از وقوع این زلزله در ژاپن اقداماتی برای توسعه شبکه ارتباطات اضطراری صورت پذیرفت بطوریکه در حال حاضر شبکه ارتباطات اضطراری ژاپن از پیشرفته‌ترین سیستمهای مخابراتی زمینی و ماهواره‌ای بهره‌برداری می‌کند.

شکل (4-33) نمایی از سامانه ارتباطات و اطلاعات اضطراری ژاپن را نشان می‌دهد. در این مجموعه بجز سیستمهای ارتباطی جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مربوط به سوانح مستقر در سازمانهای مختلف (نظیر شبکه سازمان هواشناسی ژاپن، سامانه اطلاعات رودخانه‌ها یا سامانه اطلاعات راهها)، یک سیستم ارتباطات اضطراری ویژه بحران نیز ایجاد شده است که سازمانهای دولتی، سازمانهای آتش‌نشانی و سازمانهای مدیریت بحران در سطوح



محلی تا استانی و حتی شهروندان را به هم مرتبط می‌نماید. این سیستم با این پیش فرض توسعه داده شده که شبکه تلفن شهری در اثر زلزله آسیب می‌بیند یا ترافیک بیش از اندازه‌ای پیدا می‌کند. در نتیجه استفاده از آن برای تماسهای لازم بین مراکز مرتبط با مدیریت بحران میسر نخواهد بود.



شکل (4-33): سامانه ارتباطات اضطراری در توکیو (DMJ, 2006)

در این سامانه علاوه بر توسعه شبکه ارتباطی پایدار تلفن ثابت و خطوط داغ (hot lines) برای ارسال فکس، از سیستمی برای ارسال اطلاعات و داده‌های تصویری و صوتی که در سطح شهر توسط واحدهای گشتی و یا توسط هلی‌کوپتر اخذ می‌گردد، نیز استفاده شده است. همچنین یک ارتباط ماهواره‌ای نیز بین تمامی مراکز برای مواقع اضطراری بعنوان شبکه پشتیبان در نظر گرفته شده است. سایر مشخصات این مجموعه به شرح زیر است:

- برقراری ارتباط رادیویی و ماهواره‌ای مستقیم بین مرکز مدیریت بحران مستقر در دفتر کابینه با شهرداری توکیو، شرکت برق توکیو، منزل نخست وزیر، آژانس دفاع، وزارت زمین، زیرساختها و حمل و نقل، و صلیب سرخ ژاپن؛
- برقراری ارتباط رادیویی و ماهواره‌ای بین مرکز معین مدیریت بحران واقع در تاجی‌کاوا با شهرداری توکیو و دفتر کابینه و ارتباط رادیویی این مرکز با 9 مرکز مدیریت بحران واقع در این شهر؛
- برقراری ارتباط پایدار تلفن ثابت با 54 آژانس یا سازمان مسئول مدیریت بحران؛
- برقراری ارتباط ماهواره‌ای با 28 آژانس یا سازمان مسئول مدیریت بحران.



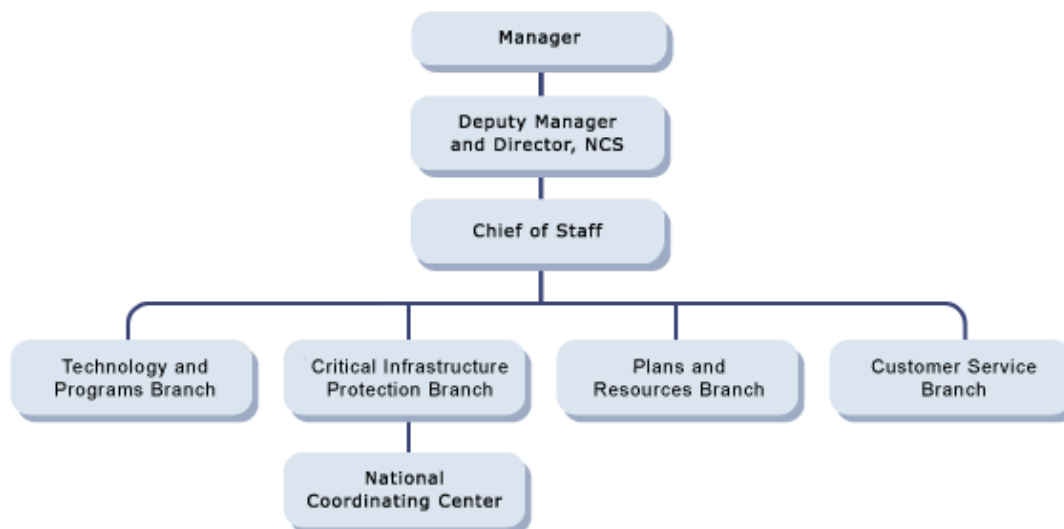
ب - اتحادیه اروپا: در اتحادیه اروپا سیستم ارتباطات اضطراری (Emergency Telecommunication) EMTEL نامیده می‌شود و برحسب گروه‌های هدف سطوح مختلفی دارد. بعنوان مثال برای برقراری ارتباطات با مردم و اطلاع‌رسانی نسبت به احتمال وقوع سوانح در مقیاسهای مختلف از شبکه‌های رادیو و تلویزیون زمینی یا ماهواره‌ای و یا اینترنت استفاده می‌شود و برای ارتباطات بین مراکز مدیریت بحران و تیمهای عملیاتی نظیر آتش‌نشانی، اورژانس، دفاع غیرنظامی و ... از تجهیزاتی نظیر شبکه‌های رادیویی (بی‌سیم)، تلفنهای ماهواره‌ای و موبایل استفاده می‌شود. بجز سیستمهای سخت افزاری که تقریباً مشابه با دیگر کشورهای توسعه یافته جهان می‌باشد، در این اتحادیه استانداردهایی برای برقراری ارتباطات اضطراری توسعه داده شده است که استفاده از آنها می‌تواند برای کشور مفید واقع شود. مهمترین استانداردهایی که در این رابطه توسط این اتحادیه تعریف شده است عبارتند از :

- استاندارد TS 102 181 در خصوص ارتباط بین مسئولان مدیریت واکنش اضطراری: در این استاندارد ضمن تعریف انواع ارتباطات بین مسئولان مدیریت بحران، نحوه تعیین نیازمندیهای ارتباطات اضطراری برای آنها براساس اتفاقات ناشی از بحران شرح داده شده است. در این استاندارد همچنین انواع خدمات مخابراتی اضطراری و نحوه حفظ امنیت در برقراری ارتباطات شرح داده شده است (ETSI, 2008);
- استاندارد TR 102 182 در خصوص ارتباط بین مسئولان و مردم در زمان بحران: در این استاندارد ضمن توصیف ماهیت و اهداف ارتباطات مسئولان مدیریت بحران با مردم، روشهای این ارتباطات شرح داده شده است. در این خصوص به سیستمهای مختلف رادیو و تلویزیون، آژیر، سیستمهای تلفنی اطلاع‌رسانی اضطراری (ETAS)، انواع سیستمهای موبایل و پیجر، بی‌سیمهای آماتوری، شبکه اینترنت و ایمیل پرداخته شده است (ETSI, 2006-a);
- استاندارد TR 102 410 در خصوص ارتباط بین مردم در زمان بحران: در این استاندارد به لزوم برقراری ارتباطات بین مردم در زمان بحران و نیازمندیهای ارتباطی افراد عادی پرداخته شده است. سپس ضمن اشاره به ظرفیتهای تاسیسات ارتباطی، نیازهای برقراری خدمات ارتباطی برای مردم عادی (شامل معماری شبکه، تنوع مخاطبین، دسترسی‌ها و مواردی از این قبیل) شرح داده شده است (ETSI, 2007);
- استاندارد TR 102 444 در خصوص پایداری SMS و CBS برای پیامهای اضطراری: این استاندارد نیز ضمن اشاره به خدمات پیام کوتاه که امروزه بسیار رایج شده است، خصوصیات پیامهای اضطراری را مورد بررسی قرار می‌دهد. بدین منظور مواردی نظیر اختلال، تکرار پیام، الحاق به پیام، اولویت‌بندی پیام، کدهای کوتاه، و مواردی از این قبیل مورد بحث قرار داده شده است و براساس آن راههای اطمینان از دریافت پیام (تاییدیه، نمایش، دوره اعتبار، پاسخ و...) ارائه شده است (ETSI, 2006-b);
- استاندارد TR 102 445 در خصوص آمادگی و انعطاف‌پذیری شبکه مخابراتی برای شرایط بحران: در این استاندارد در ابتدا مفهوم انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری سیستم مخابرات در شرایط بحران شرح داده شده است و برخی از اقداماتی که برای افزایش انعطاف‌پذیری شبکه‌ها لازم است انجام گیرد (نرم‌افزاری و



سخت‌افزاری)، مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این استاندارد نحوه برنامه‌ریزی برای انعطاف‌پذیر نمودن سیستم یا حفظ تاب‌آوری آن در شرایط بحران شرح داده شده است (ETSI, 2006-c).

ج - آمریکا: شبکه ارتباطات بحران آمریکا تقریباً از سال 1962 تأسیس شد، زمانی که بحران تسلیحاتی کوبا مطرح بود. بعد از این بحران رئیس‌جمهور وقت آمریکا آقای کندی دستور تشکیل نهاد ارتباطات ایمن را صادر نمود و شورای امنیت ملی آمریکا یک کمیته ویژه را به منظور بررسی راههای ایجاد شبکه‌های ارتباطی ایمن در زمان بحران تشکیل داد. این کمیته بعدها پیشنهاد نمود تا یک سیستم ارتباطی واحد بین رئیس‌جمهور، وزارت دفاع، فعالان عرصه اطلاعات و امور دیپلماتیک و رهبران گروههای مردمی ایجاد شود. متعاقباً به دستور آقای کندی سامانه ارتباطات ملی (NCS) در سال 1963 ایجاد شد. در این سامانه اتصال، بهسازی و توسعه شبکه و تجهیزات ارتباطات و مولفه‌های وابسته به آن در کلیه نهادهای فدرال مورد توجه قرار داده شده بود بطوریکه تحت هر شرایطی بدون وقفه فعال باشند و یا قابلیت بازیابی سریع داشته باشند. این سامانه بعدها در سال 1984 در زمان آقای ریگان توسعه یافت و مقرر شد مسائل مرتبط با بحرانها و سوانح را نیز تحت پوشش قرار دهد. در حال حاضر این سامانه مشتمل بر 24 عضو است و از سال 2003 بعنوان بخشی از وزارت امنیت داخلی آمریکا شناخته می‌شود. ساختار سازمانی سامانه ارتباطات ملی آمریکا در شکل (4-34) نشان داده شده است:



شکل (4-34): ساختار سازمانی سامانه ارتباطات ملی آمریکا (NCS, 2008)

- در این سامانه دفتر مدیریت وظایف زیر را بر عهده دارد:
- تأمین متخصصین مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، اجرا و نگهداری سیستم مطابق با اصول ایمنی برای آمادگی خدمات‌رسانی در شرایط اضطراری؛
- هدایت انجام مطالعات، تحلیلها، و ارزیابی‌های مرتبط با موثر بودن برنامه ارتباطات اضطراری و اثربخشی این سیستم در حفظ زیرساختهای حساس ملی؛
- ارائه مشاوره به مسئولان و کمیته‌های مرتبط در خصوص موضوعات مرتبط با ارتباطات اضطراری؛



- مشارکت در تهیه و تدوین سیاستها، استانداردها، قوانین و تحقیقات مرتبط با ارتباطات اضطراری؛
- پایش برنامه‌های ارتباطات اضطراری دیگر کشورها و ارائه کمکهای فنی به سایر کشورها؛
- کمک به اعضای مختلف کمیته‌های وابسته برای توسعه توانمندیهای ارتباطی با ارائه راه‌حلهای موثر و به صرفه.

د - هندوستان: یکی از تجارب موفق کشور هندوستان در زمینه مخابرات اضطراری استفاده از شبکه تلفن موبایل برای اعلام خطر و هشدار می‌باشد. این سیستم پس از سونامی ویرانگر سال 2004 آسیا توسعه داده شد و یک سیستم مدرن اطلاعات و ارتباطات در این رابطه محسوب می‌شود. ایده توسعه این سیستم با توجه به رویدادی که در این زلزله اتفاق افتاد شکل گرفت. یکی از هندیهای ساکن سنگاپور با شنیدن خبر احتمال وقوع سونامی، با خانواده خود در نالوادو (Nallavadu) تماس گرفت و بلافاصله خانواده وی با استفاده از سیستم آدرسهای عمومی موجود در مرکز مخابرات این منطقه و با کمک مردم محل، اطلاعات لازم را در خصوص احتمال وقوع سونامی به اطلاع ساکنین دهکده و مناطق اطراف رساندند. بدین ترتیب علیرغم اینکه 150 خانه از مجموع خانه‌های موجود در این منطقه در اثر سونامی ویران شد، لیکن هیچ کس کشته نشد. این مساله بخاطر آن بود که قبل از هرگونه اقدامی جهت اعلام خطر توسط دولتهای محلی یا منطقه‌ای، مردم با کمک مرکز مخابرات منطقه اطلاع‌رسانی لازم را انجام داده بودند. با توجه به این تجربه، ایده استفاده از شبکه ارتباطات برای اعلام هشدار زلزله و نجات جان انسانها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت و برنامه توسعه شبکه مخابرات اضطراری مبتنی بر سیستم موبایل با توجه به هزینه کم آن در مقایسه با خسارات و تلفات احتمالی یک رویداد لرزه‌ای مورد توجه مسئولان واقع شد. این سیستم در حال حاضر بعنوان بخشی از سیستم اعلام هشدار مدرن در هندوستان فعالیت می‌کند. سایر اجزای این سیستم عبارتند از سیستمهای لرزه‌نگار، سیستمهای پایش وضعیت کف اقیانوس، سیستمهای پایش جزر و مد، و همچنین امکانات ماهواره‌ای.

لازم به ذکر است که در هندوستان سایر زیرساختهای لازم برای اطلاع‌رسانی نظیر رسانه‌ها (رادیو و تلویزیون)، خطوط تلفن ثابت، و ... نیز فعال هستند لیکن توسعه این سیستمها در مناطق روستایی ممکن است با موانعی (از قبیل نیاز به زیرساختهای فیزیکی نظیر الکتریسته) همراه باشد و در نتیجه در همه نقاط در دسترس نباشد، بسیار گران تمام شود و یا توسط عموم قابل استفاده نباشد. حال آنکه توسعه تکنولوژی جدید مثل تلفنهای موبایل اغلب این موانع را ندارد. البته توسعه این سیستم نیز نیازمندیهای دارد که مهمترین آنها عبارتند از:

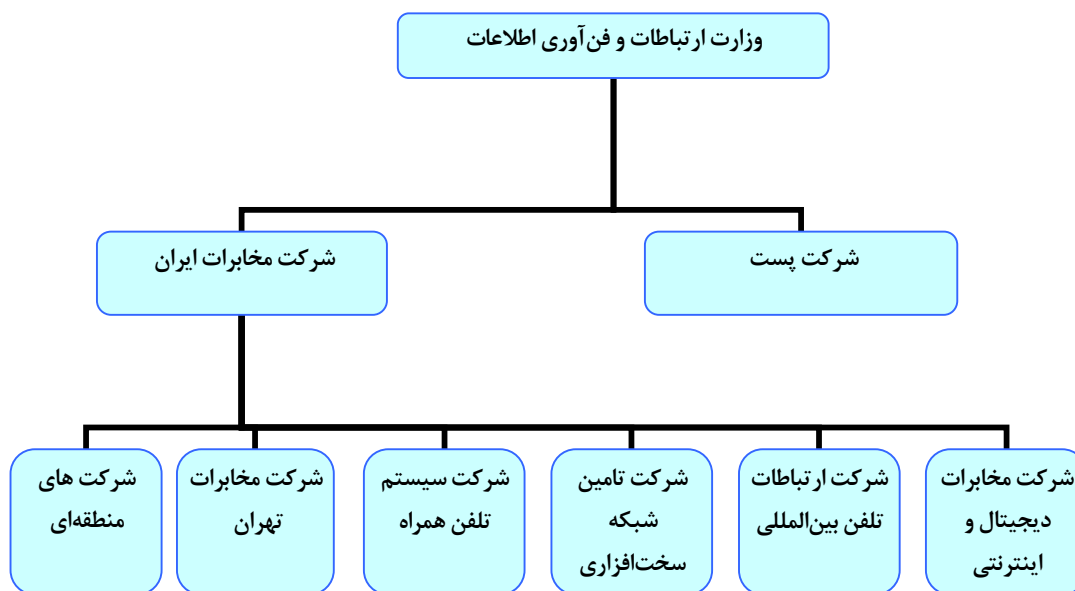
- نیازهای سازمانی: اعلام هشدار موثر نیاز به ارتباطات به موقع دارد. در نتیجه این سیستم می‌بایست با سیستمهای هشدار دولتی، اپراتورهای خصوصی تلفن و تشکلات محلی در ارتباط باشد. چنین تعاملاتی نیاز به عقد تفاهمنامه بین این نهادها برای تشریک اطلاعات دارد.
- نیازهای فناوری: در مرحله برنامه‌ریزی سیستم، لازم است که به مسائل فنی آن نیز توجه شود بطوریکه سیستم طراحی شده قابل اتصال به سیستمهای فنی مورد استفاده در سازمانهای اجرایی و تامین‌کنندگان خدمات تلفنی و همخوان با آن باشد.



- نیازهای مالی: تامین‌کننده خدمات تلفن و همچنین دولتهای محلی می‌بایست با ارائه سیستم یارانه‌ای هزینه‌های مالی توسعه چنین سیستمهای هشدار را تا حدودی برعهده گیرند بطوریکه مردم در معرض خطر، توانایی لازم برای تهیه سیستم موبایل اضطراری با هزینه کم را داشته باشند.
- مسائل انسانی: برای توسعه این سیستم لازم است به اثرات اجتماعی اعلام هشدار نیز توجه شود. این اثرات دو وجه قالب دارد که در یک سمت اعلام هشدار اشتباه (نظیر سیل 2005 بمبئی) و در سمت دیگر بی‌تفاوتی نسبت به علائم هشدار (نظیر طوفان کاترینا) قرار دارد. بدین‌ترتیب می‌بایست در اعلام هشدار زلزله ظرفیت‌سازی انسانی لازم نیز در مناطق مورد نظر صورت پذیرد.

4-3-2-2- بررسی تجارب ایران

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این پروژه ذکر شد، در اغلب زلزله‌های گذشته ایران، قطع شدن شبکه ارتباطی در برخی مناطق کشور به واسطه وقوع زلزله، باعث شد که اطلاعات مرتبط با توزیع خسارت و تلفات با تاخیر قابل‌توجهی به مراکز ذیربط منعکس گردد و این امر تاخیرات بعضاً جبران‌ناپذیری را در فرایند نجات و امداد ایجاد کرد. بدین‌ترتیب اصلاح ساختار ارتباطات بحران یکی از اولویتهای طرحهای مخابراتی بحران کشور محسوب می‌گردد. همچنین در گزارش فعالیت سوم این پروژه توضیح داده شد که متولی خدمات ارتباطی در ایران، وزارت ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات (IT) می‌باشد. بخش ارتباطات این ارگان خود به چند شرکت تقسیم می‌شود که همگی تحت نظارت شرکت مخابرات ایران فعالیت می‌نمایند (شکل 4-35).

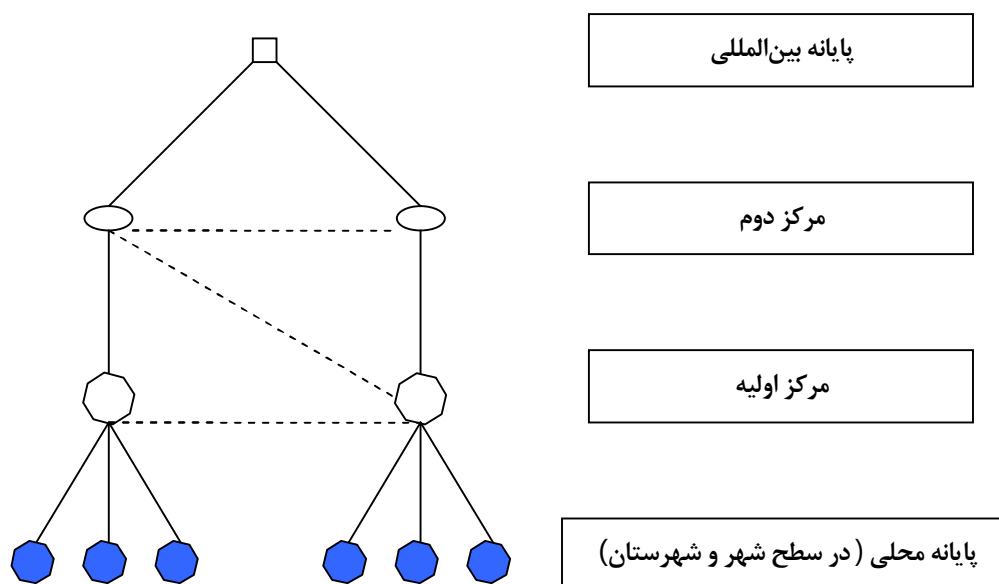


شکل (4-35): ساختار سازمانی شرکتهای مرتبط با ارتباطات در ایران

در این قسمت ضمن مرور ساختار ارتباطات کشور، برخی اقدامات مرتبط با توسعه شبکه مخابرات برای مواقع اضطراری شرح داده می‌شود:



الف- شبکه تلفن ایران: این شبکه از دستگاه تلفن ثابت، تجهیزات سوئیچ برای اتصال به مشترکین و انشعابات کابلی و رادیویی تشکیل شده است. نقش اصلی شرکت تلفن نیز، ارائه خدمات ارتباط صوتی و دیجیتالی با کیفیت مناسب به عموم مردم و در سراسر کشور می‌باشد. ساختار سلسله مراتب شبکه، شامل شکل استاندارد شبکه و تلفن‌های راه دور است (شکل 4-36).



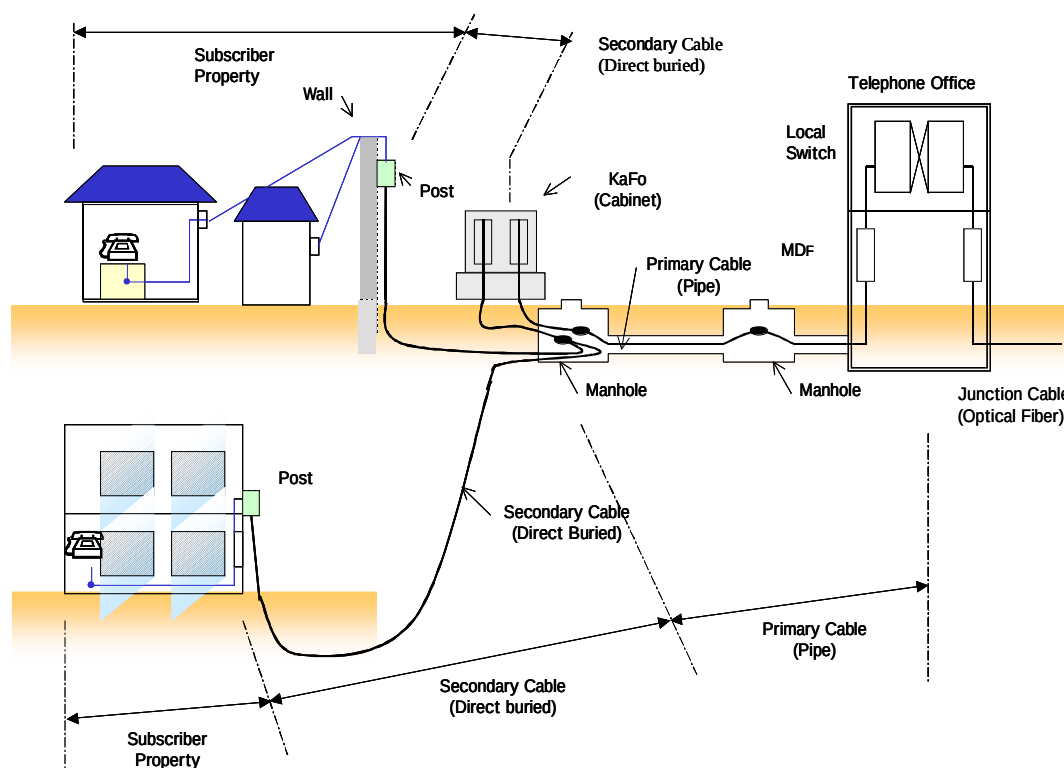
شکل (4-36): شبکه استاندارد تلفن

در حال حاضر تقریباً کلیه شهرهای بزرگ کشور از طریق فیبر نوری و سیستم مایکروویو به یکدیگر متصل هستند. همچنین انشعابات انتقال در اغلب شهرها به شکل حلقه (لوپ) و چند مسیر طراحی شده، که هر دو از ضریب اطمینان بالایی برخوردارند و به این ترتیب احتمال خرابی همزمان سیستمها کمتر می‌شود. درخصوص سیستم سوئیچ نیز شبکه‌های تلفن در شهرهای بزرگ معمولاً به فرم چند نقطه‌ای یا چند ایستگاهی (LS) است و بسته به ابعاد شهرها تعدادی ایستگاه محلی سوئیچینگ وجود دارد. امروزه سوئیچینگ دیجیتالی تقریباً جای سیستم قدیمی تر آنالوگ را گرفته، اما برخی دستگاه‌های آنالوگ هنوز در شبکه فعال هستند. نکته مهم این است که اغلب ایستگاه‌های سوئیچینگ تلفن در مرکز شهرها و مناطق تجاری آن مستقر هستند که معمولاً بافتی آسیب‌پذیر در برابر زلزله دارند. ایستگاه‌های سوئیچینگ، به طور متوسط از ظرفیت 90.000-40.000 خط برخوردارند.

در بیشتر انشعابات، سیستم فیبر نوری نصب شده است و در عین حال، PMC کابلی و سیستم آنالوگ انتقال نیز هنوز در بسیاری از شهرهای ایران فعال‌اند. کابل‌ها نیز اغلب درون داکت‌های زیرزمینی کار گذاشته شده‌اند، که نسبت به کابل‌های هوایی در برابر زلزله مقاوم‌ترند.



اما مهمترین قسمت آسیب‌پذیر شبکه مخابرات ایران، شبکه دسترسی است که رابطی بین جعبه اصلی توزیع خطوط در ساختمان مرکزی ارتباطات و تلفن مشترکین می‌باشد (شکل 4-37):



شکل (4-37): شبکه کابل مشترکین (JICA and TDMMO, 2004)

در بسیاری از شهرها در شبکه دسترسی از کابلی به ضخامت 0/4 میلی‌متر استفاده شده است. کابل‌های اصلی و فرعی هر دو درون داکت‌های زیرزمینی جای داده شده‌اند و کابل‌های هوایی تنها در نزدیکی موقعیت مشترکین کار گذاشته می‌شوند. در شبکه دسترسی، همچنین از دو نوع کابین توزیع استفاده شده: یکی موسوم به «کافو» که در محل تقاطع کابل‌های اصلی و فرعی نصب شده؛ و دیگری موسوم به «پست» که در نزدیکی موقعیت مشترکین نصب می‌شود. ظرفیت کابل‌های موجود برای مشترکین کافی نیست و لذا از سیستم مولتی پلکس (مخابرات ترکیبی) استفاده می‌شود. این بدان معناست که چند مشترک به وسیله یک جفت کابل با جعبه انشعاب اصلی ارتباط دارند.

ب- شبکه تلفن همراه: دومین سیستم موجود مخابراتی ایران شبکه تلفن همراه است. مزیت بزرگ سیستم تلفن همراه، آسانی نصب آن در مقایسه با سیستم کابلی است که معمولاً نیاز به حفاری دارد. همچنین سیستم تلفن همراه می‌تواند به سادگی ظرفیت خود را افزایش داده و تعداد بیشتری از مشترکین را پوشش دهد. سیستم تلفن



همراه در ایران در حال حاضر توسط دو اپراتور همراه اول (وابسته به شرکت مخابرات ایران) و ایرانسل (بخش خصوصی) فعال است و در آینده قرار است اپراتور سوم نیز به این مجموعه اضافه شود. در شبکه تلفن همراه معمولاً 4 بخش مدیریت و کنترل موجود است: ایستگاه‌های HLR و BTS که در شعاع 300-500 متری یکدیگر نصب می‌شوند و توسط ایستگاه‌های بالادستی کنترل و اداره می‌شوند. آنتن‌های سیستم تلفن همراه به اشکال گوناگون نصب و از لحاظ مقاومت در برابر زلزله به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- دکل‌های مهارشده؛

- دکل‌های پیچ‌شده به دیوار جانبی بام ساختمانها (4-5 متر بالاتر از سطح بام)؛

- دکل‌های خودایستای 20-30 متری با ستون فولادی؛

- دکل‌های به ارتفاع تقریبی 10 متر روی بام ساختمان‌های خصوصی و ساختمان سایر سازمان‌ها. نمونه‌هایی از آنتن‌های نصب شده در شکل‌های (38-4) و (39-4) نشان داده شده است.



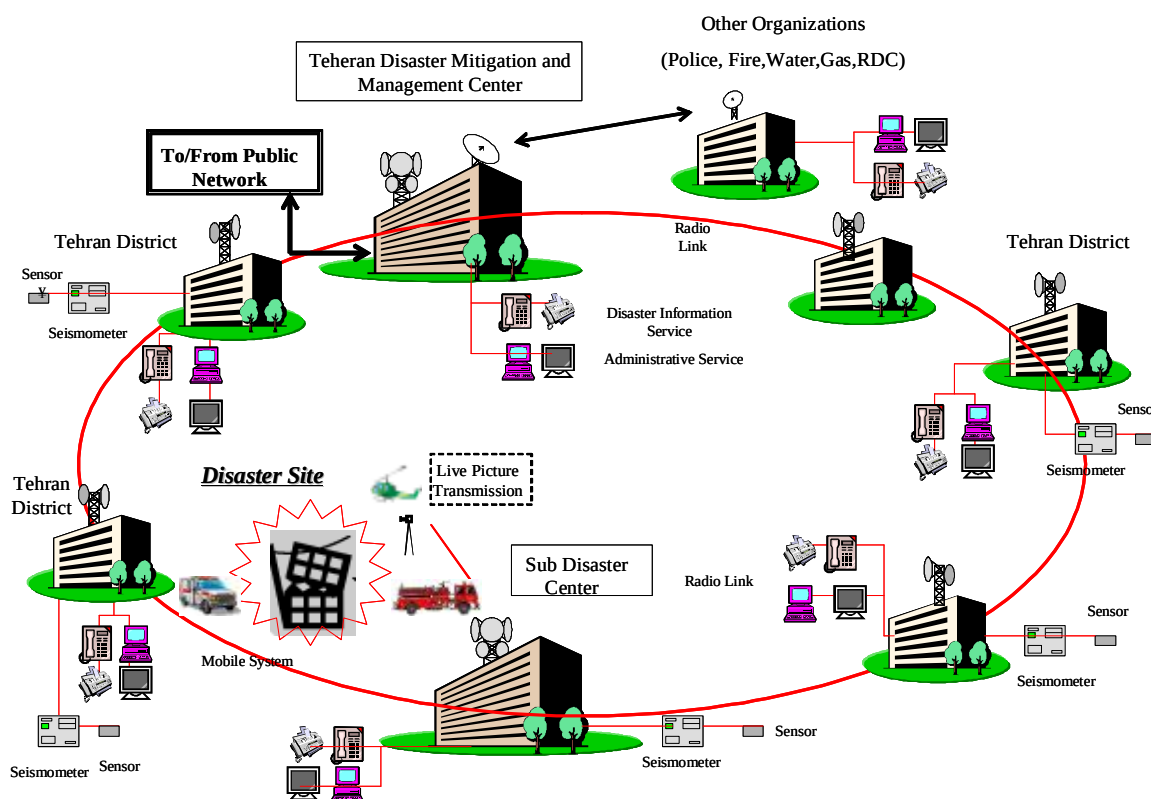
شکل (38-4): آنتن GSM ثابت بر روی بام



شکل (39-4): آنتن GSM ثابت بر روی برج

ج- سیستمهای ماهواره‌ای: بجز تلفنهای ثابت و همراه، سیستم ارتباطات ماهواره‌ای نیز در حال حاضر توسط شرکت مخابرات ایران و برخی شرکتهای خارجی دارای مجوز (نظیر ثریا و اینمارست) ارائه می‌شود. خدمات این شرکتهای دامنه‌ای از تلفنهای موبایل ماهواره‌ای تا سیستم VSAT را در بر می‌گیرد. با توجه به ایمنی نسبی این تجهیزات در مقابل زلزله، در حال حاضر برنامه‌هایی برای توسعه استفاده از این تجهیزات برای مخابرات بحران توسط شرکت مخابرات ایران و برخی از سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران در دست انجام است.

در خصوص ارتباطات اضطراری در زمان بحران همچنین تجربه خوبی در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران وجود دارد که حاصل انجام پروژه مشترکی با آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا) می‌باشد. در این پروژه سیستم برقراری ارتباطات اضطراری با استفاده از شبکه موجود تلفن ثابت و همراه به همراه سیستمهای ماهواره‌ای پیشنهاد شده است (JICA and TDMMO, 2004). شکل (4-40) نمایی از شبکه پیشنهادی این مجموعه را نشان می‌دهد که در برخی نقاط جهان از جمله ژاپن نیز مشابه آن توسعه داده شده است.

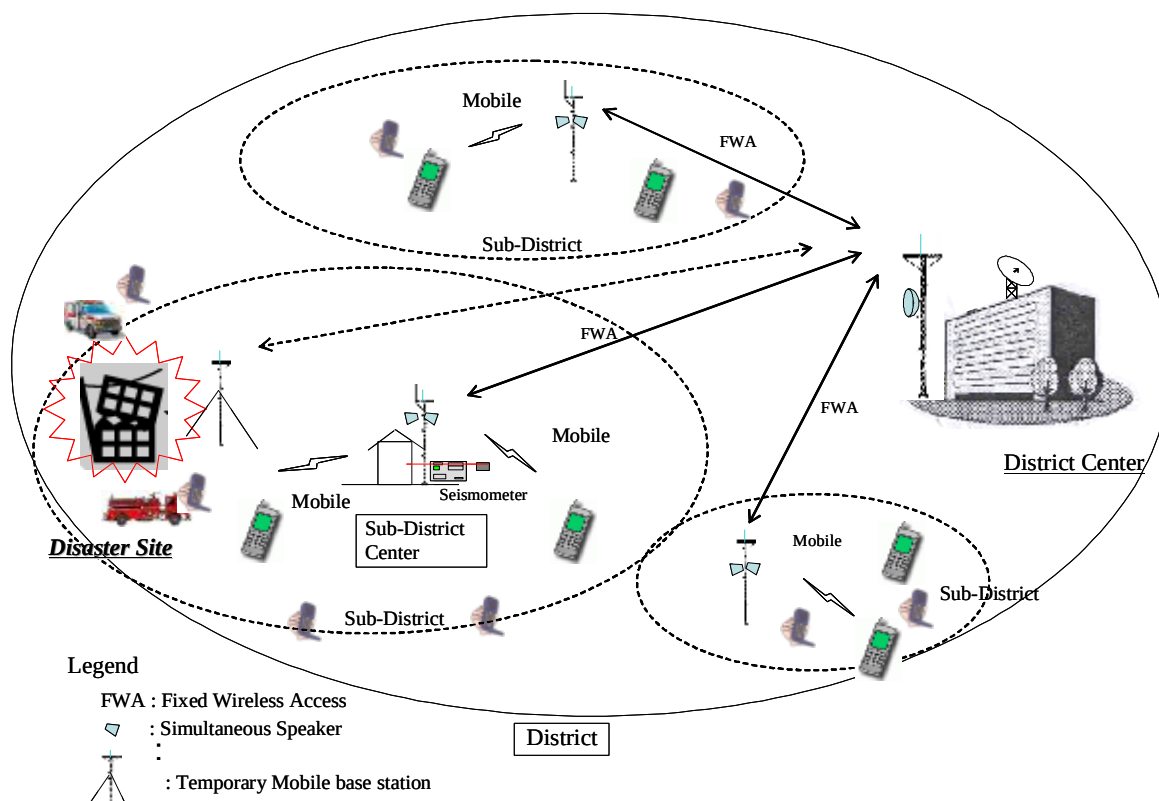


شکل (4-40): پیکربندی رایج شبکه بحران

شبکه پیشنهادی جدید بحران اساساً از یک شبکه اصلی و سیستم دسترسی تشکیل شده است. هر دو شبکه به وسیله سیستم رادیویی موج کوتاه (مایکروویو) کار می‌کنند. شبکه اصلی، در یک پیکربندی مدار غیرمنقطع به وسیله سیستم رادیویی مایکروویو به مناطق 22 گانه متصل می‌باشد (شکل 4-41). شبکه دسترسی برای ارائه خدمات ارتباطی در داخل محدوده مناطق، به وسیله سیستم تلفن همراه پوشش داده می‌شود. شبکه دسترسی



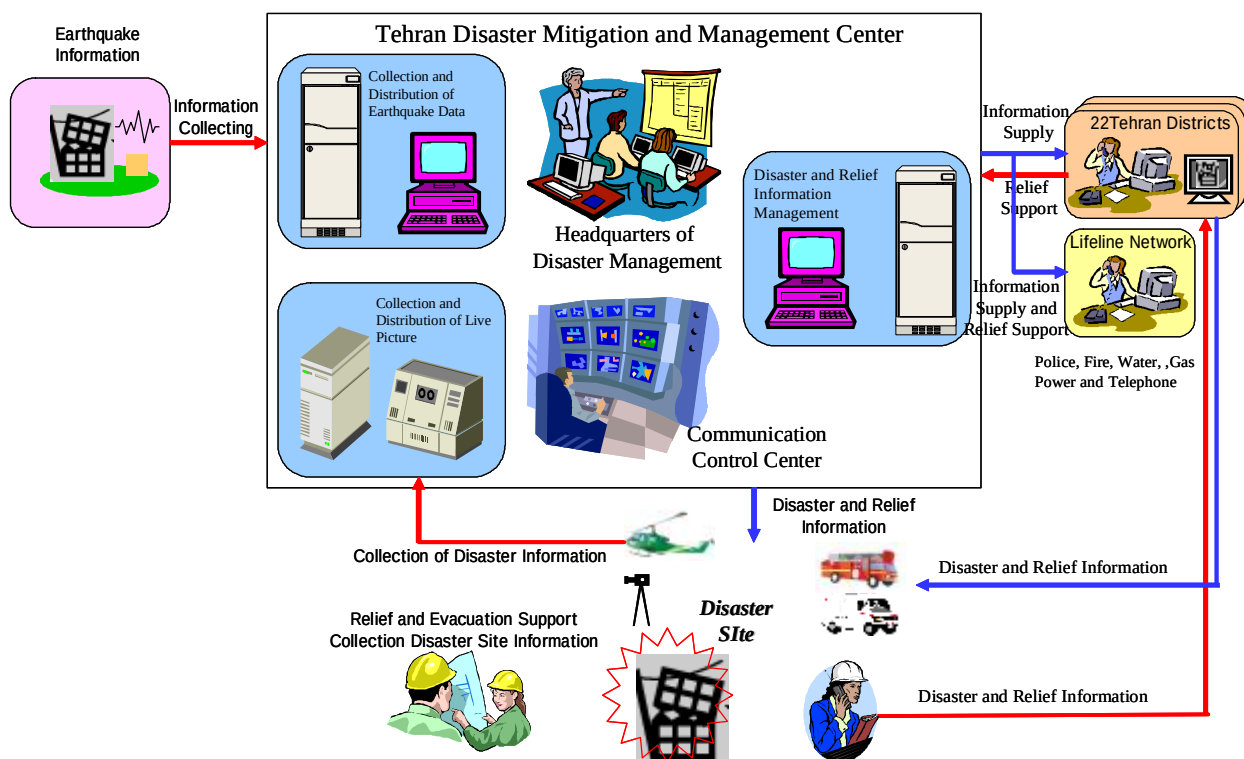
عمدتاً به خودروهای جستجو و نجات نزدیک به محل حادثه دیده و شبکه اصلی متصل می‌باشد و کلیه اطلاعات لازم جمع‌آوری شده را به سازمان مدیریت بحران انتقال می‌دهد. ستادهای مدیریت بحران در مناطق و نواحی شهرداری که در نزدیکی محل بحران قرار دارند نیز باید آخرین اطلاعات مربوط به آسیب‌ها و خسارات ناشی از بحران را جمع‌آوری نموده و به سازمان اصلی ارسال نمایند (شکل 4-41).



شکل (41-4): نحوه ارتباطات اضطراری در شبکه پیشنهادی بحران

- شبکه دسترسی همراه باید کارکردهای زیر را پوشش دهد:
- گردآوری داده‌های شدت لرزه از شبکه لرزه‌نگاری: اطلاعات ثبت شده شدت زلزله به طور همزمان از ایستگاه‌های لرزه‌نگاری که باید در هریک از مناطق 22 گانه نصب شوند، به سازمان مرکزی مخابره می‌شود، از داده‌های لرزه‌نگاری برای برآورد میزان آسیب‌ها و خسارات و در نهایت تصمیم‌گیری در مورد عملیات امداد و نجات بلافاصله پس از رویداد بحران استفاده خواهد شد؛
- دریافت اطلاعات بحران و اطلاع‌رسانی برای امداد و نجات: به منظور پشتیبانی مؤثر عملیات جستجو و نجات، اطلاعات آسیب‌ها و خسارات نه تنها در خود سازمان بررسی می‌شود، بلکه برای همفکری بیشتر در تصمیم‌گیری‌ها، برای سازمان‌های ذیربط در بحران مانند وزارت کشور، استانداری، دفتر ریاست جمهوری، پلیس، آتش‌نشانی، سازمان‌های شریان‌های حیاتی و جمعیت هلال احمر نیز ارسال خواهد شد؛

- پخش اطلاعات: برخی اطلاعات و دستورالعمل‌ها مانند وضعیت بحران و خسارت‌ها و آسیب‌ها و دستورالعمل تخلیه اضطراری را می‌توان از طریق بلندگوهای ثابت و سیار برای عموم پخش کرد. این بلندگوها می‌بایست از قبل در سطح شهر نصب شوند و به شبکه ارتباطات اضطراری متصل باشند تا اطلاعات لازم از طریق آنها در زمان بحران به عموم مردم اعلام گردد.
- شکل (4-42) اجزای شبکه ارتباطات بحران پیشنهادی در این طرح را نشان می‌دهد.



شکل (4-42) اجزای شبکه اضطراری ارتباطات بحران

4-3-2-3 - مقایسه سیستمهای ارتباطات اضطراری در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی

با توجه به توضیحات ذکر شده فوق می‌توان تجارب مرتبط با کشورهای مختلف در زمینه سیستمهای موجود برای ارتباطات اضطراری را به شرح جدول شماره (4-9) خلاصه نمود.

جدول (4-9): تجارب کشورهای مختلف در زمینه ارتباطات اضطراری و مخابرات بحران

کشور	تجارب مرتبط با ارتباطات و اطلاع‌رسانی اضطراری
ژاپن	توسعه شبکه اضطراری مدیریت بحران در سطوح ملی و منطقه‌ای
آمریکا	ایجاد کمیته ارتباطات اضطراری ملی
اتحادیه اروپا	توسعه استانداردهای مرتبط با ارتباطات اضطراری
هندوستان	ایجاد سیستمهای موبایل ویژه اطلاع‌رسانی بحران



- با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول و همچنین توضیحات فوق می‌توان مقایسه‌ای را بین وضعیت ارتباطات اضطراری در ایران با سایر کشورها به شرح زیر انجام داد:
- در ایران شبکه‌های مختلفی برای ارتباطات در زمان عادی وجود دارد که به سبب ضعفهای ساختاری، در برابر زلزله آسیب‌پذیر هستند و نمی‌توان از اغلب آنها برای شرایط بحران استفاده نمود. حتی شبکه ارتباطات تلفن همراه نیز در ایران برخلاف کشورهایی مثل هندوستان برای ارائه خدمات در شرایط وقوع زلزله طراحی نشده است.
 - در ایران کارگروهی برای برنامه‌ریزی ارتباطات اضطراری تحت عنوان کارگروه مخابرات و ارتباطات در طرح جامع امداد و نجات با محوریت وزارت ارتباطات پیش‌بینی شده است که در رابطه با آن توضیحات جامعی در گزارش فعالیت سوم این پروژه ارائه شد. علیرغم تشکیل این کارگروه، اقدامات آن در توانمندسازی شبکه ارتباطات اضطراری در مقایسه با آنچه که در آمریکا توسط کمیته ارتباطات ملی انجام شده است، چندان گسترده نبوده است.
 - استانداردها و دستورالعملهای لازم برای ارتباطات در شرایط بحران در ایران تاکنون چندان بصورت جدی گسترش نیافته است. در این رابطه می‌توان از استانداردهای مشابهی که در سایر کشورها مورد استفاده است (نظیر استانداردهای ETSI اتحادیه اروپا) بهره‌برداری نمود.

4-2-3-4 - راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران در زمینه مخابرات و ارتباطات اضطراری

- براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود فرایند مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری در بخش ارتباطات اضطراری و مخابرات، راهبردهای زیر براساس تجارب بین‌المللی ارائه می‌گردند:
- توانمندسازی شبکه ارتباطات و مخابرات برای ارائه خدمات در شرایط بحران ناشی از زلزله؛
 - توسعه شبکه ویژه بحران با قابلیت برقرار ارتباط بین مراکز مدیریت و اجرای فعال در زمینه مدیریت واکنش اضطراری؛
 - تهیه استانداردهای برقراری ارتباطات اضطراری برای گروههای مختلف هدف؛
 - توسعه استفاده از فناوریهای جدید بخصوص سیستمهای ارتباطی ماهواره‌ای.

4-2-3-5 - برنامه‌های بهبود سیستم مدیریت بحران در بخش شبکه مخابرات و ارتباطات اضطراری

الف - برنامه‌ریزی برای ارزیابی خسارات وارده به شبکه مخابراتی و مقاومت‌سازی تأسیسات آسیب‌پذیر

به منظور اطمینان از برقراری تماسهای اضطراری، برآورد آسیب‌پذیری شبکه مخابرات در سطوح محلی تا منطقه‌ای بعنوان یکی از اولویتهای طرح مقابله با اثرات زلزله در این حوزه ضروری می‌باشد. در این رابطه لازم است خسارات ناشی از زلزله به سیستمهای مخابراتی، بر اساس مناطق شهری برآورد شوند. البته تجارب زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد که معمولاً زیرساختهای اصلی مخابراتی نظیر تأسیسات سوئیچینگ و همچنین ساختمانهای اصلی مخابراتی در برابر زلزله مقاومت نسبتاً خوبی دارند و مشکل اصلی در اثر مسائل زیر رخ داده است:



- قطع برق مراکز مخابراتی بواسطه از کار افتادن شبکه برق، موتورهای دیزلی برق اضطراری، سقوط باتری‌ها و یکسوکنده‌ها بطوریکه برق به هیچ یک از تجهیزات نمی‌رسیده است؛
 - آسیب در اتصالات مانند فقدان نقاط اتصال به تعداد لازم یا شکسته شدن برخی از مقره‌ها؛
 - پارگی کابل هوایی مشترکین.
- همچنین برخی نارسایی‌های موجود در سیستم فعلی مخابراتی به واسطه مسائل مرتبط با نصب تجهیزات ایجاد شده است. از آنجایی که مؤسسات مختلفی نصب تجهیزات را بر عهده داشته‌اند، روش‌های گوناگونی نیز در این زمینه به کار رفته است که بعضاً به شرح زیر هستند:
- بعضی از دستگاه‌ها بدون محافظت و مهار فقط بر روی سکو قرار داده شده‌اند؛ در حالی که چنین تجهیزاتی برای جلوگیری از واژگونی باید در داخل بتن مهار شوند؛
 - برخی دستگاه‌های ایستاده مرتفع، فقط از قسمت پایین ثابت شده‌اند و از قسمت بالا آزادند؛
 - دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و گران‌قیمت و صفحه‌سوئیچ‌های ذخیره بر روی قفسه‌های غیرثابت و مهارنشده قرار داده شده‌اند که با کوچک‌ترین لرزشی سقوط کرده و غیر قابل استفاده خواهند شد؛
 - بسیاری از داکتهای کابل‌کشی از کف اتاقها به زیرزمین، بدون درپوش رها شده و به این ترتیب امکان سرایت آتش‌سوزی از زیرزمین به بالا فراهم می‌شود؛
 - باتری‌های ژنراتورها در برخی موارد خوب مهار نشده‌اند. لازم است این دستگاه‌ها نیز کاملاً مهار شوند؛
 - روشهای فعلی برای ثابت کردن آنتن‌های تلفن همراه با توجه به زلزله‌خیز بودن کشور مناسب نیست.
- نقایص و نارسایی‌های موجود احتمالاً به دلیل چندگانگی مؤسسات یا افراد نصب‌کننده بوده، که هر یک به روش خود عمل کرده‌اند. لذا لازم است شرکت مخابرات ایران، در زمینه نصب، آزمایش و راهاندازی تجهیزات، استاندارد ویژه خود را تدوین نموده و یا در صورت وجود، آن را مورد بازنگری قرار دهد. کلیه پیمانکاران نصب و راهاندازی نیز باید از این دستورالعمل پیروی نمایند تا کارهای تمام‌شده قابل سنجش و قیاس بوده، خدمات‌رسانی بهینه شرکت مخابرات را تضمین نماید (نمودار 4-13).
- با مشخص شدن نقاط آسیب‌پذیر می‌بایست نسبت به برنامه‌ریزی برای مقاوم‌سازی و کاهش اثرات زلزله در این بخش اقدام نمود. اقدامات لازم مقاوم‌سازی باید چنان باشد که همه آسیب‌ها و نواقص فوق‌الذکر را اصلاح نماید. مهمترین اقدامات عبارتند از:

- مقاوم‌سازی اجزای سازه‌ای (تأسیسات و اتصالات) و غیرسازه‌ای در برابر زلزله و آتش‌سوزی؛
 - ثابت و مهار نمودن کلیه تجهیزات موجود؛
 - پیکربندی مدولار و افزایش انعطاف‌پذیری شبکه با در نظر گرفتن سیستمهای جایگزین و چندلایه.
- البته با توجه به میزان اهمیت دستگاههای مختلف در زمان بحران، لازم است که شبکه‌های ارتباطی این دستگاهها برحسب اولویت مورد بهسازی قرار گیرند. بعنوان مثال قطع ارتباط ستادهای حوادث استانی و شهرستانی به هیچوجه پذیرفته شده نیست، حال آنکه ارتباطات تلفن اغلب این ستادها همانند سایر ادارات و اماکن



مسکونی به وسیله یک ایستگاه انشعاب که در نزدیکی این محلها قرار دارد، تأمین می‌شود. بنابراین اگر در هنگام بحران کابل‌ها دچار پارگی شوند، تا تعمیر آن‌ها عملاً راهی برای ارتباط با سازمان‌های ذیربط وجود نخواهد داشت. برای رفع این نقیصه لازم است چنین مشترکینی به وسیله بیش از دو ایستگاه انشعاب به شبکه مرتبط شوند. به این ترتیب، حتی اگر یک ایستگاه از مدار خارج شود، ایستگاه‌های دیگر (ذخیره) می‌توانند شبکه را بدون قطعی حفظ نمایند. البته در صورتی که مسیرهای کابلی دو سیستم به یکدیگر نزدیک باشد، در صورت وقوع زلزله، احتمال تخریب همزمان هر دو و قطع ارتباط وجود دارد. بنابراین بهتر است مسیر کابل‌های این ایستگاه‌ها نیز از یکدیگر دور باشند. همچنین به منظور حفاظت در برابر قطع ارتباط تلفنی به ویژه در شبکه فیبر نوری با ظرفیت بالا، لازم است اقداماتی نظیر مسیرهای چندگانه اجرا شود.

ب - راه اندازی شبکه ارتباطی ویژه بحران

طرح مقاومسازی شبکه ارتباطات موجود، از لحاظ هزینه و حجم کار، زمانبر و پرهزینه می‌باشد و بیم آن می‌رود که این شبکه حتی بعد از مقاومسازی در اثر زلزله‌ای قوی از کار بیفتد. بدین ترتیب و در راستای رفع این نقیصه، باید شبکه جدیدی برای اطلاع‌رسانی و ارتباطات ویژه بحران ایجاد شود. برای تعیین پیکربندی شبکه اطلاع‌رسانی و ارتباطات در هنگام بحران، استفاده‌کنندگان از شبکه را می‌توان در دو گروه تقسیم‌بندی کرد: عامه مردم (زلزله‌زدگان) و گروه‌های مرتبط با مدیریت بحران. اطلاعات مورد نیاز مردم بحران زده عبارتند از:

- اطلاع‌رسانی در مورد زلزله بعدی یا پس‌لرزه‌های احتمالی؛
 - آگاهی از سلامت خانواده، بستگان و نزدیکان؛
 - جزئیات دقیق‌تر از زلزله روی داده (نظیر مرکز و شدت زلزله)؛
 - برخی اطلاعات مورد نیاز گروه‌های مرتبط با مدیریت بحران نیز عبارتند از:
 - تعداد افرادی که باید در هر منطقه مورد جستجو و نجات و امداد قرار گیرند؛
 - اطلاعاتی در مورد بسته شدن جاده‌ها؛
 - اطلاع در مورد مکان‌های تعیین‌شده برای تخلیه و مسیرهای تخلیه و نحوه تأمین آب و غذا.
- برای گروه اول یا مردم عادی قطعاً اولویت ارتباط کمتر از گروه دوم است و چنانچه شبکه مخابراتی نتواند خدمات لازم را به هر دو گروه ارائه نماید می‌بایست اولویت دوم را مورد توجه قرار دهد. این مساله به وسیله سیستم کنترل ترافیک خطوط تلفن که در سیستم‌های سوئیچینگ موجود نیز در دسترس است، قابل حل است. این نوع ارتباطات از طریق شبکه‌های موجود زمینی یا موبایل با تعیین اولویت دسترسی قابل انجام است (نمودار 4-14).
- البته با توجه به آسیب‌پذیری شبکه مخابراتی موجود، عملاً نمی‌توان برای ارتباطات اضطراری تکیه چندانی روی شبکه فعلی نمود. بدین ترتیب برای گروه‌های مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری و به منظور اطمینان از ارتباطات امن در زمان بحران توسعه سیستم ثانویه ارتباطات ویژه بحران نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. مشابه چنین سیستم‌هایی برای شهر تهران در قالب طرح جامع مدیریت بحران این کلانشهر تهیه شده است و می‌تواند بعنوان یک الگو مورد استفاده در سطوح محلی تا منطقه‌ای قرار گیرد.



ج - بررسی کارآیی سیستمهای مختلف ارتباطات در زمان بحران

باور عمومی بر این است که سیستمهای رادیویی در شرایط بحران بسیار بهتر و نیرومندتر از سیستمهای کابلی عمل می‌کنند. در حقیقت در بحران‌های ناشی از زلزله‌های گذشته نیز اغلب شبکه‌های رادیویی علی‌رغم نزدیکی به منطقه زلزله، دچار آسیب جدی نشدند. از این رو، انتخاب سیستم رادیویی ارتباطات و انتقال اطلاعات، به نظر گزینه برتر در ارتباطات بحران است. البته نوع انتخاب گزینه ارتباطات رادیویی بستگی به شرایط محلی و امکانات موجود دارد که می‌بایست باتوجه به مزایا و معایب موجود در هر یک از سیستمهای بی‌سیم، تلفن موبایل و ماهواره به شرح زیر مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-15):

1- سیستم رادیویی بی‌سیم: سیستمهای مبتنی بر رادیو (بی‌سیم) انواع مختلفی دارند که در سطوح محلی کاربرد زیادی برای برقراری ارتباطات بین نهادهای مختلف (نظیر پلیس، نیروهای نظامی و ...) دارد. این سیستمها همچنین در مسائل مرتبط با واکنش اضطراری، جستجو و نجات و موارد مرتبط در حال حاضر بعنوان اولویت برقراری ارتباطات بین نیروهای فعال در مناطق آسیب‌دیده به شمار می‌آیند. البته هر چند که در شرایط عادی این سیستمها توان مناسبی برای ارسال اطلاعات به واحدهای تحت پوشش دارند، لیکن از نقاط ضعف زیر رنج می‌برند:

- تجهیزات فرستنده و گیرنده که بر روی برجها و سایر دکلها نصب می‌شوند، تنها در صورتی می‌توانند نسبت به دریافت و ارسال داده‌ها اقدام کنند که دکلها و برجها در برابر زلزله مقاوم باشند؛ حال آنکه در اغلب موارد بیشتر این تجهیزات بصورت مقاوم در برابر زلزله طراحی نمی‌شوند. همچنین در بسیاری از سوانح (نظیر طوفان کاترینا) مشاهده شده است که زیرساختهای مرتبط با ارسال امواج رادیویی در اثر وقوع سانحه آسیب دیده‌اند و توان ادامه فعالیت نداشته‌اند؛
- زیرساختهای مورد نیاز برای سیستمهای بی‌سیم در بسیاری از مناطق آسیب‌دیده اصولاً از قبل در محل وجود نداشته‌اند (نظیر زلزله بالاکوت پاکستان)، لذا گستره کاربرد این سیستمها محدود است.

2- سیستم تلفن همراه: خدمات تلفن همراه در ایران به سرعت گسترش می‌یابد. انتخاب این سیستم به عنوان شبکه ارتباطی در بحران، مزایای زیر را در بر دارد:

- در صورتی که ایستگاه رله مجاور از کار بیفتد، این سیستم می‌تواند از طریق هر ایستگاه دیگری در مسیر هم‌چنان رله را ادامه دهد؛ به شرط آن که ایستگاه، گیرنده را شناسایی کرده و خط ارتباطی بین فرستنده و گیرنده هنوز فعال باشد؛
 - می‌توان به سهولت در نزدیکی محدوده زلزله‌زده، ایستگاه‌های رله سیار کار گذاشته و منطقه را تحت پوشش تلفن قرار داد. اندازه ایستگاه‌ها نیز با بهره‌گیری از تکنولوژی نوین، بسیار کوچک است؛
 - تلفن همراه، به علت سبکی و کوچکی، قابلیت جابه‌جایی گسترده در سطح مناطق وسیع را دارد.
- البته تصمیم‌گیری در مورد وسعت منطقه‌ای که باید به وسیله ایستگاه رله تلفن همراه پوشش داده شود، در طراحی شبکه بسیار اهمیت دارد. به طور کلی در یک شهر پرتراکم و دارای ساختمان‌های بلند، سیستم تلفن همراه می‌تواند منطقه‌ای به شعاع 500-800 متر را پوشش دهد و ایستگاه‌های رله نیز در همین محدوده مستقر



می‌شوند. از سوی دیگر، در مناطق روستایی فاقد جمعیت زیاد و بدون ساختمان‌های بلند مانع امواج، سیستم تلفن همراه پوشش گسترده‌تری خواهد داشت. مزایای سیستم تلفن همراه کاملاً آشکار است؛ اما سیستم GSM در ایران، به عنوان بخشی از شبکه عمومی ارتباطات سیار عمل می‌کند و با توجه به اینکه تعداد زیادی ایستگاه رله تلفن موبایل در سراسر کشور گسترده‌اند، لذا مشکلات ترافیک خطوط و مسائل مرتبط با دسترسی‌ها در این شبکه‌ها نیز وجود دارد. همچنین از آنجایی که منابع طیف فرکانس رادیویی محدودند، تخصیص فرکانس ویژه برای شبکه بحران (که صرفاً در شرایط بحرانی فعال شود)، در حال حاضر بسیار مشکل است.

3- سیستم ماهواره‌ای: سیستم‌های ماهواره در موارد بحران دارای محاسن زیر است:

- آنتن ماهواره طوری طراحی شده که بتواند در برابر بادهای بسیار نیرومند مقاومت نماید.
- بنابراین، احتمال واژگونی آنتن آنها در هنگام زلزله نیز بسیار پایین است؛
- یک سیستم ماهواره می‌تواند کل کشور را پوشش دهد؛
- در حال حاضر سیستم‌های ارتباط ماهواره‌ای بسیار کوچک و قابل حمل با دست می‌باشند؛
- به طور همزمان و از چند نقطه می‌توان با ماهواره تماس داشت؛
- فناوری ماهواره‌ای می‌تواند ارتباطات IP Based را بصورت باند پهن و باند باریک فراهم نماید که قابل استفاده در اینترنت، انتقال داده، ویدئو، صدا و ... هستند؛
- سرعت انتقال داده از طریق ماهواره می‌تواند از 64 کیلوبایت در ثانیه برای ترمینال‌های دستی تا 4 مگابایت در ثانیه برای آنتن‌های پرتابل VSAT متفاوت باشد. برای سیستم‌های ثابت این مقدار حتی تا 40 مگابایت در ثانیه نیز افزایش می‌یابد؛

البته سیستم‌های مخابراتی ماهواره‌ای نیز دارای مشکلاتی هستند که از جمله می‌توان به مسائل مرتبط با اختلال سیستم در شرایط بد آب و هوایی، مسائل سیاسی و نیز هزینه بالای آن اشاره نمود. برای کاهش این هزینه‌ها، روش‌های مختلفی وجود دارد که توسط شرکت‌های ارائه‌کننده این خدمات معمولاً پیشنهاد می‌گردد. در شکل (4-43) سیستم‌های مختلف ماهواره‌ای برای ارتباطات اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-43): انواع سیستم‌های مخابراتی ماهواره‌ای قابل استفاده در زمان بحران

نمودار (4-13): برنامه ریزی برای ارزیابی خسارات وارده به شبکه مخابراتی و مقاوم سازی تاسیسات آسیب پذیر

اهداف	اطمینان از برقراری ارتباطات لازم در شرایط بحران با تقویت نمودن زیرساختهای مخابراتی و افزایش انعطاف پذیری شبکه های موجود			
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات			
هزینه تقریبی	140 میلیون تومان برای تدوین معیارهای ارزیابی آسیب پذیری و روشهای مناسب مقاوم سازی، 80 میلیون تومان برای اجرای طرح بصورت مطالعاتی در سطح منطقه پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر بسیاری از شبکه های مخابراتی کشور در برابر زلزله آسیب پذیر هستند و این آسیب بیشتر مرتبط با اجزای غیرسازه ای نظیر دکلها و آنتن های مخابراتی و نیز کابلهای مربوط به شبکه می باشد که عمدتاً در اثر زلزله و تخریبهای ناشی از آن آسیب می بینند. در زلزله های گذشته کشور نیز در اغلب مناطق آسیب دیده از زلزله، شبکه مخابرات محلی در هنگام زلزله قطع شده بود که این امر دسترسی به اطلاعات را با اشکال مواجه می نمود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	امکان برقراری ارتباطات اضطراری در زمان بحران نقش تعیین کننده ای در نجات جان انسانها و کاهش تنشهای روحی بازماندگان زلزله دارد. از اینرو در اغلب کشورهای توسعه یافته تلاش شده است که زیرساختهای مخابراتی به نحوی طراحی و اجرا شوند که در هنگام زلزله قابلیت سرویس دهی آنها دچار اختلال نشود.			
ورودی پروژه	- وضعیت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی موجود - وضعیت آسیب پذیری زیرساختهای مرتبط با شبکه مخابرات (نظیر شبکه برق) - تجارب و استانداردهای جهانی در زمینه مقاوم سازی یا افزایش انعطاف پذیری شبکه های مخابراتی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای لازم برای طراحی مقاوم شبکه مخابراتی - توسعه روشهای ارتقای انعطاف پذیری شبکه های مخابراتی (نرم افزاری و سخت افزاری) برای استفاده در زمان بحران			
اجزاء پروژه	- بررسی روشها و معیارهای شناخت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی مبتنی بر تجارب جهانی و مرور اثرات زلزله های گذشته کشور - بررسی روشهای مقاوم سازی زیرساختهای مخابراتی و نحوه مهارسازی اجزای شبکه مخابراتی به نحو ایمن در برابر زلزله و توسعه استانداردهای لازم - بررسی روشهای افزایش تاب آوری و انعطاف پذیری شبکه مخابراتی از طریق روشهای نرم افزاری و سخت افزاری و توسعه استانداردهای لازم - تدوین برنامه ارزیابی شبکه های مخابراتی و توسعه استانداردهای ارتقای عملکرد آن در هنگام زلزله - اجرای طرح در منطقه پایلوت و ارزیابی و اصلاح دستاوردها			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، شرکت مخابرات ایران، دفتر توسعه مخابرات			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تامین اعتبارات لازم برای اجرای طرحهای مستخرج از این برنامه می باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
				بررسی روشها و معیارهای شناخت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی
				بررسی روشهای مقاوم سازی زیرساختهای مخابراتی و نحوه مهارسازی اجزای شبکه مخابراتی به نحو ایمن در برابر زلزله و توسعه استانداردهای لازم
				بررسی روشهای افزایش تاب آوری و انعطاف پذیری شبکه از طریق روشهای نرم افزاری و سخت افزاری و توسعه استانداردهای لازم
				تدوین برنامه ارزیابی شبکه های مخابراتی و ارتقای عملکرد آن در هنگام زلزله
				اجرای طرح در منطقه پایلوت و ارزیابی و اصلاح دستاوردها



نمودار (4-14): راه اندازی شبکه ارتباطی ویژه بحران

اهداف	توسعه و ایجاد زیرساختهای لازم برای اطمینان از برقراری ارتباطات اضطراری پایدار بین مسئولان مدیریت بحران در سطوح کشوری تا منطقه‌ای، مراکز و سازمانهای مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری و همچنین افراد حاضر در صحنه عملیات و جلوگیری از پخش شایعات و اخبار جعلی			
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای مطالعه اجزای طرح و ارائه نقشه‌های عملیاتی برای هر شهرستان			
وضعیت موجود	در حال حاضر در زمان وقوع بحرانی نظیر زلزله، ارتباط بین مسئولان محلی در منطقه آسیب‌دیده با مسئولان منطقه‌ای و کشوری با سختی صورت می‌گیرد زیرا که اغلب زیرساختهای مخابراتی در زمان زلزله آسیب می‌بینند، از طرفی حتی در صورت مقاوم‌سازی این شبکه، به علت حجم ترافیک سنگین مخابرات از خارج از منطقه به داخل محدوده بحران زده، معمولاً ترافیک خطوط مخابراتی عادی افزایش می‌یابد که این امر منجر به ایجاد اختلال در تماسهای اضطراری بین مسئولان و افراد مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری می‌شود.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	وجود شبکه مخابرات ویژه بحران کاربرد زیادی برای مردم ساکن در منطقه و مسئولان دارد که البته اولویت برقراری تماسهای اضطراری برای مسئولان بیشتر از مردم است و در نتیجه لازم است که این شبکه مخابراتی در اولویت اول کلیه سازمانها و مسئولان مرتبط با مدیریت بحران را تحت پوشش قرار دهد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از سیستمهای مخابراتی ویژه بحران - شرایط و توانمندیهای داخلی جهت ایجاد سیستمهای مخابراتی در سطوح محلی - اعتبارات، تجهیزات و نرم‌افزارهای تخصصی مورد لزوم			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملها و نقشه‌های لازم در توسعه و تجهیز شبکه اضطراری بحران - دستورالعملهای نحوه استفاده از شبکه ویژه بحران برای کاربران			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی در زمینه شبکه‌های مخابراتی ویژه بحران - طراحی سیستمهای مخابراتی بحران مبتنی بر توانمندیها و ظرفیتهای داخلی و شرایط اجتماعی، بومی، سیاسی و امنیتی هر منطقه - شناخت نهادهای کاربر شبکه مخابرات اضطراری و تهیه دستورالعملهای استاندارد برای این نهادها - آموزش نیروهای مرتبط با موضوع و انجام مانورهای آمادگی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان تنظیم مقررات رادیویی وزارت ارتباطات، ستاد کل نیروهای مسلح، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به اخذ مجوزهای لازم از مراجع ذیصلاح، تامین اعتبارات لازم برای توسعه سیستم در سطوح محلی و آموزش نیروها برای استفاده از سامانه در شرایط بحران می‌باشد			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			چهار ماه اول
	بررسی تجارب جهانی در زمینه شبکه‌های مخابراتی ویژه بحران			چهار ماه دوم
	طراحی سیستمهای مخابراتی بحران مبتنی بر توانمندیها و ظرفیتهای داخلی و شرایط اجتماعی، بومی، سیاسی و امنیتی هر منطقه			چهار ماه سوم
	شناخت نهادهای کاربر شبکه مخابرات اضطراری و تهیه دستورالعملهای استاندارد برای این نهادها			
	آموزش نیروهای مرتبط با موضوع و انجام مانورهای آمادگی			



نمودار (4-15): بررسی کارآیی سیستمهای مختلف ارتباطات در زمان بحران

اهداف	شناخت کارآیی سیستمهای مختلف مخابراتی موجود (شبکه زمینی، سیستمهای رادیویی بیسیم، تلفنهای همراه و تلفنهای ماهواره‌ای) در زمان بحران ناشی از زلزله		
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات		
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای مختلفی در ایران برای برقراری ارتباطات در زمان بحران مورد استفاده قرار می‌گیرند که مهمترین آنها تلفنهای خطوط زمینی، شبکه‌های رادیویی (بی‌سیم)، تلفنهای موبایل و سیستمهای ماهواره‌ای می‌باشند. البته توافق کلی در اینکه کدامیک از این سیستمها کارآیی بهتری در زمان بحران دارند، وجود ندارد و در نتیجه هر سازمان براساس تشخیص خود از یک یا مجموعه‌ای از این سیستمها استفاده می‌کند.		
طول دوره	12 ماه		
توجیه فنی	امکان برقراری ارتباطات اضطراری در زمان وقوع زلزله مستلزم استفاده نیروهای مرتبط با مدیریت بحران از یک شبکه ارتباطی مقاوم و هماهنگ است. در حال حاضر سازمانهای مختلف فعال در این زمینه از سیستمهای مختلفی استفاده می‌کنند و در نتیجه امکان ارتباط اغلب آنها با یکدیگر در زمان زلزله وجود ندارد. لذا لازم است تا پیش از راه‌اندازی سیستمهای مخابراتی ویژه بحران، بهترین روش بر مبنای سیستمهای موجود انتخاب شود و استفاده از آن به سازمانهای مرتبط ابلاغ گردد.		
ورودی پروژه	- اطلاعات فنی مربوط به نقاط ضعف و قوت شبکه‌های ارتباط زمینی، رادیویی، موبایل و ماهواره‌ای - تجارب جهانی و داخلی از مشکلات و محاسن استفاده از سیستمهای فوق در زمان زلزله		
خروجی پروژه	معرفی شبکه‌های مخابراتی مناسب در ایران برای برقراری ارتباطات اضطراری با توجه به مشخصات فنی و نیازمندیهای زمان بحران		
اجزاء پروژه	- بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات زمینی (تلفن ثابت) - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات رادیویی (بی‌سیم) - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابراتی موبایل - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابرات ماهواره‌ای - ارزیابی مقایسه‌ای شبکه‌های فوق و معرفی شبکه بهینه در زمان بحران ناشی از زلزله - تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه سیستم پیشنهادی برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان تنظیم مقررات رادیویی، ستاد کل نیروهای مسلح، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شرکت مخابرات ایران		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به انتخاب سیستمی کارآمد و قابل قبول برای کلیه دستگاههای مرتبط با مدیریت بحران است.		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	چهار ماه اول	چهار ماه دوم	چهار ماه سوم



4-3-3 - سامانه جستجو، نجات و امداد

همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه اشاره شده، جمعیت هلال احمر ایران بعنوان متولی اصلی جستجو، نجات و امداد در ایران شناخته می‌شود. در طرح جامع امداد و نجات کشور نیز این سازمان بعنوان مسئول کارگروه امداد و نجات معرفی شده است که مدیریت نیروهای مختلف ارگانهای ذیربط را بر عهده دارد. سازمانهای همکار کارگروه عبارتند از وزارت کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت بازرگانی، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، ارتش جمهوری اسلامی ایران، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران، وزارت راه و ترابری، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت آموزش و پرورش، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، نیروی مقاومت بسیج، سازمان بهزیستی کشور، کمیته امداد خمینی (ره)، سازمان صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، وزارت نیرو و سازمان شهرداری‌های کشور. سازمانهای پشتیبانی نیز عبارتند از پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، وزارت امور خارجه، سازمان هواشناسی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، وزارت دادگستری، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و سازمان حفاظت محیط زیست. همچنین در گزارش فعالیت چهارم این پروژه مشکلات موجود در بخش جستجو، نجات و امداد در زلزله‌های اخیر کشور مورد بررسی قرار داده شده‌اند. براساس توضیحات ارائه شده در آن گزارشات می‌توان برخی از چالشهای موجود در زمینه جستجو و نجات را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- کمبود منابع انسانی ماهر: جستجو و نجات افراد از میان خرابه‌های هزاران ساختمان فروریخته و تخریب‌شده، مستلزم بسیج و استقرار نیروها و تیم‌های تخصصی و حرفه‌ای پرتعداد، به همراه تجهیزات و ماشین‌آلات ویژه طی دو روز اول پس از حادثه خواهد بود. براساس تخمینهای موجود در صورت وقوع زلزله‌ای ویرانگر در یک شهر بزرگ در ایران، نیروهای حرفه‌ای موجود، تنها پاسخگوی بخش کمی از نیازها خواهند بود. در چنین شرایطی در صورت رویداد زلزله، امکان عملیات سازمان‌یافته توسط تیم‌های تخصصی امدادی وجود نداشته و مردم عمدتاً به خودامدادی متکی خواهند بود. بر این اساس، اولویت‌بندی فعالیتها و امکانات موجود و محلهایی که باید در مواقع بحران در این رابطه فعال باشند، اهمیت می‌یابد؛
- ضعف هماهنگی: علیرغم اینکه ماده 44 طرح جامع امداد و نجات کشور، بر نقش کلیدی و رهبری جمعیت هلال احمر در انجام عملیات مرتبط با نجات و امداد تأکید می‌کند، اما هنوز راهکار هماهنگ و تنظیم‌کننده‌ای در رابطه با عملیات جستجو، نجات و امداد در میان سازمان‌هایی که قرار است با این جمعیت همکاری نمایند، وجود ندارد؛
- محدودیت امکانات: تعداد کم و توزیع نامناسب پایگاه‌های امداد و نجات هلال احمر و همچنین کمبود تجهیزات لازم برای انجام اقدامات مورد نیاز نجات و امداد با توجه به وضعیت خطرپذیری لرزه‌ای در کشور بخصوص در شهرها از مهمترین چالشهای نجات و امداد محسوب می‌گردد؛



- ضعف اطلاعات: در اغلب زلزله‌های رخداد مشاهده شد به واسطه ضعف بانکهای اطلاعاتی و نیز تاخیر در اطلاع رسانی از اثرات زلزله و گستره آن، فرایند جستجو و نجات با تاخیر همراه بوده است. همچنین در هیچیک از این رویدادها از فناوریهای نوین برای جستجو و نجات استفاده نشده است.
 - ضعف تریاژ: در اغلب زلزله‌های کشور بخصوص زلزله بم، عدم رسیدگی اولیه به وضعیت آسیب دیدگی زلزله‌زدگان، باعث ایجاد مشکل برای مراکز درمانی گردید.
- بدین ترتیب به نظر می‌رسد که برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در بخشهای فوق، استفاده از تجارب بین‌المللی ضرورتی انکارناپذیر باشد و می‌بایست بر اساس این تجارب راهبردها و راهکارهای مرتبط را برای کشور تدوین نمود.

4-3-3-1 - مروری بر تجارب بین‌المللی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد

در اغلب کشورهای توسعه یافته بهبود سیستمهای نجات و امداد بعنوان یکی از اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران شناخته می‌شود. در ایران نیز جمعیت هلال احمر بصورت پیوسته در زمینه ارتقای کیفیت این خدمات فعالیت می‌نماید و حتی مرکزی را تحت عنوان موسسه آموزشی هلال ایران بدین منظور تاسیس نموده است تا ضمن تربیت نیروهای مورد نیاز در بخشهای مختلف مرتبط با نجات و امداد، پژوهشهای لازم را نیز در این رابطه به انجام رساند. در قسمتهای زیر برخی از تجارب کشورهای مختلف در راستای بهبود عملکرد خدمات نجات و امداد مورد اشاره قرار داده می‌شوند:

الف - ژاپن: زلزله هانشین-آواجی در کوبه ژاپن (1995) بعنوان یکی از نقاط عطف در بهبود برنامه‌های مرتبط با نجات و امداد در ژاپن محسوب می‌گردد زیرا که مشکلات فراوانی در این رابطه پس از زلزله ایجاد شد. برخی از درسهای حاصل از این زلزله در زمینه امداد و نجات به شرح زیر می‌باشد (WCDR, 2005):

- بهبود هماهنگی برای انجام عملیات امداد و نجات: در کشور ژاپن برحسب سطح حادثه (محلی تا منطقه‌ای) سازمان دفاع غیرنظامی (Self Defence Force) و آژانس مدیریت بحران و آتش ژاپن (Fire and Disaster Management Agency) مسئول نجات و امداد آسیب‌دیدگان سوانح شناخته می‌شوند. البته سایر سازمانها نظیر آژانس پلیس ملی (National Police Agency) نیز در این عملیات مشارکت دارد. بعد از زلزله کوبه به واسطه مشکلات ایجاد شده در هماهنگی بین این دستگاهها، تفاهمنامه‌هایی بین این سازمانها با یکدیگر و با سایر نهادهایی که می‌توانند در این عملیات مشارکت کنند (در سطوح مختلف محلی تا ملی) منعقد شد که براساس آن اقدامات هماهنگ در این زمینه بین ارگانهای دست‌اندرکار برحسب سطح حادثه انجام می‌گیرد؛
- آشکار شدن اهمیت ارزیابی سریع اثرات سانحه: در این زلزله مشخص شد که برآورد سریع خسارات و تلفات ناشی از زلزله تا چه میزان حائز اهمیت است. همانطور که در شکل (4-44) دیده می‌شود،



برآورد تعداد کشته‌شدگان این حادثه در عصر روز حادثه تنها 430 نفر بوده است (زلزله در ساعت 6 صبح اتفاق افتاد). این در حالی بود که در این رویداد بیش از 6000 نفر تا آن زمان جان خود را از دست داده بودند (Hisada, 2008). مشخص است که برآورد اشتباه از اثرات زلزله تا چه حد می‌توانست در بسیج امکانات و نیازهای منطقه به خدمات نجات و امداد اخلاص ایجاد نماید و بدین ترتیب باعث افزایش تلفات زلزله گردد. این مساله باعث شد تا دولت محلی و دولت مرکزی تا ساعتها نتوانند در خصوص نیازهای منطقه تصمیم‌گیری کنند.



شکل (4-44): برآورد اشتباه از تعداد تلفات زلزله کوبه (1995) در بعد از ظهر وقوع رویداد: نیتزر روزنامه می نویسد "بیش از 430 نفر در زلزله جان خود را از دست داده اند"

این موضوع سبب شد تا در ژاپن سیستمهای پایش و برآورد سریع تلفات و خسارات در ابعاد مختلف توسعه یابند تا در صورت وقوع زلزله‌ای ویرانگر، مجدداً مسئولان دچار غافلگیری نشوند.

- اهمیت توانمندسازی مردم و نیروهای محلی برای انجام اقدامات جستجو، نجات و امداد: برطبق مطالعه صورت گرفته در دانشگاه کوبه (پس از زلزله 1995 کوبه)، حدود 35 هزار نفر از زیر آوار زنده بیرون آورده شدند که از این تعداد حدود 77% توسط مردم و همسایگان و تنها 23% توسط نیروهای امدادی نجات یافتند. این مساله باعث گردید تا اهمیت توجه به نقش مردم در انجام امور خودامدادی و دگرامدادی در ژاپن بیش از پیش آشکار گردد و اقداماتی توسط دولتهای محلی برای توانمندسازی مردم برای ایفای نقش فعالتر در این امور صورت گیرد. از جمله این اقدامات می‌توان به ارائه



آموزشهای نیمه تخصصی، توسعه نیروهای داوطلب، توسعه تشکلات محله‌ای مدیریت بحران، استقرار تجهیزات اولیه جستجو، نجات و امداد در محله‌های شهری و مواردی از این قبیل اشاره نمود.

- اهمیت برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات امدادی اولیه؛ در اثر زلزله کوبه صدمات زیادی به مراکز درمانی منطقه وارد شد که این امر باعث ایجاد مشکلات زیادی در ارائه خدمات امدادی به آسیب‌دیدگان گردید. با توجه به محدودیت فضاهای درمانی باقیمانده ضرورت داشت که تنها افرادی به این مراکز اعزام گردند که نیازمند دریافت این خدمات بودند و بقیه به مراکز درمانی خارج از محدوده اعزام شوند. البته با توجه به نبود برنامه‌ریزی منسجم برای تریاژ و همچنین محدودیت آمبولانس و هلی‌کوپتر این اقدامات با مشکلات جدی مواجه شد و اغلب مراکز درمانی با مشکل پذیرش مصدوم مواجه بودند به نحوی که توانایی رسیدگی به وضعیت مراجعه‌کنندگان را نداشتند. با توجه به این اتفاقات، تدوین برنامه تریاژ و مراقبتهای پیش‌بیمارستانی در ژاپن در سالهای بعد گسترش قابل توجهی یافت.

- اهمیت توسعه زیرساختهای لازم برای واکنش اضطراری؛ نبود سیستم مدیریت بحران یکپارچه در شهر کوبه در زمان وقوع زلزله باعث گردید تا مدیریت عملیات واکنش اضطراری با چالشهایی مواجه شود. همچنین در برخی قسمتهای شهر کوبه به دلیل وجود معابر باریک و یا نبود امکانات آتش‌نشانی، عملیات نجات و امداد با مشکلات بیشتری همراه گردید و میزان خسارات و تلفات ناشی از زلزله در آن مکانها به سبب عدم وجود زیرساختهای لازم برای واکنش اضطراری افزایش یافت. این مساله سبب شد تا توسعه زیرساختهای مورد نیاز برای مدیریت واکنش اضطراری پس از وقوع این زلزله مورد توجه مسئولان شهری در مناطق مختلف کشور ژاپن قرار گیرد.

ب - هندوستان: ضعفهای سیستم نجات و امداد در هندوستان بخصوص بعد از وقوع زلزله بوج (گجرات) در ژانویه 2001 بیش از پیش آشکار گردید. مهمترین این مشکلات به شرح زیر بودند:

- اطلاعات لازم از گستره آسیب‌دیده و حجم آسیبه‌ها در دسترس نبود؛
- پس از وقوع زلزله تیمهای امداد و نجات نتوانستند بموقع در محل حضور یابند؛
- برای شناسایی و بیرون کشیدن افراد زنده از زیر آوار تعلیمات لازم پیشتر ارائه نشده بود؛
- تجهیزات و نیروی انسانی کافی جهت واکنش اضطراری وجود نداشت؛
- تیمهای ویژه امداد و نجات از سایر کشورها با تاخیر به منطقه رسیدند و به همین علت آنها نیز نتوانستند آنطور که باید در امداد رسانی موثر واقع شوند؛

با توجه به مشکلات رویداده در این زلزله، دولت مرکزی برنامه‌هایی را برای بهبود وضعیت پاسخگویی به اثرات سوانح در دستور کار قرار داد که برخی از آنها به شرح زیر هستند:

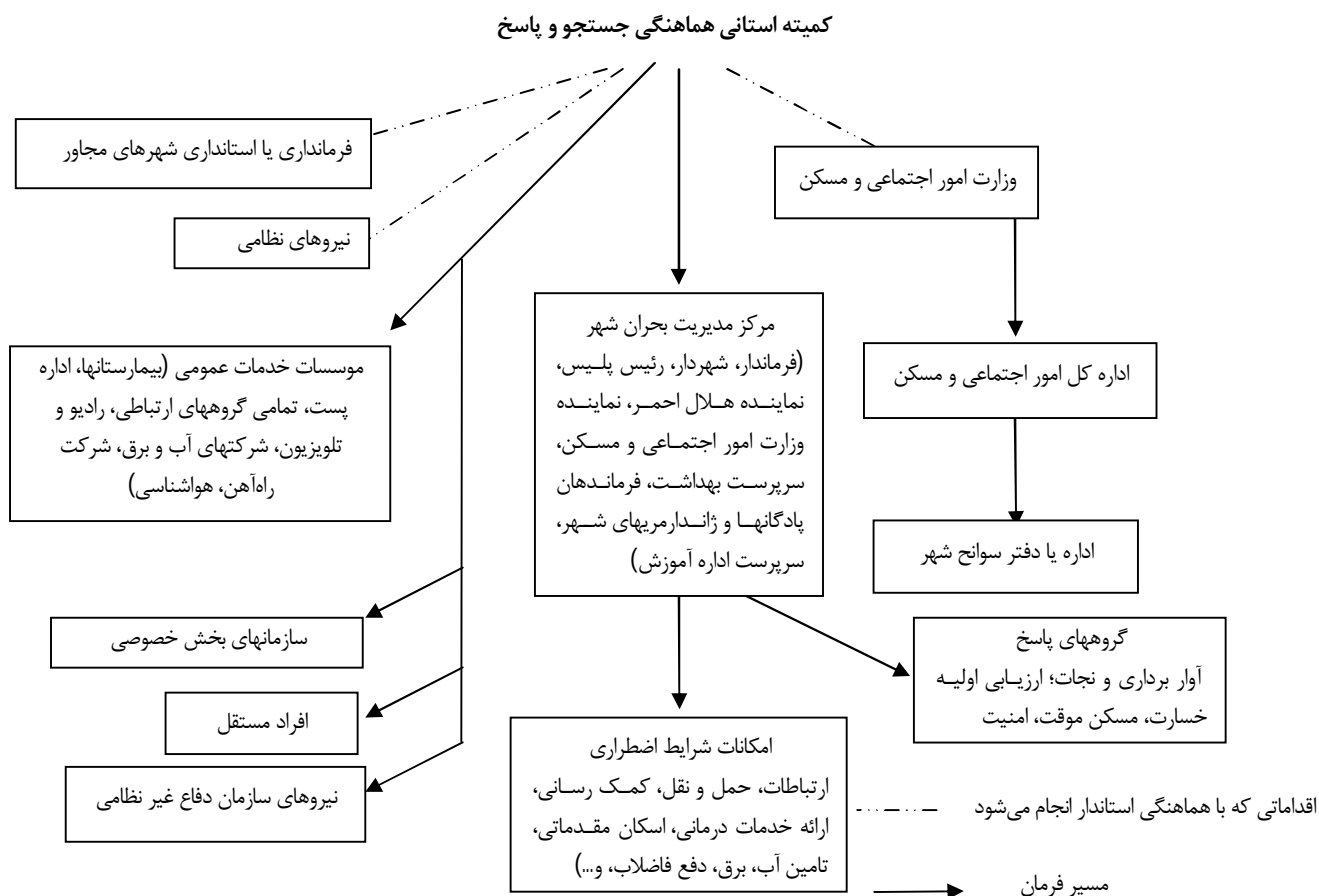
- تعلیم و تجهیز تیمهای تخصصی پاسخ به سوانح (144 تیم امداد و نجات)؛ هر تیم مشتمل بر 45 نفر عضو نظیر کارشناسان نجات و امداد، پزشک، پیراپزشک و مهندس عمران می‌باشد. بدین نحو این تیمها



- توانایی لازم بمنظور فعالیت در تمامی انواع سوانح را بدست خواهند آورد. این تیمها برای امداد و نجات به تجهیزات مدرن و سگهای تعلیم دیده مجهز شده‌اند. البته طبق برنامه تدوین شده، پرسنل ادارات مرکزی پلیس نیز باید در کنار واحدهای امداد و نجات برای انجام این عملیات، آموزش ببینند تا بتوانند سریعاً در محل وقوع سانحه حضور یابند و اقدامات لازم را به انجام رسانند.
- دولت مرکزی به کلیه ایالتها دستور داده است تا در صورت وقوع سوانح بزرگ و اعلام نیاز ایالتهای آسیب دیده، تیمهای ویژه خود را برای پاسخ به حوادث اعزام دارند؛
- بمنظور تقویت فرآیند پاسخ فوری به سیل، توفان، زلزله، ریزش کوه و غیره، چهارده مرکز منطقه‌ای پاسخ به سانحه ایجاد گردیده است. جهت نظارت بر روند اجرای عملیات واکنش اضطراری نیز کمیته راهبری در وزارت امور داخله هند تشکیل گردیده است؛
- به منظور ارتقاء کیفیت مدیریت واکنش اضطراری، سیستم فرماندهی حادثه (ICS) در کشور ایجاد و راهاندازی شده است. بدین منظور آموزش افراد در جنبه‌های گوناگون مدیریت حادثه از قبیل لجستیک، انجام عملیات، برنامه‌ریزی، ایمنی، مدیریت رسانه و غیره انجام شده است؛
- به منظور برنامه‌ریزی و هماهنگی اقدامات سازمانهای مختلف در زمان وقوع سوانح، مقرر شده است که هر سازمان برنامه پشتیبان عملیات خود را برای شرایط اضطرار، از پیش تدوین نماید. همچنین تیمهای واکنش اضطراری مرتبط با هر دستگاه می‌بایست قبل از وقوع حادثه تعیین و مشخص گردند و منابع و امکانات لازم برای آنها آماده شود تا بدین ترتیب به عملیات واکنش اضطراری سرعت بخشیده شود؛
- در راستای تامین منابع اطلاعاتی لازم در سوانح، یک پایگاه داده متمرکز ایجاد و راهاندازی شده است که از طریق شبکه جهانی وب قابل دسترسی می‌باشد. در این شبکه اطلاعات مربوط به موجودی منابع ضروری از قبیل تجهیزات، ابزار و ادوات و نیروی انسانی لازم برای پاسخ به سانحه، وجود دارد. این شبکه ابزار و تجهیزات را برحسب کاربردها لیست کرده و نیز دارای تلفن تماس و آدرس افراد مسئول در این رابطه می‌باشد. شبکه مذکور بمنظور سرعت بخشیدن به فرآیند واکنش اضطراری در سوانح، امکان دسترسی سریع به منابع را فراهم می‌آورد؛
- به منظور سهولت در فرماندهی و هماهنگی عملیات نجات و امداد، ایجاد اتاقهای کنترل و مراکز عملیات اضطراری در سطوح منطقه‌ای و محلی در دستور کار قرار داده شده است. مراکز مذکور به تلفنهای ماهواره‌ای، GPS، کامپیوتر، برق اضطراری، بانکهای اطلاعاتی در سامانه GIS و غیره مجهز گردیده‌اند. کارکنان این مراکز نیز آموزشهای لازم را گذرانده و در این رابطه تعلیم داده می‌شوند. در حال حاضر شبکه ارتباطی بین مراکز عملیات اضطراری در سطح ملی و ایالتی و محل سانحه، مبتنی بر شبکه DOT می‌باشد؛
- به منظور تقویت ظرفیت واکنش اضطراری، برنامه‌ای برای تجهیز و توسعه مراکز مرتبط با نجات و امداد (نظیر مراکز آتش نشانی و پلیس) در دست اجرا می‌باشد تا نیازمندیهای اولیه در سطوح محلی برای پاسخ فوری به اثرات سانحه تامین گردد.



- تمرکززدایی در ارائه خدمات نجات و امداد به نحوی که مسئولان در سطوح منطقه‌ای و محلی بتوانند بصورت مستقل عملیات نجات و امداد را آغاز و هدایت نمایند؛
- توجه به مناطق روستایی و توسعه مکانیسمی برای انجام اقدامات اولیه توسط مسئولان محلی و مردم پیش از رسیدن نیروهای امدادی؛
- اصلاح سامانه پاسخ به سوانح با تشکیل کمیته استانی هماهنگی جستجو و پاسخ (PCCRR) Province Committee for Coordination of Rescue and Response (شکل 4-45)؛



شکل (4-45): سامانه پاسخ به سوانح ترکیه (Columba, 2002)

بر اساس ساختار جدید امداد و نجات ترکیه، وزارت امور اجتماعی و مسکن (در سطح ملی) مسئول ارزیابی سریع گستره آسیب‌دیده از سانحه و اعلام وضعیت اضطراری به منظور فعال‌سازی عملیات واکنش اضطراری می‌باشد. در هر استان مرکز بحران منطقه‌ای (Crisis Center) بعنوان متولی هماهنگی امداد و نجات و آوار برداری زیر نظر دفتر استانی یا شهرستانی وزارت امور اجتماعی و مسکن فعالیت می‌کند که مسئولیت آن با استاندار استان می‌باشد. این دفتر همچنین بعد از زلزله در زمینه ارزیابی خسارات و تلفات نیز فعالیت می‌نماید و به استانداران گزارش مربوطه را ارائه می‌نماید تا بتوانند نسبت به توزیع کمک‌ها برنامه‌ریزی نمایند.

در هر استان کمیته استانی نجات و امداد (PCCRR) با مدیریت استاندار آن، می‌تواند کلیه سازمانهای خصوصی و عمومی، گروههای دفاع غیر نظامی، آتش‌نشانی، پلیس و نیز استانیهای همجوار و همچنین نیروهای نظامی را برای مقابله با اثرات زلزله بسیج نماید. در زمان وقوع زلزله کلیه اطلاعات به این مرکز ارسال می‌گردد و این مرکز نسبت به در اختیار گذاردن اطلاعات به ذینفعان اقدام می‌نماید.

از میان سازمانهای فعال در امداد و نجات، سازمان دفاع غیرنظامی در سطوح محلی تا ملی مهمترین سازمان محسوب می‌گردد. این سازمان متشکل از مجموعه‌ای از نیروهای حرفه‌ای در امر نجات و امداد می‌باشد که دارای تجهیزات و امکانات پیشرفته برای جستجو و نجات هستند. این سازمان همچنین دارای مراکز آموزشی متعدد در سطح ترکیه می‌باشد. در شکل (4-46) نمونه‌ای از تجهیزات و مراکز آموزشی این نیروها در آنکارا نشان داده شده است.



شکل (4-46): نمونه‌ای از تجهیزات و مراکز آموزشی سازمان دفاع غیر نظامی ترکیه

د - آمریکا: در آمریکا مسئولیت اولیه نجات و امداد برعهده پلیس، آتش‌نشانی و پرسنل امدادی در سطح ایالتی و محلی است. اما همانطور که پیشتر ذکر شد، در مواردی که سطح حادثه فراتر از توانمندیهای محلی باشد، آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA) بعنوان متولی هماهنگی و هدایت این عملیات نقشی کلیدی برعهده می‌گیرد. این آژانس قسمتی از معاونت آمادگی و مقابله با بحران وزارت امنیت داخلی این کشور محسوب می‌گردد و رئیس آن معاون وزارت امنیت داخلی آمریکا می‌باشد. مهمترین وظایف این آژانس در زمینه مدیریت واکنش اضطراری به شرح زیر می‌باشد:

- ## US&R Response System Task Forces
-
- A map of the United States with red dots indicating the locations of US&R Response System Task Forces. The following locations are labeled:
- Puget Sound, WA
 - Sacramento, CA
 - Oakland, CA
 - Weston Park, CA
 - Urbah
 - Clark County, NV
 - Lincoln, NE
 - Colorado
 - Brown County, WI
 - Marion County, IN
 - Muskegon, MI
 - New York, NY
 - Hempstead, NY
 - Fairfax County, VA
 - Virginia Beach, VA
 - Los Angeles County, CA
 - San Diego, CA
 - Orange County, CA
 - Blount, GA
 - Phoenix, AZ
 - New Mexico
 - College Station, TX
 - Memphis, TN
 - Meriden, CT
 - Meriden, FL

4-3-3-2 - مروری بر تجارب داخلی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد

کشور ایران در زمره معدود کشورهایی است که ارائه خدمات جستجو، نجات و امداد در آن از کیفیت بالایی برخوردار است و جمعیت هلال احمر ایران که متولی اصلی این امور است، قابلیت‌ها و ظرفیتهای زیادی در این ارتباط دارد. البته به واسطه برخی مسائل نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، خدمات جستجو و نجات همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این پروژه اشاره شد به شکل کاملاً مطلوب ارائه نمی‌شود و در این رابطه نیاز به انجام اصلاحات در برخی حوزه‌ها وجود دارد. در این قسمت برخی از مطالعاتی که در رابطه با بهبود وضعیت موجود نجات و امداد در تهران صورت گرفته است ارائه خواهد شد. البته اقدامات مشابهی نیز در برخی دیگر از نقاط کشور انجام شده که کمابیش الگو گرفته از وضعیت تهران است.

الف - برنامه آمادگی و مقابله با حوادث جمعیت هلال احمر استان تهران: جمعیت هلال احمر استان تهران، مطالعات خاص حادثه‌خیزی در تهران را با نگرش نجات و امداد به انجام رسانیده است (هلال احمر، 1383). این مطالعات منجر به ارائه و تصویب برنامه آمادگی مقابله با حوادث و سوانح در سال 1379 گردید. این برنامه در سه بخش جداگانه بشرح زیر تهیه شده است:

- آمادگی فیزیکی: در این بخش اهداف و برنامه‌های ذیل مورد توجه قرار گرفته‌اند:

- تاسیس و تجهیز مرکز مدیریت و عملیات نجات و امداد شهر تهران؛
- تاسیس و تجهیز 22 پایگاه نجات و امداد درون شهری در مناطق 22 گانه حوزه استحفاظی شهرداری تهران (این پایگاهها در صورت وقوع زلزله شدید در تهران به طور مستقل در عملیات نجات و امداد عمل می‌نمایند و اقلام مورد نیاز جهت اسکان و تغذیه تا 5000 خانوار (25000 نفر) در هر پایگاه مستقر خواهد شد. همچنین امکانات لازم نظیر آمبولانس، خودروهای نجات و سایر وسایل امدادی نیز در این پایگاهها پیش‌بینی شده است. بدین ترتیب جمعاً در 22 پایگاه برای 110000 خانوار (550000 نفر) امکانات فراهم خواهد شد. البته تا زمان تهیه گزارش مطالعات این پایگاهها تنها در سه منطقه راه‌اندازی و احداث شده است و به دلیل نداشتن املاک مناسب در 19 منطقه دیگر این امر هنوز میسر نشده است)؛
- تاسیس و تجهیز 5 پایگاه امداد و پشتیبانی اقماری در محورهای منتهی به تهران (شمال شرق، شمال غرب، جنوب شرق، جنوب غرب و جنوب)؛
- تاسیس و تجهیز یک پایگاه بارانداز و بارگیری بمنظور جذب و هدایت کمکهای بین‌المللی در مجاورت فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (در خصوص این مورد و مورد قبل، جمعیت هلال احمر در 97 هکتار زمین، برنامه‌هایی را در دست اجرا دارد و در 5 پایگاه اقماری، ذخیره‌سازی برای اسکان و تغذیه اضطراری بازماندگان زلزله و انجام عملیات نجات و امداد پیش‌بینی شده است. بدین ترتیب با در نظر گرفتن نیروهای سازمان یافته اعزامی از ستادهای معین دیگر استانها، امکان انجام عملیات نجات و امداد برای 1,250,000 نفر از آسیب‌دیدگان فراهم خواهد شد؛



- تکمیل چهار پایگاه شهرستانهای اطراف تهران در پیشوا، ورامین، دماوند و فیروزکوه؛
- تاسیس و تجهیز 10 پایگاه امدادی در شهرهای اطراف تهران در ساوجبلاغ، رباط کریم، اسلامشهر، اشتهارد، قرچک، پاکدشت، رودهن، لواسانات و شمیرانات؛
- تاسیس یازده پایگاه امداد جاده‌ای در محورهای منتهی به تهران (اتوبان کرج - قزوین، اتوبان تهران - قم، جاده خراسان (پاکدشت)، محور کرج - چالوس (کندوان)، محور تهران - ساوه، محور تهران - دماوند)؛

- استفاده از امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی استانهای معین؛
 - احداث مرکز آمادگی و نگهداری سگهای جستجوگر در مجاورت فرودگاه پیام.
- **برنامه‌های آموزشی:** در این بخش اجرای برنامه‌های آموزشی بشرح زیر مورد نظر بوده است:

- برنامه‌های آموزشهای عمومی و همگانی بمنظور ترویج فرهنگ خودامدادی شامل: آموزش مردم در زمینه‌های امداد و سوانح، نحوه مشارکت مردم با نیروهای امدادی در مناطق آسیب‌دیده، آموزش روشهای پیشگیری، مقابله و کاهش اثرات سوانح، آموزش در زمینه جستجو و نجات، آموزش در زمینه انجام کمکهای اولیه پزشکی، آموزش در زمینه تغذیه اضطراری، آموزش در زمینه اسکان اضطراری، آموزش در زمینه بهداشتی، آموزش در زمینه بهداشت روانی و ...؛
 - برنامه‌های آموزشهای تخصصی شامل آموزش تربیت مربیان در سطوح مختلف آموزشی، آموزش مدیران عملیاتی، آموزش فنی و تخصصی برای مدیران، کارکنان در سطوح مختلف، بازآموزی و ...
- **برنامه‌های امکان‌سنجی:** در این بخش نیز برنامه‌هایی از قبیل امکان‌سنجی در مدیریت امداد و سوانح؛ شناخت مشخصات طبیعی استان (موقعیت و وسعت، جغرافیایی طبیعی، زمین‌شناسی، اقلیم و ...)؛ جمعیت‌شناسی (ویژگیهای خانواده، سکونتگاه‌ها، واحدهای مسکونی و ...)، ساختارها (ویژگیهای سازمانها، مراکز آموزشی، مراکز تولیدی، حمل و نقل، پارکهای عمومی و ...) تدوین شده است.

- در این مطالعات همچنین راهکارهای زیر برای اصلاح وضع موجود ارائه شده است:
- ذخیره‌سازی اقلام ضروری و امدادی جمعیت هلال‌احمر با توجه به نیازهای منطقه‌ای؛
 - تامین زمین و احداث پایگاههای درون شهری؛
 - تامین تجهیزات و ابزار نجات، آمبولانس و ... برای پایگاههای درون شهری؛
 - اطلاع‌رسانی و آگاهی اقشار جامعه و همچنین ترویج و ارتقاء فرهنگ ایمنی و خودامدادی با مشارکت صدا و سیما، شهرداری و سایر سازمانها و ارگانها؛
 - احداث یک خط فرعی ریلی از راه‌آهن سراسری به داخل پایگاه بارانداز در جنب فرودگاه امام (ره)؛
 - تهیه بانکهای اطلاعاتی از ساختار و بافت شهرها، ارزیابی آسیب‌پذیری مستحقات، مکانهای مناسب جهت اسکان اضطراری، امکانات و تجهیزات در اختیار سایر سازمانها، پراکندگی جمعیت و ... در محیط GIS.



ب - طرح پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران در قالب طرح فوق، از سال 1383 اقدام به مطالعه و اجرای سوله‌هایی به منظور پشتیبانی عملیات واکنش اضطراری پس از رویداد زلزله نموده است. این سوله‌ها بصورت دو منظوره طراحی شده‌اند که در شرایط عادی بخشی از آن بعنوان فضای ورزشی و بخشی بعنوان انبار وسایل و امکانات مورد نیاز در فاز واکنش اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعد از وقوع زلزله کل فضا به کاربری اسکان موقت یا فرماندهی عملیات واکنش اضطراری اختصاص می‌یابد. تعداد این سوله‌ها در حال حاضر حدود 143 عدد پیش‌بینی شده است که طرح افزایش آنها تا بیش از 1000 عدد در دست بررسی است. معیارهای انتخاب این سوله‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- ابعاد: حداقل زمین مورد نظر برای احداث سوله‌ها 2000 متر مربع در نظر گرفته شده است. سوله بصورت دو طبقه در آن احداث می‌شود و 1100 متر مربع زیربنا دارد. همچنین در محوطه این سوله‌ها پد هلیکوپتر نیز پیش‌بینی شده است که امکان نشست و برخاست هلی‌کوپترهای امدادی را پس از وقوع بحران فراهم نماید. البته در برخی نواحی بواسطه کمبود فضای خالی، زمینهای 1000 متری نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند که فاقد پد هلی‌کوپتر می‌باشند؛
 - معیارهای زمین‌شناسی مهندسی: شامل عدم وجود چاه یا قنات و مسیل در محل، درصد شیب مناسب زمین، عدم وجود خطر لغزش، فاصله کافی تا گسل، عمق مناسب آب زیرزمینی، عدم وجود خاک دستی، و ...؛
 - معیارهای شهری: جمعیت منطقه، راههای دسترسی، فاصله از تاسیسات خطرناک، وجود ساختمانهای بلند در اطراف سوله، بافت مسکونی، ...؛
 - معیارهای سازه‌ای: سبک‌سازی، طراحی مقاوم در برابر زمین لرزه‌های احتمالی، استفاده از قطعات پیش ساخته که به سرعت قابل اجرا باشند و مواردی از این قبیل.
- در شکل (4-48) نمونه‌ای از این پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران که در یکی از مناطق شهر تهران اجرا شده، نشان داده شده است.



شکل (4-48): نمونه‌ای از پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران در شهر تهران

ج - مانورهای عمومی و تخصصی جستجو و نجات

جمعیت هلال احمر ایران بصورت مستمر، مانورهایی را برای ارتقای آمادگی مردم و مسئولان برای مقابله با اثرات زلزله در نقاط مختلف کشور برگزار می‌کند که تاثیر مهمی در بهبود آگاهی مردم از مخاطرات ناشی از سوانح و همچنین ارتقای آمادگی برای مقابله با اثرات آن را دارد. گروهی از این نوع مانورها مرتبط با نجات و امداد می‌باشند که در قالب مانورهای شهری یا مانورهای مدارس به اجرا گذاشته می‌شوند. شکل (4-49) تصاویری از این مانورها را نشان می‌دهد.



شکل (4-49): نمونه‌ای از مانورهای نجات و امداد هلال احمر

د - مطالعات آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) و سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تهران این مطالعات در قالب دو پروژه "مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ" (JICA and CEST, 2000) و "مطالعات طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران ناشی از زلزله در تهران بزرگ" (JICA and TDMMO, 2004) انجام شده است. در پروژه اول با بررسی امکانات موجود در تهران و وضعیت آسیب‌پذیری شهر نتایج زیر حاصل شده است:

- اقدامات نجات و امداد بعد از زلزله بایستی با گستردگی زیاد در زمان کوتاهی فعال شود؛
 - منابع موجود به میزان زیادی از بین می‌روند و لذا ارسال کمک‌ها بایستی با سرعت انجام گیرند؛
 - فرماندهی و هماهنگی عملیات دچار مشکل می‌شود؛
 - افراد سالم نیز بطور جدی تحت تاثیر قرار گرفته و امکان بسیج آنها کمتر امکانپذیر می‌شود؛
 - در اثر خسارت به سامانه‌های حمل و نقل و مخابراتی، تدارکات با کندی صورت می‌گیرد.
- مطالعات مرحله دوم در راستای طرح جامع مدیریت بحران تهران انجام گرفته است. در این مطالعه با توجه به محوریت جمعیت هلال احمر در عملیات جستجو و نجات براساس قوانین جاری کشور، گروه مطالعاتی امکانات و نیروی انسانی این جمعیت را برای مدیریت بحران شهری ناشی از زلزله در شهر تهران مورد بررسی قرار داده است. بر طبق این مطالعات گروه نجات و امداد هلال احمر از چهار زیر گروه آموزش، عملیات، داوطلبین و انبار کالا تشکیل می‌شود و اخیرا نیز گروه بهداشت و درمان نیز به منظور ارائه خدمات واکسیناسیون و توانبخشی تاسیس

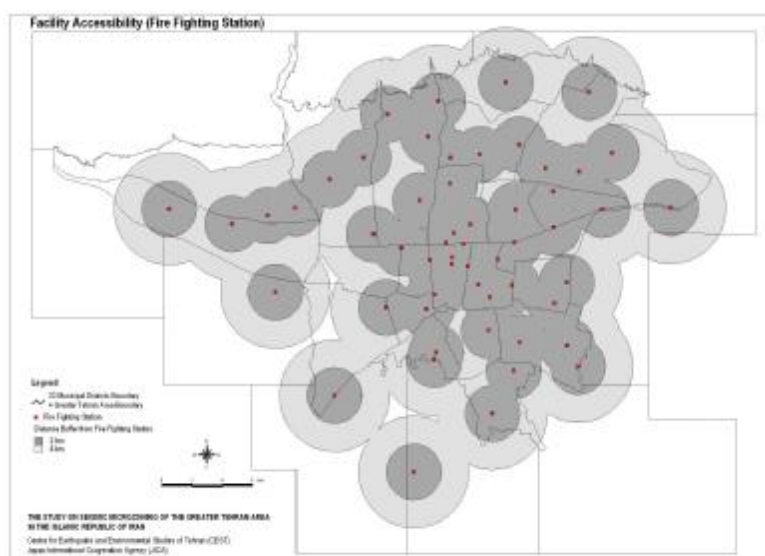


گردیده است. منابع فیزیکی قابل استفاده در زمان بحران در تهران عبارتند از دو پایگاه نجات و امداد در شهر تهران، پنج پایگاه شهری در استانهای مجاور و شش پایگاه جاده‌ای در شریانهای اصلی منتهی به تهران که به ده دستگاه ماشین‌آلات سنگین برای عملیات نجات مجهز هستند. تعداد داوطلبین آموزش دیده‌ای که می‌توان به‌نگام وضعیت اضطراری برای تهران بسیج نمود نیز 5000 نفر از میان کل 50000 نفر داوطلب تخمین زده می‌شود. این اطلاعات در جدول (4-10) ارائه شده است:

جدول (4-10): منابع در اختیار جمعیت هلال احمر در سطح کشور و در تهران (JICA and TDMMO, 2004)

کل داراییهای جمعیت در سطح ملی		داراییهای عمده جمعیت در استان تهران	
شاخه محلی	300	شاخه محلی	14
پایگاه نجات و امداد	300	پایگاه نجات و امداد	2
پایگاه جاده‌ای	89	پایگاه جاده‌ای	6
ایستگاه نجات کوهستانی	20	پایگاه شهری استانی	5
وسایل نقلیه	3600	آمبولانس	50
انبار کالا	260,000m ²	وسایل نقلیه مختلف	100
مرکز ارتباطات	1	ماشین‌آلات سنگین نجات	10

گروه مطالعاتی همچنین وضعیت سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران را نیز بعنوان یکی از بخشهای فعال در زمینه فعالیتهای جستجو و نجات مورد بررسی قرار داده است. در این سازمان گروه مهار آتش و نجات یکی از پنج گروهی است که تحت نظر مدیر عامل سازمان فعالیت کرده و دارای 1500 کارمند فعال، چهل ایستگاه اصلی و چهارده ایستگاه فرعی در سطح شهر می‌باشد (شکل 4-50).



شکل (4-50): ایستگاههای آتش‌نشانی موجود در سطح شهر تهران و میزان همپوشانی آنها



هر ایستگاه اصلی به سه ماشین آتش‌نشانی مجهز می‌باشد. در بخش نجات نیز این سازمان دارای 2 جرثقیل 10 تنی، 1 جرثقیل 6 تنی، 2 جرثقیل 25 تنی و 21 ماشین نجات با جرثقیل می‌باشد. در این سازمان هیچیک از برنامه‌های واکنش و آمادگی در برابر زلزله تا زمان انجام مطالعات اجرا نشده بود اما تصمیماتی در این راستا اتخاذ شده است. استاندارد این سازمان دستیابی به تعداد 4500 آتش‌نشان و 115 ایستگاه در سطح شهر می‌باشد که البته در کوتاه‌مدت برنامه اضافه نمودن ده ایستگاه در مناطق اصلی شهر و خرید 120 دستگاه ماشین آتش‌نشانی جدید پیش‌بینی شده است. براساس داده‌های ارائه شده در این طرح، کل نیروهای هلال‌احمر و سازمان آتش‌نشانی تهران که می‌توان در حال حاضر برای عملیات جستجو و نجات در تهران بسیج نمود 5500 نفر می‌باشند.

گروه مطالعاتی سپس توانمندیهای موجود را با نیازهای زمان بحران مورد مقایسه قرار داده است. تجارب زلزله‌های قبلی نشان می‌دهند که عملیات جستجو و نجات در میان آوار ناشی از تخریب 1000 ساختمان مسکونی 10 طبقه یا بیشتر، به 2000 تیم متشکل از 200,000 امدادگر نیاز دارد (با فرض اینکه هر تیم متشکل از 100 عضو آموزش دیده باشد که بصورت دو شیفته در شبانه روز کار کنند). همانطور که ملاحظه می‌گردد تعداد نیروهای فعال هلال احمر در تهران بسیار کمتر از تعداد مورد نیاز حتی برای جستجو و نجات فقط 1000 ساختمان خسارت دیده می‌باشد، حال آنکه در صورت وقوع زلزله‌ای شدید در تهران تعداد ساختمانهای تخریب شده بسیار بیشتر از 1000 واحد خواهند بود. در این راستا گروه مطالعاتی راهکارهایی را جهت بهبود وضع موجود پیشنهاد نموده است که به شرح زیر می‌باشند:

- ایجاد یک بانک اطلاعاتی در سیستم GIS که اطلاعات تیمها و سازمانهای امدادی در آن لحاظ شده باشند و براساس آن مناطق دارای اولویت جهت انجام عملیات جستجو و نجات مشخص گردند؛
- تعیین تعداد تیم لازم و تجهیزات مورد نیاز برای انجام عملیات در سطوح مختلف؛ جدول (4-11)؛
- سازماندهی و آموزش داوطلبین و گروههای محلی برای پشتیبانی گروههای تخصصی جستجو و نجات؛
- سازماندهی تیمهای جستجو و نجات خارجی که بعد از سانحه به کشور اعزام می‌شوند.

جدول (4-11): تعداد تیمهای تخصصی و تجهیزات لازم به منظور انجام عملیات نجات و امداد [91]

سطح	طبقه بندی گروه	هدف/مساحت	پرسنل/تجهیزات
3	تیمهای نجات تخصصی 100 تا 200 نفر	هدف: تاسیسات دارای اولویت مساحت: کل پایتخت	پرسنل: تیمهای مجرب تجهیزات: وسایل تصویری (فایبرسکوپ)، دتکتور حرارتی، دوربین دید در شب، دریافت کننده امواج صوتی
2	تیمهای نجات منطقه‌ای 20 تا 100 نفر	هدف: ساختمانهای بلند و برجها مساحت: منطقه	پرسنل: تیمهای آموزش دیده که توسط افراد مجرب پشتیبانی شوند تجهیزات: وسایل تصویری (فایبرسکوپ)، ماشینهای نجات هیدرولیکی، کمپرسور، دستگاه برش فولاد، وینچ پرتابل
1	تیمهای نجات محله‌ای 10 تا 20 نفر	هدف: سازه‌های معمولی مساحت: محله	پرسنل: تیمهای آموزش دیده با مشارکت مردم محله تجهیزات: چکش، اره، دستگاه برش، دریل، میله، طناب و ...



ه - مطالعات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران مطالعاتی را با عنوان "شناخت وضعیت موجود خدمات ایمنی و آتش‌نشانی در شهر تهران و سایر کشورهای جهان و استانداردهای موجود" در سال 1378 انجام داده است. این مطالعات با هدف افزایش سطح ایمنی شهر تهران، در راستای تهیه و اجرای برنامه استراتژیک شهرداری تهران (برنامه تهران - 80) در بخش طرح ساماندهی توزیع فضاهای خدماتی و زیرساختی به انجام رسیده است. در این راستا گسترش سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران مورد بررسی قرار گرفته و نتیجه‌گیری شده است که این گسترش متناسب با توسعه افقی - عمودی شهر و تکنولوژی و تسهیلات جدید شهری نمی‌باشد. در این مطالعات ضمن ارائه توصیفی از وضع موجود تاسیسات، ایستگاه‌ها، تجهیزات و نیروی انسانی سازمان آتش‌نشانی و تحلیل آمار و اطلاعات مربوطه، استانداردهایی در مورد تعیین تعداد ایستگاه‌ها، تجهیزات، نیروی انسانی و ... مورد نیاز در تهران بر اساس تجارب جهانی مطرح شده است. همچنین مقایسه‌ای بین توزیع امکانات خدمات ایمنی در مناطق بیست‌گانه تهران ارائه شده است. اطلاعات این طرح مربوط به سال 1377 بوده و برپایه پرسشنامه‌های دریافتی از سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، کارنامه عملکرد شهرداری تهران، نشریه همگامان و گزارش عملکرد سازمان آتش‌نشانی تهیه شده است.

در این تحقیق اطلاعات مربوط به ایستگاه‌های سازمان آتش‌نشانی شهر تهران و خدمات این سازمان در مقیاس وسیعی برداشت شده است. این اطلاعات به شرح زیر خلاصه می‌گردد:

- الف - مشخصات کلی (شامل نشانی، سال ساخت، مالکیت، مساحت زمین و بنا، تعداد طبقات، چاه و استخر، و ...)
 - ب - پراکندگی امکانات در سطح مناطق (به ازای تعداد ایستگاه، جمعیت منطقه، خودرو و تجهیزات، شیر آتش‌نشانی، خاموش کننده‌ها، تجهیزات حفاظت فردی، و ...)
 - ج - نیروی انسانی در بخشهای مختلف (معاونتها شامل عملیات، پیشگیری، آموزشی، پژوهشی، نیروی آتش‌نشان)
 - د - امکانات آموزشی (امکانات درون سازمانی و برون سازمانی)، مانورهای آموزشی، تشکیلاتی و ...
- ه - عملیات پیشگیری؛

و - دامنه عملیات، خدمات و شرح فعالیتهای این سازمان در امور آتش‌نشانی و نجات؛

برای تحلیل وضعیت موجود در این مطالعه به هر یک از مناطق بیست‌گانه به عنوان یک مجموعه زیستی مستقل نگریسته شده و نیازها و کمبودهای آن مورد بررسی قرار داده شده است. نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که بعنوان مثال در برآورد تاخیرات زمانی در اعزام تیمهای آتش‌نشانی به محل حادثه میانگین زمان رسیدن به محل حادثه در حدود 6 دقیقه است. این زمان دو برابر متوسط زمانی مطلوب یعنی میانگین 3 دقیقه می‌باشد. این تاخیر به واسطه کمبود ایستگاه آتش‌نشانی (تراکم شهر و جمعیت بالا)، گسترده بودن شهر تهران (طولانی بودن مسیرهای دسترسی)، مشکلات ترافیکی (تعداد زیاد خودرو، تنگ بودن بعضی از معابر بویژه در محله‌های قدیمی، مسدود شدن مسیر حرکت به جهت پارک خودروها و ...) و فرسودگی خودروهای آتش‌نشانی (سرعت کم خودروها



با توجه به قدمت آنها، ... ایجاد شده است. به منظور رفع این مشکل در این مطالعات پیشنهاد شده است که ایستگاههای جدیدی در شهر تهران بر اساس دو عامل جمعیت و مساحت به شرح زیر ساخته شوند:

- استاندارد اول: یک ایستگاه به ازای هر 50000 نفر جمعیت؛

- استاندارد دوم: یک ایستگاه برای هر 5 کیلومتر مربع.

براین اساس تهران از نظر جمعیتی (هر 50000 نفر یک ایستگاه) به 83 ایستگاه جدید و بر اساس استاندارد مساحتی (به ازای هر 5 کیلومتر مربع یک ایستگاه) به 67 ایستگاه جدید نیاز دارد.

این در حالیکه طبق آمار دریافتی از وضعیت ایستگاههای آتش نشانی در سطح شهر تهران در فروردین 1384 که از سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران دریافت گردیده آمار ایستگاههای آتش نشانی ظرف چند سال اخیر تغییر قابل توجهی نداشته است و بسیاری از ایستگاهها دارای ساختمانهای آسیب پذیر در برابر زلزله می باشند. این آمار نشان می دهد که بایستی اقداماتی در اسرع وقت به منظور بازسازی ایستگاههای فرسوده و احداث ایستگاههای جدید به عمل آورد تا حداقل آمادگی در برابر بحران ناشی از زلزله فراهم شود.

4-3-3-3- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه نجات و امداد با برخی کشورها

در جدول (4-12) نتایج مقایسه ای بین پارامترهای مرتبط با عملیات نجات و امداد در ایران با برخی کشورها ارائه شده است.

جدول (4-12): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه عملیات جستجو و نجات

نام کشور	مهارت در انجام عملیات	تعداد افراد آموزش دیده و حرفه ای	استفاده از فناوریهای نو	برنامه های آموزشی	همانگی بین نهادهای ذیربط	برنامه ریزی برای تریاژ
ژاپن	خوب	مناسب	خوب	خوب	خوب	خوب
ترکیه	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	ضعیف
هندوستان	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	ضعیف
آمریکا	خوب	مناسب	خوب	خوب	خوب	خوب
ایران	خوب	متوسط	ضعیف	متوسط	ضعیف	ضعیف

همانطور که در جدول فوق دیده می شود، مقایسه بین پارامترهای مرتبط با عملیات نجات و امداد در ایران با سایر کشورها بیانگر نتایج زیر است:

- در ایران بر خلاف کشورهای توسعه یافته استفاده از تکنولوژی روز برای بهبود عملیات نجات و امداد به دلایل مختلف چندان رواج نیافته است؛
- هر چند مهارت نیروهای حرفه ای هلال احمر برای انجام فعالیتهای نجات و امداد خوب ارزیابی می شود، لیکن به دلیل محدودیت این نیروها و ضعف تجهیزات و امکانات، عملکرد آنها در زلزله های



- بزرگ چندان رضایت بخش نبوده است. نیروهای داوطلب نیز تعداد محدودی داشته و در زلزله‌های گذشته چندان کارآیی نداشته‌اند؛
- علیرغم اینکه هلال احمر دوره‌های آموزشی مختلفی را در زمینه خودامدادی و دگرامدادی برگزار کرده و مانورهایی نیز در این رابطه داشته است، لیکن هنوز درصد اندکی از مردم آشنایی لازم را با این روشها دارند که این خود مانع از انجام به موقع و صحیح اقدامات لازم توسط مردم در زمان بحران می‌شود؛
 - ضعف هماهنگی بین نهادهای فعال در صحنه حادثه در زمینه جستجو، نجات و امداد، علیرغم وجود قوانین صریح و شفاف همچنان وجود دارد و این مساله کیفیت و نحوه ارائه این خدمات را در مواجهه با اثرات زلزله با مشکل مواجه می‌کند؛
 - در ایران هنوز سیستم تریاژ برای انجام بررسیهای پیش بیمارستانی رایج نشده است و لذا در زمان وقوع سوانح مراکز درمانی همچنان با خیل عظیم مراجعان اغلب سرپایی مواجه می‌شوند.

4-3-3-4 - راهبردهای بهبود خدمات نجات و امداد

- با توجه به توضیحات ارائه شده در قسمتهای قبل، به نظر می‌رسد که برای بهبود خدمات جستجو، نجات و امداد می‌بایست سیاستهای زیر را در برنامه‌ریزی اقدامات مربوط به این موضوع مورد توجه قرار داد:
- هماهنگ‌سازی دستگاههای فعال در حوزه نجات و امداد و تدوین مقررات لازم در این رابطه؛
 - گسترش استفاده از فناوریهای نوین در جستجو، نجات و امداد؛
 - توسعه آگاهی عمومی از فرایند خودامدادی و دگرامدادی و پیش‌بینی امکانات لازم برای مشارکت مردم در انجام امور مربوطه با ارائه آموزشهای لازم؛
 - آموزش نیروهای امدادی و مراکز درمانی با تریاژ و گسترش استفاده از این اقدامات در زمان بحران.

4-3-3-5 - برنامه‌های لازم برای بهبود عملیات جستجو، نجات و امداد

در زمان طلایی پس از زلزله (72 ساعت اول پس از رویداد) عملیات جستجو، نجات و امداد مهمترین بخش واکنش اضطراری محسوب می‌شود. هرچه این عملیات با دقت و برنامه‌ریزی منظم‌تری انجام شوند تعداد بیشتری از مصدومین از زیر آوار نجات خواهند یافت و تلفات زلزله کاهش خواهد یافت. بدین منظور لازم است تیمهای تخصصی لازم و کافی، قبل از وقوع زلزله ایجاد و تجهیز گردند تا بتوانند در زمان بحران با استفاده از امکانات پیش‌بینی شده وظایف محوله را با برنامه‌ای مشخص و مدیریتی واحد و توانمند در حداقل زمان به انجام رسانند. با توجه به آسیب‌پذیری بالای اغلب مناطق کشور در برابر زلزله و تعداد زیاد ساختمانهای تخریب شده در سناریوهای مختلف زلزله در شهرها، وسعت این عملیات بسیار گسترده خواهد بود و لازم است با توجه به وضع موجود، نسبت به برنامه‌ریزی و ایجاد تمهیدات و ساختارهای مورد نیاز پیش از وقوع زلزله احتمالی، اقدام نمود. به منظور بهبود



وضعیت موجود، در این بخش برخی برنامه‌هایی که می‌توانند در توانمندسازی سازمانهای مسئول نجات و امداد مفید واقع شوند، مورد بررسی قرار داده می‌شوند.

الف - شناخت مولفه‌های حائز اهمیت در نجات و امداد و مدوّن نمودن اقدامات لازم در هر بخش

سرعت و دقت در عملیات جستجو و نجات تاثیر بسیاری در نجات جان مصدومین محبوس در زیر آوار دارد. در جدول (4-13) احتمال زنده ماندن افراد در زیر آوار در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله نشان داده شده است (دفتری، 1387):

جدول (4-13): احتمال زنده ماندن افراد در زیر آوار در زمانهای مختلف بعد از زلزله

ردیف	زمان زیر آوار ماندن	در صد زنده ماندن
1	30 دقیقه	99/3
2	یک روز	81
3	دو روز	53/7
4	سه روز	36/7
5	چهار روز	19
6	پنج روز	7/4

همانطور که دیده می‌شود بیشترین شانس زنده مانده بازماندگان زلزله در 24 ساعت اول بعد از رخداد آن است و به تدریج این احتمال کم می‌شود به طوری که بعد از 72 ساعت شانس زنده ماندن افراد در زیر آوار به کمتر از 20 درصد می‌رسد. بدین ترتیب اهمیت برنامه‌ریزی در ارائه خدمات جستجو و نجات و اولویت‌بندی اقدامات و هماهنگ‌سازی عملیات به وضوح آشکار می‌گردد.

عملیات جستجو و نجات معمولاً چهار مرحله اصلی دارد که عبارتند از مکانیابی (Locate)، دستیابی (Access)، پایدارسازی (Stabilize) و حمل و انتقال (Transport) که اصطلاحاً به آن LAST می‌گویند. برای بهینه سازی انجام اقدامات فوق لازم است پارامترهای موثر در هر یک از این اجزا در یک برنامه مدون بررسی و براساس شرایط محلی مورد بازنگری قرار گیرد. در این راستا لازم است به موارد زیر توجه شود (نمودار 4-16):

- نحوه جمع‌آوری اطلاعات از سطح منطقه آسیب‌دیده (شامل تعداد افراد زیر آوار، موقعیت مصدومین و تعیین مناطقی که جستجوهای اولیه در آنها باید انجام شود، گستردگی خرابی‌ها، شناسایی انواع خطرات در منطقه و محل بروز آن، نوع سازه‌ها و زمان ساخت، تعیین محل انشعابات، تخمین اولیه نیروهای کمکی و منابع لازم و ...)
- نحوه ارزیابی سریع منطقه شامل: (جستجوی سطحی منطقه، تریاژ، نجات افراد در دسترس و تعیین موقعیت دقیق افراد دیگر در زیر آوار، تهیه نقشه‌ها و طرحهای ضروری جهت تجهیز مناسب منطقه با ابزار و افراد کمکی لازم، یافتن هر نوع نشانی از پایداری بناء با استفاده از اطلاعات گردآوری شده، علامت گذاری معابر و اماکن، تعیین محل استقرار تجهیزات و کارکنان نجات، و ...)



- نحوه نجات اولیه (شامل شناسایی محل‌های با احتمال بیشتر و فضاهای خالی، پرسش از شاهدان حادثه و نجات یافتگان، تعیین وضعیت گروه‌های نجات در منطقه، تجدید نظر در برنامه‌ها و کمک‌ها یا نیازمندی‌ها، تشکیل واحد اضطراری جهت گشت‌زنی در منطقه عملیات برای مقابله با موارد پیش‌بینی نشده)؛
- نحوه نجات ثانویه با وسایل فنی (شامل جابجایی نخاله‌ها با تجهیزات سبک و کنترل محل‌های علامت گذاری شده، انتخاب محل‌هایی برای تخلیه آوار، جستجو در زیر آوار (صدا کردن، ضربه زدن به اجسام فلزی و شنیدن پاسخ)، نجات جان مصدومان زیر آوار بیرون آمده، شمعک گذاری در محل‌هایی که خطر ریزش در آنها وجود دارد، استفاده از ابزارهای تخصصی مدرن برای جستجو (تجهیزات الکترونیکی موقعیت یاب)، کنترل اطلاعات میزان پایداری و تخریب ساختمان‌های منطقه، نظارت بر نحوه عملیات گروه نجات توسط واحد کنترل)؛
- نحوه برداشت سیستماتیک آوار (شامل استفاده از ماشین آلات سنگین با در نظر گرفتن پایداری ساختمان‌ها و شمعک‌ها، علامت گذاری کلیه مناطق آوار برداری شده، ارتباط موثر با نیروی انتظامی و سایر عوامل مشارکت کننده، اعلام پایان عملیات پس از قطعیت یافتن خروج افراد زیر آوار و ...)
- شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات (تجهیزات و تکنولوژی، کمیت و کیفیت گروه‌های جستجو و سازماندهی مناسب آنها، نشانه‌گذاری مناطق با استفاده از علائم بین‌المللی، هماهنگ‌سازی مجموعه فعالیت‌های نیروهای درگیر عملیات، تقسیم کار و طبقه بندی تخصصی امور، تخصص امدادگران و داوطلبان، شناخت ویژگی و مشخصات جمعیت در معرض خطر، زیرساخت‌های مخابراتی، نظام‌های اطلاعاتی و ...).

ب - برنامه ریزی برای ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران

هدف کلی عملیات جستجو، نجات و امداد آن است که در بحران‌های گسترده ناشی از زلزله، تا حد امکان جان تعداد بیشتری از مصدومان و مجروحان و افراد مدفون در زیر آوار نجات داده شود. این کار تنها با مشارکت حداکثری نیروهای مرتبط با این موضوع (نظیر هلال احمر، بسیج، نیروهای نظامی و انتظامی، آتش‌نشانی، اورژانس، و سایر سازمان‌های مندرج در طرح جامع امداد و نجات) میسر خواهد بود. البته چنین مشارکتی نیاز به برنامه اجرایی، هماهنگی‌های درون سازمانی و فراسازمانی، و اجرای تمرینات مشترک دارد که تاکنون در ایران چندان جدی گرفته نشده است. برای تدوین چنین برنامه‌ای در گام اول می‌بایست وضعیت نیروهای مورد نیاز در صحنه حادثه را در سطوح مختلف بحران شناسایی نمود که این کار نیازمند بازتعریف سطوح بحران برحسب سناریوهای مختلف زلزله در سطوح منطقه‌ای تا محلی است. پس از اینکار لازم است سامانه فرماندهی حادثه یا هر نوع ساختار فرماندهی ویژه بحران برای آن سطح بحران تعریف شود و مسئولیت هر یک از سازمان‌های ذیربط در طرح‌های واکنش اضطراری و برنامه‌های اجرایی آنان در موارد بحران، مکتوب و مشخص گردد و در مانورهای دوره‌ای تمرین شود. سایر موضوعاتی که در تدوین این برنامه باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از (نمودار 4-17):



- توسعه سیستمی ساده برای تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی؛
- برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت دار در طی 72 ساعت اولیه پس از رویداد زلزله؛
- تدوین برنامه عملیاتی برای هر سازمان در سطوح محلی تا منطقه‌ای؛
- نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله؛
- نحوه ایجاد ساختارهای محلی خودامدادی و دگرامدادی و تعبیه امکانات اولیه برای نجات و امداد در سطح واحدهای همسایگی؛
- نحوه به کارگیری منابع محلی (مردمی) تا حد ممکن؛
- استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات؛
- استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS، PDA، Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران؛
- نحوه اولویت بندی اعزام تیم‌های جستجو و نجات برحسب نتایج ارزیابی خسارات و تلفات؛
- ایجاد سیستم مدیریت مصدومین؛
- تدوین طرح تریاژ و تعیین بیمارستانها و مراکز درمانی برحسب سطح آسیب دیدگی و توزیع صدمات به منظور جلوگیری از اشباع بیمارستان‌های تخصصی با حجم زیاد مصدومان و مجروحان سرپایی؛
- نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاه‌های عملیات جستجو و نجات میدانی و تعیین معیارهای لازم در زمینه اهمیت و تأثیر محل‌ها و پایگاه‌ها که منابع انسانی، ماشین‌آلات سنگین، وسائط نقلیه و خدمات آمبولانس در آنها متمرکز می‌گردند؛
- نحوه استفاد از تیمهای اعزامی از خارج از کشور.

ج - تدوین طرح تریاژ و برنامه‌ریزی برای توسعه پایگاههای تریاژ و ایستگاههای خدمات پزشکی

وجود ایستگاههای تریاژ (Triage) و خدمات پزشکی اضطراری (Advanced Medical Posts, AMP) نقش مهمی در ارائه سریعتر و منظمتر خدمات درمانی اولیه به مصدومین و انتقال آنها به بیمارستانها و یا مراکز درمانی دیگر دارد. می‌توان انتظار داشت که در صورت وقوع زلزله‌ای شدید در هر یک از شهرهای کشور تعداد بسیار زیادی مصدوم برجای خواهند ماند که رسیدگی به آنها نیاز به مراکز تریاژ و تیمهای درمانی متعددی دارد که بایستی برای تامین آن تمهیدات لازم اندیشیده شود. در این راستا بایستی قبل از وقوع چنین رویدادی نسبت به تدوین طرح تریاژ و پیش‌بینی مکانهای لازم برای قرارگیری ایستگاههای ارائه کننده این خدمات اقدامات لازم صورت پذیرد. اجزای چنین طرحی در نمودار (4-18) ارائه شده است و برخی از موضوعاتی که در این راستا بایستی مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- برنامه تخصیص کادر پزشکی مورد نیاز برای تریاژ و مراقبتهای پزشکی پیش بیمارستانی؛
- نحوه توزیع مناسب ایستگاهها برحسب سناریوی زلزله بطوریکه کل محدوده را با توجه به تراکم جمعیت و آسیب‌پذیری ساختمانها پوشش دهند؛
- دسترسی به شریانهای حیاتی قابل استفاده در زمان بحران نظیر راههای باز، برق، آب و تلفن؛



- وجود فضای بسته کافی مقاوم در برابر زلزله و یا امکان نصب کانکس‌هایی با ابعاد حداقل 40 متر مربع؛
- دارا بودن فضای باز کافی برای انتظار مصدومین و یا انجام درمان سرپایی و امکان توقف وسایط نقلیه؛
- تجهیزات اولیه مورد نیاز (مثل اکسیژن، ست احیای تنفس، کیت کمک‌های اولیه، کیت سوختگی، کیت فیکس نمودن موقت شکستگی و ...)
- پیش‌بینی امکانات لازم برای واکسیناسیون؛
- پیش‌بینی محل و امکانات لازم برای نگهداری موقتی اجساد.

د- ظرفیت‌سازی در پایگاه‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی و تدوین معیارهای مربوطه

خطر آتش‌سوزی در زمان زلزله به سبب عوامل مختلفی نظیر نشت گاز یا آسیب دیدگی مراکز نگهداری مواد آتش‌زا بسیار زیاد است. بدین منظور لازم است که ایستگاه‌های آتش‌نشانی توانمندی خود را جهت مقابله با این آثار بعد از زلزله حفظ نموده و آمادگی لازم را برای چنین شرایطی کسب نمایند. علاوه بر این نیروهای آتش‌نشانی افرادی آموزش دیده برای انجام عملیات نجات و امداد محسوب می‌شوند و می‌توانند در مواقع اضطراری به سایر نیروهای امدادی یاری برسانند. به همین دلیل در برخی کشورها به جای ایجاد پایگاه‌های نجات، توانمندسازی و توسعه ایستگاه‌های آتش‌نشانی مورد توجه قرار گرفته است تا علاوه بر ایجاد پتانسیل لازم برای واکنش اضطراری در زمان بحران، امکان استفاده از پرسنل برای شرایط غیر بحرانی نیز مهیا گردد. بدین ترتیب نه تنها از امکانات موجود در زمانهای قبل از زلزله نیز استفاده می‌گردد، بلکه پرسنل نجات و امداد نیز بطور روزمره در معرض مانورهای واقعی قرار می‌گیرند. به همین منظور معمولاً توصیه می‌گردد در انتخاب ایستگاه‌های آتش‌نشانی معیارهای دست بالا در نظر گرفته شود. برخی از این معیارها به شرح زیر می‌باشند لیکن لازم است برای تعیین دقیق این پارامترها مطالعات تکمیلی در قالب پروژه توسعه ایستگاه‌های آتش‌نشانی به عمل آید (اجزای چنین طرحی در نمودار 4-19 نشان داده شده است).

- توزیع ایستگاه‌های آتش‌نشانی بایستی متناسب با پراکندگی مراکز مهم و تاسیسات خطرناک باشد؛
- در مناطق پرتراکم از نظر جمعیتی و ساختمانی و مناطقی که ساختمانهای آسیب‌پذیر توزیع گسترده‌تری دارند، تعداد بیشتری ایستگاه آتش‌نشانی مورد نیاز است؛
- لازم است تمهیدات لازم برای تامین آب اضطراری (منابع آب، چاه و ...) برای ایستگاه‌های آتش‌نشانی پیش‌بینی شود تا در صورت قطع آب در زمان زلزله مشکلی برای تهیه آب ایجاد نشود؛
- مسیرهای دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی و حوزه عملیاتی آنها بایستی از حداقل عرض لازم برای تردد خودروهای آتش‌نشانی و چرخش آنها برخوردار باشند؛
- در شرایط طبیعی در نواحی مهم شهری حداکثر فاصله مجاز ایستگاه‌های آتش‌نشانی تا دورترین نقطه سرویس‌دهی حدود 2 کیلومتر می‌باشد. این فاصله برای مناطق مسکونی شهری حداکثر 5 کیلومتر می‌باشد. با افزایش خطر به واسطه احتمال وقوع زلزله و پدیده‌های مرتبط و یا وجود موانع فیزیکی نظیر عرض باریک معابر، وجود خیابانهای پرشیب، و ... این مقادیر کاهش می‌یابد؛



- تعیین محل ایستگاههای آتش‌نشانی در شرایط عادی معمولاً با توجه به معیارهای جمعیتی، ارتفاع ساختمانها، عمر ساختمانها، مساحت و نوع کاربری و نیز پارامترهای زمان دسترسی (حداکثر 5 دقیقه تا محل آتش‌سوزی) انجام می‌شود. در مناطق لرزه‌خیز علاوه بر این عوامل بایستی به آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمانها و شریانهای حیاتی و شرایط دسترسی بعد از بحران و خسارات ثانویه نظیر ناپایداریهای ژئوتکنیکی نیز توجه شود؛
- حتی‌المقدور محل سکونت مجموعه نیروهای آتش‌نشانی (غیر از نیروهای کشیک) و دیگر نیروهای نجات و امداد طوری باشد که در حداکثر 10-15 دقیقه بتوانند خود را پیاده به محل ایستگاه برسانند؛
- در مراکز نظیر مراکز صنعتی (نظیر صنایع نفت، صنایع شیمیایی، صنایع چوب، صنایع نظامی) پمپ بنزینها، مراکز نگهداری سوخت و گاز، انبارهای مواد خطرناک و آتش‌زا و نیز هتلها، مدارس و دیگر مراکز تجمع (مثل سینما و تئاتر، فروشگاههای طبقاتی، بازار) لازم است تمهیدات خاصی نظیر ایجاد ایستگاههای مستقل آتش‌نشانی اندیشیده شود؛
- شیرهای آتش‌نشانی در سطح شهر حتی‌المقدور طوری طراحی شوند که در زمان زلزله دچار آسیب نشوند و قابلیت سرویس‌دهی داشته باشند. این شیرها در فاصله مناسب از تاسیسات در معرض خطر آتش‌سوزی و در نقاطی نصب شوند که توقف خودروهای آتش‌نشانی منجر به مسدود شدن راه نشود؛
- در جانمایی ایستگاههای جدید بایستی به مسائلی نظیر ایمنی اهالی محل بخاطر تردد وسایط نقلیه آتش‌نشانی، سرو صدا، ترافیک و موارد مشابه توجه شود.

ه - توسعه پایگاههای نجات و امداد و تدوین معیارهای لازم برای مکانیابی و تجهیز این مراکز

عملیات جستجو و نجات یکی از مهمترین ارکان واکنش اضطراری است که لازم است در زمانی کوتاه بعد از زلزله آغاز شده و با سرعتی مناسب دنبال شود تا بتوان افراد زنده بیشتری را از زیر آوار نجات داد. این عملیات معمولاً کاری زمان بر، خسته کننده و خطرناک محسوب می‌شود و بایستی در شرایط کاری سخت در میان واریزه‌ها، بلوکهای سقوط کرده، ساختمانهای تخریب شده، خاکریزهای ریزش کرده، گل و لای، تونل، و ... انجام شود. لذا لازم است امکانات لازم برای انجام این امور در مراکز مشخصی تعبیه گردند تا امکان استفاده از آنها بلافاصله بعد از وقوع بحران میسر باشد. متولی اصلی عملیات نجات و امداد در ایران، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی می‌باشد ولی مراکز نظیر سازمان آتش‌نشانی یا نیروهای نظامی و انتظامی نیز نقش مهمی در انجام یا کنترل این عملیات بعهده خواهند داشت. برخی معیارهای لازم برای انتخاب محل ایستگاههای نجات مشابه با انتخاب محل ایستگاههای آتش‌نشانی می‌باشد که در بخش قبل مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر این معیارها لازم است موارد زیر نیز در تعیین محل ایستگاهها نجات و امداد مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-20):

- پیش‌بینی مراکز نگهداری و تربیت سگهای جستجوگر و وسایل زنده‌یاب؛
- پیش‌بینی مراکز نگهداری وسایل نجات نظیر جکهای هیدرولیکی، دستگاه برش، باب کت، ژنراتور تولید برق، برانکار، وسایل اولیه پزشکی، و ...؛



- مکانیابی و تجهیز مراکز متناسب با نوع خطر:

- در مناطق کوهستانی: جستجو در واریزه‌های ناشی از زمین‌لغزش یا سنگ ریزش؛
- در مناطق شهری: جستجو در زیر آوار یا درون تونل‌های موجود؛
- در مناطق صنعتی: خطر نشت مواد شیمیایی و خطرناک؛
- در تاسیسات سوخت‌رسانی یا مراکز نظامی: خطر انفجار یا آتش‌سوزی.

نمودار (4-16): شناخت مولفه‌های حائز اهمیت در نجات و امداد و مدون نمودن اقدامات لازم در هر بخش

اهداف	بهبود عملیات جستجو، نجات و امداد با بازنگری ضوابط موجود و توسعه اقدامات لازم در هر بخش مبتنی بر تجارب جهانی			
نهاد اجرایی	موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور با مشارکت کارگروههای تخصصی امداد و نجات و بهداشت و درمان			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	هلال احمر ایران از نهادهای شناخته شده معتبر جستجو و نجات در جهان محسوب می‌گردد. معهذاً مرور تجارب زلزله‌های گذشته (بخصوص زلزله بم) نشان می‌دهد که علیرغم این توانایی‌ها در عملیات جستجو و نجات هماهنگی لازم بین این نهاد و سایر دستگاههای مرتبط با موضوع وجود ندارد و از سیستمهای نوین نیز کمتر بهره‌برداری می‌شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	با توجه به اهمیت ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله در نجات جان انسانها، لازم است که تلاشهای زیادی در بهبود عملکرد سازمانهای مرتبط با جستجو و نجات به عمل آید تا امکان بهره‌برداری حداکثری از این ساعات فراهم شود. در این راستا مطالعه المانهای مختلف مرتبط با نجات و امداد و راهکارهای ارتقای هر جزء می‌تواند کمک شایان توجهی را بنماید.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به نقاط ضعف و قوت عملیات نجات و امداد در زلزله‌های گذشته - تجارب جهانی و داخلی از روشهای بهبود عملیات نجات و امداد			
خروجی پروژه	ضوابط و دستورالعملهای ارتقای عملیات نجات و امداد در اجزای مختلف آن			
اجزاء پروژه	- بررسی روشها و ارائه راهکارهای بهبود عملیات جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی سریع منطقه آسیب‌دیده - توسعه و بهینه‌سازی روشهای نجات اولیه - توسعه و بهبود روشهای نجات ثانویه با وسایل فنی - توسعه و بهبود روشهای برداشت سیستماتیک آوار - شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات - تدوین معیارها و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق‌الذکر			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده همه نهادها از ماحصل این مطالعات و ابلاغ آن به دستگاههای ذیربط از سوی سازمان مدیریت بحران کشور می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی روشها و ارائه راهکارهای بهبود عملیات جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی سریع منطقه آسیب‌دیده			
	توسعه و بهینه‌سازی روشهای نجات اولیه			
	توسعه و بهبود روشهای نجات ثانویه با وسایل فنی			
	توسعه و بهبود روشهای برداشت سیستماتیک آوار			
	شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات			
	تدوین معیارها و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق‌الذکر			



نمودار (4-17): برنامه ریزی برای ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران

اهداف	کاهش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از وقوع زلزله با بهبود کیفیت ارائه خدمات نهادهای ذیربط در نجات و امداد و اجرای عملیات استاندارد				
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، موسسه آموزش عالی هلال ایران، مراکز تحقیقاتی با مشارکت اعضای کارگروه امداد و نجات				
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای تدوین ضوابط کلی، 60 میلیون تومان برای بومی‌سازی ضوابط برای هر استان				
وضعیت موجود	در حال حاضر دستگاه‌های مختلفی در زمینه امداد و نجات در کشور فعال هستند که مهمترین آنها عبارتند از هلال احمر، اورژانس، نیروهای نظامی، آتش‌نشانی و بسیج. هر یک از این نهادها تجهیزات و استانداردهای خاص خود را دارند که معمولاً با یکدیگر هماهنگ نیست و در نتیجه کیفیت ارائه خدمات توسط آنها نیز در زمان وقوع زلزله یکسان نیست. همچنین در بسیاری از زمینه‌ها نیز اصولاً استاندارد مشخصی در کشور وجود ندارد یا اجرا نمی‌شود.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	کاهش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از سوانح بزرگی نظیر زلزله تنها با مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط (اصلی و همکار) و تدوین و استفاده از استانداردهای یکسان و اجرایی که برای سطوح مختلف بحران تهیه شده باشند، میسر است.				
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط سازمانهای متولی و یا همکار در نجات و امداد و ضوابط اجرایی هر یک - تجارب جهانی در زمینه مدیریت اطلاعات، فناوریها و توانمندیها				
خروجی پروژه	برنامه جامع ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران				
اجزاء پروژه	- تعریف سیستم تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی متناسب با سطوح بحران - برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت‌دار هر سازمان در طی 72 ساعت اولیه پس از رویداد زلزله - بررسی نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله - بررسی نحوه استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات در عملیات - بررسی نحوه توسعه استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS, PDA, Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران - ایجاد سیستم مدیریت مصدومین و تدوین طرح تریاژ و تعیین بیمارستانها و مراکز درمانی برحسب سطح آسیب‌دیدگی و توزیع صدمات - نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاههای عملیات جستجو و نجات میدانی - نحوه استفاده از تیمهای داوطلب اعزامی از داخل و خارج از کشور				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، معاونت سلامت وزارت بهداشت				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به طراحی برنامه به نحو اجرایی و آشنا نمودن کلیه دست اندرکاران با مولفه‌های آن می‌باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	تعریف سیستم تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی متناسب با سطوح بحران				
	برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت دار هر سازمان در طی 72 ساعت اولیه				
	بررسی نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله				
	بررسی نحوه استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات در عملیات				
	بررسی نحوه توسعه استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS, PDA, Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران				
	ایجاد سیستم مدیریت مصدومین و تدوین طرح تریاژ				
	نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاههای جستجو و نجات میدانی				
	نحوه استفاده از تیمهای داوطلب اعزامی از داخل و خارج از کشور				



نمودار (4-18): تدوین طرح تریاژ و برنامه ریزی برای توسعه پایگاههای تریاژ و ایستگاههای خدمات پزشکی اضطراری

اهداف	- فراهم نمودن امکان تفکیک مصدومان بعد از رخداد زلزله‌ای بزرگ به منظور ارائه خدمات درمانی مطلوبتر - جلوگیری از ازدحام مصدومان سرپایی در بیمارستانها و ایجاد اختلال در عملیات درمان در این مراکز پس از رخداد زلزله		
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران و دانشگاههای علوم پزشکی با مشارکت کارگروههای امداد و نجات و بهداشت و درمان		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای تدوین طرح و دستورالعملهای کلی، 60 میلیون تومان برای بومی سازی در هر استان		
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستم جامعی در کشور برای انجام عملیات تریاژ بعد از رخداد سوانح بزرگ مقیاس وجود ندارد و از اینرو معمولا بعد از رخداد هر سانحه بزرگی (نظیر زلزله بم) مراکز درمانی با مصدومان سرپایی اشباع می‌شوند و نمی‌توانند خدمات مورد نیاز مصدومان جدی را بصورت موثر ارائه نمایند. همچنین عدم آگاهی کافی پرسنل شاغل در این بخش با عملیات پزشکی اضطراری باعث شده است که سلامت بسیاری از مصدومان زلزله به راحتی در معرض خطر قرار گیرد.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	انجام تریاژ و مراقبتهای پزشکی پیش بیمارستانی از اصول شناخته شده در مدیریت انبوه مصدومان می‌باشد که در ایران تاکنون بصورت جدی مورد توجه قرار نگرفته و یا اجرایی نشده است. بدین ترتیب تدوین و ابلاغ طرحی برای انجام اقدامات لازم در این خصوص از اولویتهای نظام مدیریت بحران کشور محسوب می‌گردد.		
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از چگونگی تدوین و اجرای طرحهای تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی - پیش نیازهای اجرای طرح مبتنی بر شرایط بومی		
خروجی پروژه	تدوین طرح تریاژ و دستورالعملهای لازم برای انجام مراقبتهای پیش بیمارستانی برای نجات جان آسیب‌دیدگان زلزله		
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب داخلی و خارجی در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای تریاژ و خدمات پزشکی اضطراری - شناخت تجهیزات و زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد و تجهیز پایگاههای تریاژ و ارائه خدمات پزشکی اضطراری - برنامه تخصیص کادر پزشکی برای 72 ساعت اولیه بعد از رخداد زلزله مبتنی بر شرایط محلی و با در نظر گرفتن جایگزینهای احتمالی - تدوین الگوی آموزش نیروهای شاغل در امداد و نجات و همچنین پرسنل مراکز درمانی در زمینه تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی - تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه مطالعات فوق برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط در بخش امداد و نجات		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران		
استمرار پروژه	فراهم نمودن ضمانت اجرایی و آموزش نیروهای دو رکن اصلی در تضمین استمرار پروژه محسوب می‌گردند.		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	بررسی تجارب داخلی و خارجی در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای تریاژ و خدمات پزشکی اضطراری		
	شناخت تجهیزات و زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد و تجهیز پایگاههای تریاژ و ارائه خدمات پزشکی اضطراری		
	برنامه تخصیص کادر پزشکی برای 72 ساعت اولیه بعد از رخداد زلزله مبتنی بر شرایط محلی و با در نظر گرفتن جایگزینهای احتمالی		
	تدوین الگوی آموزش نیروهای شاغل در امداد و نجات و همچنین پرسنل مراکز درمانی در زمینه تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی		
	تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه مطالعات فوق برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط در بخش امداد و نجات		



نمودار (4-19): ظرفیت‌سازی در پایگاههای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی و تدوین معیارهای مربوطه

اهداف	- افزایش ظرفیت و توانمندی سازمانهای آتش‌نشانی در زمینه واکنش اضطراری، به ویژه در عملیات نجات و امداد در سوانح طبیعی بزرگ مقیاس - ارتقاء کارایی واکنش اضطراری سازمانهای آتش‌نشانی در زمینه موارد خاص نظیر مهار مواد خطرناک در زمان زلزله			
نهاد اجرایی	شهرداریها، سازمانهای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، شرکت‌های مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	طراحی برنامه واکنش اضطراری: 240 میلیون تومان، ظرفیت‌سازی محلی: متناسب با وضعیت هر شهرستان			
وضعیت موجود	سازمانهای آتش‌نشانی مسئول کنترل آتش‌سوزی و ایمنی شهری می‌باشند. همچنین این سازمانها در زمینه عملیات جستجو و نجات در واکنش اضطراری پس از بحران نیز گاهی به عنوان همکار جمعیت هلال احمر عمل می‌نمایند. با این وجود به دلیل نبود مبنای قانونی لازم، سازمانهای آتش‌نشانی از نظر اختیارات، نیروی انسانی و تجهیزات رشد کافی نداشته و نیاز به پشتیبانی در کوتاه‌مدت تا درازمدت دارند تا بتواند به طور کامل به عنوان یک نهاد متولی واکنش اضطراری در زمینه‌های جستجو، نجات، امداد و مسائل مربوط به مواد خطرناک عمل نمایند.			
طول دوره	مطالعه وضع موجود و تدوین طرح توسعه: 2 سال، اجرای طرح‌های توسعه: 5 سال			
توجیه فنی	نیروهای مستقر در پایگاههای آتش‌نشانی عمدتاً نیروهای ورزیده و کارآمدی هستند که می‌توانند در صورت وقوع سوانح عملکرد خوبی داشته باشند. لذا توانمندسازی این سازمانها برای مقابله با سوانح طبیعی دارای محاسن زیادی است که نه تنها در زمان بحران زلزله، بلکه در زمان رخداد سایر سوانح نیز اثربخشی زیادی دارد.			
ورودی پروژه	- نیروی کارشناسی در زمینه‌های مختلف، امکانات، تجهیزات سبک و سنگین - دوره‌های آموزشی و کارآموزی مختلف			
خروجی پروژه	بهبود سیستم واکنش اضطراری برای پاسخگویی به نیازهای زمان بحران ناشی از زلزله به صورتی کارآمد و توانمند با مشارکت سازمانهای آتش‌نشانی			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی وضعیت و توانمندی‌های موجود در مقایسه با دیگر کشورها - طراحی و بازنگری سیستم موجود سازمانهای آتش‌نشانی به منظور ظرفیت‌سازی و ایجاد زیرساختهای لازم - برنامه‌ریزی توسعه ایستگاهها و بهبود ظرفیت‌های عملیاتی برای واکنش اضطراری در زمان بحران ناشی از وقوع زلزله - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط - آموزش و توسعه منابع انسانی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان دهداریها و شهرداریها، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از: تدوین قانون مناسب و کارآمد برای مشارکت سازمانهای آتش‌نشانی در برنامه‌های نجات امداد سوانح، تأمین منابع کافی برای سازمان آتش‌نشانی و انجام برنامه‌های آموزشی			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				مطالعه و بررسی وضعیت و توانمندی‌های موجود در مقایسه با دیگر کشورها
				طراحی و بازنگری سیستم موجود سازمانهای آتش‌نشانی به منظور ظرفیت‌سازی و ایجاد زیرساختهای لازم
				برنامه‌ریزی توسعه ایستگاهها و بهبود ظرفیت‌های عملیاتی برای واکنش اضطراری در زمان بحران ناشی از وقوع زلزله
				تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط
				آموزش و توسعه منابع انسانی



نمودار (4-20): توسعه پایگاههای نجات و امداد و تدوین معیارهای لازم برای مکانیابی و تجهیز این مراکز

اهداف	- ارتقای ظرفیتهای محلی مدیریت واکنش اضطراری - توانمندسازی پایگاههای امداد و نجات منطقه‌ای و محلی مبتنی بر شرایط بومی			
نهاد اجرایی	موسسه آموزش عالی هلال ایران، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای تدوین معیارهای توسعه پایگاههای امداد و نجات برحسب شرایط مختلف کشور، بودجه لازم برای ساخت و تجهیز این پایگاهها			
وضعیت موجود	در حال حاضر پایگاههای نجات و امداد در نقاط مختلف کشور وجود دارند که از نظر ظرفیتهای توانایی‌ها دارای معیارهایی نسبتاً یکسان هستند. البته این پایگاهها به سبب محدودیتهای اعتباری و پرسنلی معمولاً قادر به تأمین نیازها در زمان رخداد سوانح بزرگ مقیاس نیستند و در نتیجه کمبودهایی در ساعات و روزهای اولیه بعد از وقوع چنین سوانحی مشاهده می‌شود که عملیات واکنش اضطراری را با مشکل مواجه می‌کند.			
طول دوره	18 ماه برای تدوین ضوابط و معیارهای توسعه و تجهیز، 5 سال برای ساخت و راه‌اندازی			
توجیه فنی	معمولاً نیازهای امداد و نجات در زمان رخداد سوانح در مناطق مختلف کشور متفاوت است در نتیجه می‌بایست پایگاههای نجات و امداد متناسب با نیازهای محلی و شرایط اقلیمی، جغرافیایی و زمین‌شناختی هر منطقه توسعه داده شوند. همچنین لازم است که الگوی توسعه این پایگاهها به نحوی باشد که امکان دسترسی نیروهای نجات و امداد به مناطق آسیب‌دیده از زلزله در ظرف مدت زمان معقولی فراهم شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات فنی مربوط به معیارهای ساخت و تجهیز پایگاههای نجات و امداد موجود - تجارب جهانی و داخلی از نیازهای امداد و نجات در شرایط مختلف اقلیمی و جغرافیایی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای توسعه پایگاههای امداد و نجات مطابق با شرایط بومی - برنامه بروزآوری امکانات و تجهیزات موجود در پایگاهها - برنامه استفاده از منابع موجود در پایگاهها در زمان بحران و در زمان عادی (مانورها)			
اجزاء پروژه	- بررسی نیازهای امداد و نجات متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی براساس تجارب جهانی و داخلی - بررسی طرحها و الگوهای موجود توسعه پایگاههای نجات و امداد - تدوین معیارهای توسعه پایگاههای نجات و امداد شهری و بین شهری با توجه به نیازمندیهای هریک - بررسی الگوهای تجهیز و ذخیره‌سازی اقلام مورد نیاز در این پایگاهها برای مواقع بحران متناسب با شرایط بومی - برنامه‌ریزی برای توزیع و استفاده از منابع موجود در پایگاهها در سطوح مختلف بحران - تدوین ضوابط و استانداردهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه تخصصی امداد و نجات، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین معیارهای اجرایی و منطبق با شرایط محلی و نظارت بر اجرا می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			شش ماه سوم
	بررسی نیازهای امداد و نجات متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی			شش ماه اول
	بررسی طرحها و الگوهای موجود توسعه پایگاههای نجات و امداد			شش ماه دوم
	تدوین معیارهای توسعه پایگاههای نجات و امداد شهری و بین شهری			شش ماه اول
	بررسی الگوهای تجهیز و ذخیره‌سازی اقلام مورد نیاز در این پایگاهها			شش ماه دوم
	برنامه‌ریزی برای توزیع و استفاده از منابع موجود در پایگاهها در سطوح مختلف بحران			شش ماه اول
	تدوین ضوابط و استانداردهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			شش ماه سوم
				شش ماه اول



4-3-4 - خدمات درمانی و بهداشتی

براساس طرح جامع امداد و نجات کشور، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی متولی کارگروه تخصصی بهداشت و درمان می‌باشد. اعضای این کارگروه عبارتند از نماینده ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه وزارت کشور، نماینده هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، نماینده کمیسیون بهداشت و درمان مجلس شورای اسلامی، نماینده بهداری سپاه، نماینده بهداری ارتش، نماینده بهداشت و درمان نیروی مقاومت بسیج، نماینده سازمان نظام پزشکی، نماینده وزارت نیرو، نماینده وزارت جهاد کشاورزی (دامپزشکی)، نماینده بهزیستی و نماینده صدا و سیما. اعضای کارگروه تخصصی عملیاتی استان و شهرستان نیز همانند ترکیب فوق در سطح استان و شهرستان بوده و با مسئولیت رییس دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی در سطح استان و رییس شبکه بهداشت و درمان در سطح شهرستان تشکیل جلسه می‌دهند. وظایف این کارگروه نیز عبارتند از انجام هرگونه اقدام و آمادگی، پیشگیری، کاهش آثار، مقابله و بازسازی در زمینه مسائل بهداشتی و درمانی کشور اعم از درمان پیش بیمارستانی، درمان بیمارستانی، بهداشت محیط، بهداشت خانواده، پیشگیری و مبارزه با بیماری‌ها و بهداشت مواد خوراکی و آشامیدنی، ارزیابی و نظارت بر وضعیت تغذیه، تخلیه بیمارستان‌ها و تسهیلات بهداشتی درمانی، بهداشت روان و سایر حوزه‌های فعالیت مرتبط به منظور پیشگیری یا کاهش مرگ و میر، بیماری‌ها و معلولیت‌های ناشی از سوانح طبیعی، فناوری و مخاطرات اجتماعی و بیولوژیک.

علیرغم اینکه در این قانون به صراحت مسئولیت‌ها و وظایف سازمان‌های مرتبط با این مقوله مشخص شده‌اند، لیکن ارزیابی عملکرد بخش بهداشت و سلامت در زلزله‌های گذشته نظیر بم و سیلاخور بویژه در روزهای اولیه بعد از رخداد زلزله نشان می‌دهد که خدمات ارائه شده در حد مطلوب نبوده است. در این بخش ضمن بررسی برخی تجارب جهانی در این رابطه، راهبردها و برنامه‌های لازم برای بهبود وضعیت موجود در این زمینه ارائه می‌گردد.

4-3-4-1 - مروری بر تجارب جهانی در زمینه بهبود وضعیت بهداشت و درمان در شرایط اضطراری

الف - ژاپن: کشور ژاپن در زمینه توسعه امکانات پزشکی اضطراری از جمله کشورهای پیشرو محسوب می‌گردد. مهمترین تجارب موفق این کشور در این رابطه را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

الف-1- ایجاد بیمارستان‌ها و مراکز درمانی ویژه سوانح: در ژاپن بیمارستان‌های تخصصی اورژانس و سوانح در بسیاری از شهرها براساس مصوبه وزارت بهداشت این کشور تاسیس شده است. نمونه‌ای از این مراکز در شهر توکیو واقع است که به نام بیمارستان ملی توکیو و مرکز درمانی سوانح نامیده می‌شود (شکل 4-51). این بیمارستان اصلی‌ترین بیمارستان در ژاپن برای مقابله با اثرات یک زلزله بزرگ در شرق ژاپن محسوب می‌گردد و بعنوان بخشی از پایگاه پاسخ به سوانح بزرگ مقیاس در تاجی‌کاوا در کنار سایر زیرساخت‌های تاسیس شده در این قسمت برای مواجهه با اثرات یک زلزله بزرگ بنا شده است.

از نظر ساختاری بیمارستان‌های سوانح، بیمارستان‌های سطح سه محسوب می‌گردند که رسیدگی به وضعیت جراحات چندگانه، سوختگی و سایر مصدومیت‌های حاد و پیچیده را برعهده دارند که در هنگام رخداد سوانح به



فراوانی ایجاد می‌شوند. همچنین این مراکز درمانی دو وظیفه دیگر را نیز به عهده دارد که عبارتند از انجام تحقیقات لازم در زمینه پزشکی سوانح و آموزش پرسنل بیمارستانها و مراکز درمانی عمومی و خصوصی که هر دو در زمان وقوع زلزله برای مواجهه با آسیب دیدگان ضروری می‌باشند.



شکل (4-51): مرکز درمانی سوانح توکیو

بدین ترتیب مهمترین وظایف بیمارستانهای سوانح ژاپن را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:

- خدمات بیمارستانی و کلینیکی:
 - ارائه خدمات پزشکی اورژانس برای مواجهه با اثرات زلزله‌های بزرگ مقیاس در بخشهای مختلف کشور ژاپن؛
 - ارائه خدمات درمانی سطح سوم در وضعیت اضطراری؛
 - انجام امور درمانی در مواردی که نیاز به درمانهای سطح بالا وجود داشته باشد.
- تحقیقات:
 - انجام مطالعات مربوط به نحوه مواجهه با وضعیت اضطراری بعد از رخداد سانحه؛
 - بررسی نحوه ارائه پاسخ موثر به اثرات بحران در بخش درمان و بهداشت؛
 - توسعه روشهای جدید برای درمان و طب سوانح؛
 - انجام تحقیقات مرتبط با پیوند اعضا و بافتها.
- آموزش:
 - آموزش امور کلینیکی طب سوانح و اورژانس؛
 - برگزاری دوره‌های تخصصی و نیمه تخصصی طب سوانح و مراقبتهای اضطراری برای پرسنل درمانی بیمارستانهای مختلف و دانشجویان؛
 - توسعه مطالب لازم برای آموزش کمکهای اولیه به مردم؛
 - آموزش کادر پرستاری بیمارستانها و مراکز درمانی مختلف برای انجام وظیفه در زمان وقوع سوانح.



الف-2- قابلیت گسترش خدمات در مواقع اضطراری: در اغلب مراکز درمانی ژاپن (به خصوص بیمارستانهای سوانح) علاوه بر توانمندیهایی که در زمان عادی نیز مورد استفاده قرار می گیرد، طراحی فضاها به گونه ای انجام شده که امکان گسترش فضای درمانی را از 2 تا 5 برابر زمان عادی فراهم می آورد. بعنوان مثال در این بیمارستانها بسیاری از فضاهای اداری، راهروها، و سالنها طوری طراحی شده است که می توان از فضای آنها برای بستری نمودن بیمار در زمان بحران نیز استفاده نمود. همچنین در این مراکز انبارهایی نیز پیش بینی شده است که نیازمندیهای زمان بحران برای افزایش ظرفیت پذیرش مصدوم، در آنها نگهداری می شوند. شکل (4-52) نمونه ای از تجهیزات و فضاهای قابل انبساط در بیمارستانهای سوانح ژاپن را نشان می دهد.



(ب)



(الف)

شکل (4-52): قابلیت افزایش ظرفیت در بیمارستانهای سوانح ژاپن؛ (الف): استفاده از لابی بعنوان فضای بستری مصدوم؛ (ب): نمونه ای از تجهیزات انبار شده در بیمارستانها برای مواقع اضطراری

الف-3- انجام مانورهای آمادگی: مراکز درمانی ژاپن بصورت مستمر مانورهایی را برای ارتقای آمادگی جهت مواجهه با اثرات زلزله احتمالی در مناطق مختلف ژاپن برگزار می نمایند. در این مانورها نحوه پذیرش و اعزام مصدومان، اقدامات لازم برای رسیدگی به اوضاع جسمی و روحی آنها، و نیز نحوه انجام مراقبتهای ویژه از انواع مختلف مصدومان تمرین می شود. بدین ترتیب همواره در این کشور آمادگی لازم برای مواجهه با مصدومان احتمالی سوانح در مراکز درمانی وجود دارد. شکل (4-53) نمونه ای از این مانورها را نشان می دهد.



شکل (4-53): نمونه هایی از مانورهای خدمات پزشکی اضطراری در ژاپن



ب - هندوستان: مسائل مرتبط با پزشکی اضطراری در کشور هندوستان مسائل نسبتاً جدیدی محسوب می‌گردند. در سالهای اخیر و بخصوص بعد از زلزله‌های ویرانگر دهه اخیر و نیز با توجه افزایش آمار تلفات سوانح رانندگی و همچنین اتفاقات ناشی از سوانح صنعتی در هند (نظیر حادثه انفجار بویلر هند) و عملیات تروریستی، شورای پزشکی هندوستان (MCI) اهمیت توسعه این شاخه از مدیریت بحران را در دستور کار قرار داده است، لیکن همچنان در این رابطه کشور هند کشوری ضعیف محسوب می‌گردد (Das et al, 2008). مهمترین بخشهای مرتبط با پزشکی اضطراری در هندوستان را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- بخش مراقبتهای پیش‌بیمارستانی: کشور هند فاقد سیستم پزشکی اضطراری (EMS) توانمند می‌باشد. خدمات مرتبط با اورژانس در این کشور توسط سازمانهای مختلف نظیر شهرداریها، پلیس، آتش‌نشانی، بیمارستانها و شرکتهای خصوصی انجام می‌شود. (Ramanujam and Aschkenasy, 2007). این در حالیکه این سازمانها با یکدیگر هماهنگی ندارند. همچنین سرویس آمبولانس هوایی نیز در این کشور چندان شکل نگرفته است. در روستاها نیز اساساً سرویسهای اضطراری پزشکی وجود ندارد و آسیب‌دیدگان با وسایل نقلیه معمولی و یا حتی با تراکتور به مراکز درمانی منتقل می‌شوند. همچنین در این کشور یک شماره تلفن ثابت برای اورژانس وجود ندارد و هر منطقه و هر سازمان شماره خود را دارد (مثلاً در دهلی شماره 102 و 1099 و در آندراپرادش شماره 108). از طرفی خدمات آمبولانس در این کشور نیز استاندارد نیست و پرسنل آنها آشنایی کافی با پزشکی اضطراری ندارند. لذا حدود 30 درصد از مصدومان سوانح در آمبولانسها جان خود را از دست می‌دهند و بیش از 80% در زمان مناسب به این مراکز نمی‌رسند. بدین ترتیب مصدومان در هند معمولاً به اولین مرکز درمانی بدون توجه به ظرفیت و توانمندی آن مرکز برای پذیرش منتقل می‌شوند. همچنین در هند دستورالعمل یا راهنمای ملی یا منطقه‌ای برای تریاژ، اعزام مصدومان و مراقبتهای پیش‌بیمارستانی وجود ندارد.

- بیمارستانهای بخش دولتی: این بیمارستانها بیشترین نقش را در پذیرش و درمان مصدومان سوانح طبیعی و بشرساخت دارند. البته کیفیت خدمات آنها در هند نسبتاً پایین است. هر چند بیمارستانهای دانشگاهی تا حدی خدمات اضطراری قابل قبولی ارائه می‌کنند، اما بطور کلی بیمارستانهای ایالتی معمولاً فاقد پرسنل آموزش‌دیده آشنا با طب اورژانس، زیرساختهای مناسب و اقلام مصرفی کافی برای مواجهه با اثرات سوانح بزرگ می‌باشند. همچنین تریاژ در این بیمارستانها معمولاً چندان جدی گرفته نمی‌شود. پزشکان متخصص در زمینه طب سوانح (نظیر جراح ارتوپدی، جراح متخصص ترمیم جراحات و پیوند اعضا و ...) نیز در اغلب این مراکز درمانی وجود ندارند. همچنین مسئولیتها در زمان بحران کاملاً شفاف و شناخته شده نیست و لذا اقدامات کلینیکی معمولاً با تاخیر انجام می‌شود. لازم به ذکر است که بیشتر بیمارستانهای دولتی فاقد برنامه ویژه بحران هستند که این مساله منجر به افزایش تلفات در سوانح طبیعی گذشته شده است.



- بیمارستانهای بخش خصوصی: این بیمارستانها عمدتاً در شهرهای بزرگ قرار دارند و اغلب مجهز به تجهیزات لازم برای تشخیص وضعیت و درمان مصدومان می‌باشند. البته در این بیمارستانها نیز اغلب پزشکان و کادر درمانی با طب اورژانس و اقدامات لازم برای شرایط اضطراری آشنایی کافی ندارند. در این بیمارستانها حتی برای شرایط اضطراری هزینه عملیات پزشکی (بجز هزینه پایداری اولیه وضعیت مصدوم) می‌بایست توسط مصدوم پرداخت شود که عملاً کار رسیدگی به این افراد را در پس سوانح بزرگ مشکل می‌نماید.
- مراکز درمانی در روستاها: در مناطق روستایی ارائه خدمات پزشکی عمدتاً بعهده مراکز بهداشت است. در این مراکز پرسنل بصورت تجربی برخی از اقدامات لازم برای رسیدگی به اوضاع مصدومان سوانح را آموخته‌اند هرچند کمتر پزشک شاغل در این مراکز دوره‌های طب اورژانس را گذرانده است. همچنین این مراکز با مشکلات متعددی در مواجهه با سوانح روبرو هستند که مهمترین آنها عبارتند از نبود امکانات و پرسنل لازم، نبود امکان ارتباطات اضطراری و مشکل دسترسی به امکانات و مراکز درمانی دیگر. معهداً در مقایسه با همکاران شهری، پرسنل شاغل در مراکز بهداشت روستایی عملکرد بهتری در مواجهه با سوانح داشته‌اند.
- در هنگام وقوع یک سانحه بزرگ بسیاری از مراکز بالا فعال می‌شوند و هر یک به شیوه خود تلاش می‌کنند خدمات امدادی را به آسیب‌دیدگان برسانند. البته با توجه به اینکه این نهادها فاقد مدیریت یکپارچه هستند لذا با یکدیگر هماهنگی ندارند. بدین ترتیب توزیع کمکها و نحوه ارائه خدمات معمولاً منظم نیست و این مساله رسیدگی به اوضاع مصدومان را با مشکل مواجه می‌کند.
- با توجه به مسائل فوق اقدامات مختلفی توسط شورای پزشکی هندوستان برای بهبود وضعیت خدمات پزشکی اضطراری صورت گرفته است. یکی از این اقدامات ارتقای آمادگی در بیمارستانها و آموزش کادر درمانی برای مواجهه با سوانح طبیعی می‌باشد. در برنامه‌ای که بدین منظور توسعه یافته، مقرر شده است که در هر بیمارستان برنامه آمادگی اضطراری تدوین شود تا آن مرکز بتواند در سوانحی که در آنها میزان مصدومین و تلفات بالاست، به نحو مناسبی عمل کند. در این راستا همچنین مقرر شده است مسئولین، پرسنل و پزشکان مراکز درمانی برای مواجهه با مواقع اضطراری آموزش داده شوند. بدین منظور برنامه‌های زیر مورد توجه مقامات مسئول قرار داده شده است:
- آموزش پزشکان و پرسنل بیمارستانها برای مواجهه با خیل عظیم مراجعه‌کنندگان به مراکز درمانی بعد از رخداد سوانح بزرگ؛
- آموزشهای ضمن خدمت مدیران مراکز خدمات بهداشتی و پرسنل و کادر پزشکی در خصوص ایجاد آمادگی در بیمارستان برای مواقع اضطراری بمنظور ظرفیت‌سازی در این رابطه؛
- آموزش اقدامات اضطراری برای انواع مختلف مصدومیتهای ناشی از سوانح؛



- گسترش درسهای مرتبط با مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی در شرایط اضطرار، در برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا گروه علوم پزشکی (دانشگاه علوم بهداشتی راجیوگاندی در کارناتاکا بعنوان اولین مرکز ملی در این رابطه انتخاب گردیده است)؛
- برگزاری مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات سوانح در سطوح مختلف درمانی و بهداشتی. بعلاوه این شورا مراحل واکنش اضطراری در بخش پزشکی اضطراری را در سوانح طبیعی و بشر ساخت به شرح زیر دسته‌بندی نموده است:

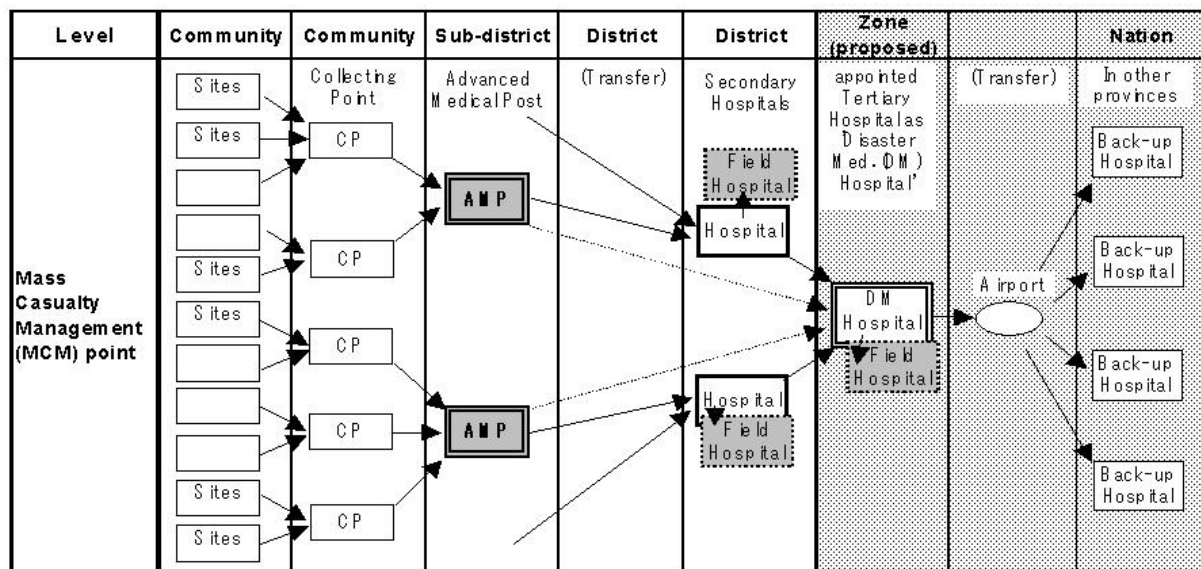
- اقدامات اولیه (Pre-response): انجام اقدامات لازم برای احیای مصدوم و ارائه کمکهای اولیه توسط مردم محل قبل از رسیدن نیروهای مسئول انجام پاسخ اضطراری؛
 - قبل از بیمارستان (Pre-hospital): انجام اقدامات لازم توسط سازمانها و مراکز درمانی و آمبولانسها قبل از اعزام یا بستری نمودن مصدوم در بیمارستان؛
 - بیمارستان: انجام اقدامات لازم توسط بخش اورژانس بیمارستان و همچنین انجام مراقبتهای سطح 2 برای مصدومان بستری؛
 - مراقبتهای جدی: انجام مراقبتهای ویژه به شکلی که در اغلب بیمارستانها وجود دارد و مراقبتهای سطح سه برای درمان مصدومان جدی در کلینیکهای ویژه؛
 - بازتوانی: ارائه خدمات لازم برای بازگرداندن مصدوم یک سانحه به جامعه از نظر جسمی و روحی.
- همچنین براساس دسته‌بندی این شورا، اقدامات مرتبط با پزشکی اضطراری مشتمل بر مواردی نظیر تامین نیروی مجرب، آموزش، پیش‌بینی ارتباطات اضطراری، برنامه‌ریزی حمل و نقل و انتقال مصدوم، تامین اقلام و تسهیلات، تامین واحدهای مراقبت ویژه، تامین دسترسی به خدمات امدادی، ارتقای هماهنگی، آموزش همگانی و تخصصی، ارزیابی وضعیت بصورت دوره‌ای و بهبود همکاری‌های متقابل می‌گردد.

ج - آمریکا: کشور آمریکا در زمینه توسعه خدمات پزشکی و بهداشتی سوانح در جهان یکی از کشورهای پیشرو محسوب می‌گردد و مطالعات و تحقیقات مختلفی در این کشور برای بهبود ارائه خدمات واکنش اضطراری به مصدومان تاکنون صورت پذیرفته است. یکی از اقداماتی که در این رابطه در این کشور انجام شده توسعه برنامه‌ای برای مدیریت متمرکز مصدومان (Mass Casualty Management, MCM) توسط سازمان بهداشت آمریکا (PAHO) می‌باشد (PAHO, 2001-1994) که برگرفته از استاندارد سازمان بهداشت جهانی است (WHO, 1989). در این سیستم، مصدومان در فاصله صحنه حادثه تا بیمارستان، به شکل زیر تحت پوشش درمانی و مراقبت‌های مختلف قرار می‌گیرند (شکل 4-54):

- ارائه کمکهای اولیه در هنگام بیرون آوردن مصدومان از زیر آوار (جستجو و نجات) در سطح واحدهای همسایگی توسط نیروهای محلی و مردم؛
- انجام تریاژ و کمکهای اولیه هنگام انتقال مصدومان به مراکز جمع‌آوری (Collecting Point) در سطح واحدهای همسایگی توسط نیروهای داوطلب و محلی؛



- انجام تریاژ، درمان اولیه و پایدارسازی مصدومان در پایگاه‌های ارائه کننده خدمات پزشکی پیشرفته (Advanced Medical Posts, AMP) که در سطح محله برپا می‌شوند و کادر پزشکی مجرب در آنها مستقر است؛
- انتقال مصدومان بعد از تریاژ و درمان اولیه (پایدارسازی) به بیمارستانهای سطح دو مستقر در مناطق شهری یا بیمارستانهای صحرایی برپا شده در سطح هر منطقه شهری برای درمان و مدیریت وضعیت مصدومان؛
- انتقال مصدومان جدی به بیمارستانهای سوانح یا سطح سه در شهر برای درمانهای تخصصی؛
- انتقال مصدومان به بیمارستانهای شهرهای دیگر با هواپیما برای درمان نهایی.



شکل (4-54): ساختار امداد پزشکی در سوانح مطابق با سیستم مدیریت متمرکز مصدومان در آمریکا

- مهمترین بخشهای سیستم مدیریت متمرکز مصدومان به شرح زیر می‌باشد:
- مراکز جمع‌آوری: پس از رویداد بحران، نیروهای مردمی عملیات جستجو و نجات را انجام داده و مصدومان را به محلی در سطح واحدهای همسایگی برای ارائه کمکهای اولیه انتقال خواهند داد. در صورت نیاز به مداوای بیشتر، مصدوم به پایگاه پزشکی پیشرفته منتقل خواهد شد؛
 - پایگاه‌های پزشکی پیشرفته (AMP): این پست‌ها توسط مراکز مسئول مدیریت بحران در بخش پزشکی اضطراری در نقاط مختلف محلات برحسب درجه آسیب‌دیدگی یا تراکم جمعیت برپا می‌شوند و می‌توانند در ارزیابی مصدومان قبل از انتقال به بیمارستان نقش مهمی داشته باشند. مهمترین نقش این مراکز در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله در جدول (4-14) نشان داده شده است.
 - بیمارستان: اجرای شدن سیستم مدیریت متمرکز مصدومین (MCM) مستلزم آن است که حداقل یک بیمارستان با قابلیت عملکرد در سطوح مختلف بحران وجود داشته و نیز یک یا چند پایگاه



پزشکی پیشرفته در هر منطقه مستقر باشد. علاوه بر آن، یک بیمارستان دیگر نیز باید از پیش تعیین شود، تا در صورت از کار افتادن بیمارستان اصلی، دیگری آغاز به فعالیت نماید. بیمارستان‌های صحرائی نیز می‌توانند ظرفیت بیمارستان‌های موجود را به طور موقت افزایش دهند. این بیمارستانها با پذیرش بیماران جدید، تخلیه بیماران بستری در مراکز درمانی آسیب‌دیده و جبران بخشی از کمبودهای سایر بیمارستان‌ها، نقش مهمی در تعادل بخشی رسیدگی به وضعیت مصدومان ایفا خواهند نمود.

جدول (4-14): نقش واحدها یا پست‌های پزشکی پیشرفته طی چند روز اول پس از بحران

دوره اضطراری بحران، پنج تا هفت روز پس از وقوع حادثه
هدف: شهروندان آسیب‌دیده از ریزش آوار یا آتش‌سوزی مکان: درب ورودی بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و اماکن تخلیه نقش‌های عمده: W تأمین کمک‌های اولیه در محل‌های تجمع افراد W انجام تریاژ، اقدامات اولیه و انتقال موارد حاد به بیمارستان‌ها بعد از تثبیت وضعیت پزشکی
دوره پس از بحران: از روز ششم تا چند هفته بعد از حادثه
هدف: شهروندان مستقر در اردوگاه‌ها و بیمارانی که در منطقه آسیب دیده نیاز به خدمات پزشکی دارند مکان: اردوگاه‌ها و سطح منطقه آسیب‌دیده نقش‌های عمده: W انتقال موارد حاد به بیمارستان W رسیدگی به اوضاع مجروحین و بیماران داخلی W تهیه داروهای مورد نیاز بیماران و مصدومین و رسیدگی به مشکلات روحی

در سیستم MCM نیروهای فعال در ارائه خدمات اورژانس اولیه به دو بخش تقسیم می‌شوند: مسئولان و مقامات، کارکنان، و گروه‌های محلی؛ و کارکنان بخش بهداشت و درمان محلی. در جدول (4-15) نقش هر گروه در دوره بحران، به طور خلاصه ارائه شده است.

جدول (4-15): نقش مسئولان محلی و کارکنان بهداشت و درمان در نجات و امداد رسانی

نیروها	نقش در زمان بحران
مسئولان محلی (مسئولان، افراد یا گروه‌هایی که خود را متعهد می‌دانند در سطح مردمی و محلی فعالیت‌های جستجو و نجات، ارتباطات، حمل‌ونقل و تأمین پناهگاه و غذا را انجام دهند)	1. تشکیل کمیته هماهنگی شرایط اضطراری 2. گردآوری و توزیع اطلاعات 3. انجام عملیات جستجو و نجات و هماهنگی عملیات اطفای حریق 5. انتقال مصدومان 6. کمک به پذیرش مصدومان در مراکز درمانی و بیمارستان‌ها
کادر خدمات پزشکی محلی	1. سازماندهی مراکز بهداشت یا بیمارستان‌ها 2. تریاژ 3. درمان اولیه در صحنه حادثه



یکی دیگر از اقداماتی که در کشور آمریکا برای بهبود وضعیت ارائه خدمات درمانی اضطراری به انجام رسیده است توسعه آموزش خدمات پزشکی اورژانس می‌باشد. در این کشور شورای آموزش پزشکی (ACGME) و کمیته بررسی رزیدنسی (PRC) متولی آموزش پزشکی اضطراری محسوب می‌گردند (ACGME, 2006). طب اورژانس نیز بعنوان یک رشته تخصصی در این کشور طراحی شده است. طول دوره رزیدنسی در طب اورژانس سه سال است و طوری طراحی شده که پزشک برای انجام امور روزمره در شرایط بحران آموزش ببیند. در این دوره داوطلب با انواع اثرات سوانح روی سلامت انسان آشنا می‌شود و اقدامات تخصصی در زمینه‌های مختلف نظیر احیا، مدیریت مجاری تنفسی، مدیریت سیستمهای پیش‌بیمارستانی، و برنامه‌ریزی برای اقدامات طب اورژانس از اولین نقطه آسیب‌دیدگی تا مراحل پایانی درمان را فرا می‌گیرد. آموزشها به گونه‌ای تنظیم شده که حداقل 50% اوقات دانشجوی به کار در اورژانس بیمارستانها تحت نظارت اساتید مربوطه اختصاص دارد. به نظر می‌رسد توسعه چنین دوره‌هایی می‌تواند در تربیت کادر درمانی مورد نیاز برای شرایط اضطراری ناشی از سوانح طبیعی و بشرساخت بسیار حائز اهمیت باشد. لازم به ذکر است که در کنار این آموزشهای تخصصی، در کشور آمریکا برنامه‌های آموزش کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی برای مواجهه با شرایط اضطراری و همچنین برگزاری مانورهای آموزشی برای این پرسنل نیز بعنوان دیگر برنامه‌های بخش پزشکی اضطراری در دستور کار قرار دارد.

د - استاندارد اسفر در زمینه مسائل بهداشتی در سوانح: معمولاً در شرایط اضطراری ناشی از وقوع سوانح مسائل بهداشتی و گسترش بیماریها باعث ایجاد مشکلات و صدمات زیادی به آسیب‌دیدگان می‌گردد. بدین ترتیب بررسی وضعیت بهداشتی مناطق آسیب‌دیده و نیز انجام اقدامات لازم برای تامین حداقل نیازمندیهای بخش بهداشت، از ضروریات انجام اقدامات بشردوستانه در مناطق آسیب‌دیده محسوب می‌گردد. یکی از مهمترین استانداردهای موجود در زمینه مسائل بهداشتی در سوانح طبیعی استاندارد اسفر (SPHERE, 2004) می‌باشد که توسط آکسفام منتشر شده است. در این استاندارد نیازمندیهای پایه برای تامین سلامت بازماندگان و شان افراد آسیب‌دیده از سوانح در حوزه مسائل بهداشتی ارائه شده است. در این استاندارد بخشهای مختلف رسیدگی به اوضاع بهداشتی مناطق آسیب‌دیده به قسمتهای زیر تقسیم‌بندی شده است:

د-1- استانداردهای تحلیل وضع موجود: مهمترین استانداردهای ارزیابی مناطق آسیب‌دیده از سانحه در این استاندارد به شرح زیر می‌باشند:

- ارزیابی اولیه: ارزیابی اولیه در حد امکان می‌بایست اثرات سانحه را در بخش بهداشت آشکار سازد و نیازمندیهای بخش بهداشت را در مناطق آسیب‌دیده از سانحه مشخص نماید تا اولویتهای برنامه‌ریزی بهداشتی مشخص شود. چنین ارزیابی با مشارکت حداقل یک متخصص اپیدمیولوژی با تیمهای کارشناسی دیگر (در بخشهای آب و فاضلاب، تغذیه، سرپناه و بهداشت) و در تعامل با مسئولان بهداشتی، افراد مصیبت‌دیده (زن و مرد) و آژانسهای بشردوستانه مستقر در منطقه آسیب‌دیده انجام می‌شود؛



- جمع‌آوری داده‌ها: اطلاعات مرتبط با مسائل بهداشتی لازم است بصورت منظم جمع‌آوری شوند. این اطلاعات شامل جمعیت، بیماریها، مصدومیتها، شرایط محیطی، و خدمات بهداشتی در یک فرمت استاندارد می‌باشد که نمایانگر مسائل اصلی در بهداشت منطقه است؛
- بررسی اطلاعات: داده‌های مرتبط با سیستم بهداشت و تغییرات جمعیت آسیب‌دیده از سانحه لازم است بصورت منظم بررسی و تحلیل شود تا تصمیم‌گیرندگان بتواند پاسخ مناسب و مقتضی را در بخشهای مختلف ارائه کنند؛
- پایش و ارزیابی: اطلاعات جمع‌آوری شده لازم است به منظور ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در جهت کاهش و کنترل بیماریها و تامین بهداشت آسیب‌دیدگان بصورت پیوسته پایش شوند و مورد تحلیل قرار گیرند؛
- مشارکت: جمعیت آسیب‌دیده از سانحه لازم است فرصت مشارکت در طراحی و اجرای برنامه‌های کمک‌رسانی در این بخش را داشته باشند تا موفقیت اقدامات تضمین گردد.

د-2- کنترل سرخک (Measles): سرخک یکی از شایعترین ویروسهای بیماری‌زا در شرایط اضطراری می‌باشد که به واسطه اتفاقات ناشی از جابجایی جمعیت فرصت ایده‌آلی برای تکثیر و انتقال پیدا می‌کند که می‌تواند عاملی برای افزایش مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از سانحه باشد. در نتیجه واکسیناسیون سرخک لازم است بعنوان اولویت اول در زمان رخداد سوانح در نظر گرفته شود و در اولین فرصت انجام شود. بدین منظور لازم است کلیه تجهیزات و پرسنل مورد نیاز برای این منظور در اسرع وقت به مناطق آسیب‌دیده از سانحه منتقل شوند. مهمترین استانداردهای کنترل سرخک به شرح زیر می‌باشند:

- واکسیناسیون: در مناطق آسیب‌دیده از سانحه لازم است کلیه کودکان 6 ماهه تا 12 ساله یک دوز واکسن سرخک و مقدار لازم ویتامین A را در اولین فرصت دریافت نمایند؛
- واکسیناسیون افراد جدیدالورود: افراد جدیدالورود به مناطق آسیب‌دیده می‌بایست بصورت سیستماتیک واکسینه شوند؛
- کنترل شیوع بیماری: لازم است واکنش سیستماتیک برای هر مورد شیوع سرخک در جمعیت آسیب‌دیده از سانحه و جمعیت میزبان به مرحله اجرا گذارده شود؛
- مدیریت موارد: کلیه کودکانی که مبتلا به سرخک می‌گردند لازم است تحت مراقبت ویژه قرار گیرند تا از مرگ و میر آنها اجتناب شود.

د-3- بیماریهای مسری: دلیل اولیه مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از سوانح شیوع بیماریهای واگیر نظیر سرخک، امراض تنفسی شدید، و مالاریا می‌باشد. سایر امراض مسری نظیر هپاتیت، تیفوئید، تیفوس، و ... نیز در برخی موارد خطر شیوع دارند. مسئولان بهداشت محلی معمولاً در خط مقدم تلاشها برای کنترل این امراض قرار دارند و لذا نیاز به پشتیبانی از سوی مقامات بهداشتی دارند. جمعیت آسیب‌دیده از سانحه نیز نقش اصلی را در



پیشگیری از شیوع این بیماریها با رعایت مسائل بهداشتی بعده دارد. همچنین به منظور پیشگیری از این امراض لازم است سلامت سایر بخشهای مرتبط با بهداشت نظیر آب، غذا و سرپناه نیز مورد توجه ویژه قرار گیرند. تراکم جمعیت، آب آلوده، ضعف در دفع فاضلاب، و کیفیت نامناسب سرپناهها مسائلی است که می‌توانند منجر به گسترش سریع امراض مسری گردند و در نتیجه باعث مرگ و میر شوند. مهمترین نکات مورد نظر در این بخش به شرح زیر می‌باشند:

- پایش: لازم است وضعیت شیوع امراض واگیر در مناطق آسیب‌دیده از سوانح بطور پیوسته پایش شود؛
- بررسی و کنترل: بیماریهای دارای پتانسیل همه‌گیری می‌بایست با استفاده از استانداردهای جهانی بصورت مستمر بررسی و کنترل شوند.

د-4- خدمات مراقبتهای بهداشتی: در این بخش موضوعات زیر می‌بایست مورد توجه قرار گیرد:

- ارائه مراقبتهای پزشکی مناسب: ارائه خدمات مراقبت بهداشتی به جمعیت آسیب‌دیده از سانحه معمولاً براساس ارزیابی اولیه و داده‌های جمع‌آوری شده از سیستم اطلاعات بهداشت انجام می‌شود. ارائه خدمات پزشکی متناسب با وضعیت موجود تاثیر زیادی در کاهش مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از زلزله خواهد داشت؛
- کاهش مرگ و میر: مراقبتهای بهداشتی در شرایط اضطراری تابعی از اصول مراقبتهای بهداشتی اولیه می‌باشد که در صورت عدم توجه کافی به آن باعث افزایش مرگ و میر می‌شود.

د-5- ظرفیت‌سازی منابع انسانی و آموزش: کلیه جنبه‌های کمکهای بشردوستانه متکی بر مهارت، دانش و میزان تعهد کارکنان و داوطلبان خدمات مراقبتهای بهداشتی در شرایط سخت کاری می‌باشد. با توجه به اینکه فشار کاری این افراد در مناطق آسیب‌دیده معمولاً بسیار بالا می‌باشد، لذا لازم است پرسنل شاغل در این بخش به قدر کافی تجربه کسب نموده باشند و آموزشهای لازم را گذرانده باشند. همچنین این افراد می‌بایست به میزان لازم از سوی سازمانهای مرتبط با خود پشتیبانی و هدایت شوند. مهمترین موضوعات مرتبط با ظرفیت‌سازی منابع انسانی و آموزش به شرح زیر است:

- صلاحیت: اقدامات بهداشتی در سوانح معمولاً توسط کارکنانی صورت می‌گیرد که دارای صلاحیت و تجربه لازم برای انجام وظایف خود می‌باشند و بصورت مناسب پشتیبانی و مدیریت می‌شوند. لذا می‌بایست از ورود افراد بی‌تجربه و فاقد آموزش لازم به این مناطق جلوگیری نمود؛
- پشتیبانی: افراد آسیب‌دیده از سانحه به منظور توانمندسازی خود برای تطابق با محیط زیست جدید و استفاده بهینه از کمکها می‌بایست پشتیبانی‌های لازم را دریافت نمایند؛
- ظرفیتهای محلی: ظرفیتهای محلی و مهارتها می‌بایست حتی‌الامکان توسط بخشهای مرتبط با بهداشت اضطراری مورد استفاده قرار گیرد.

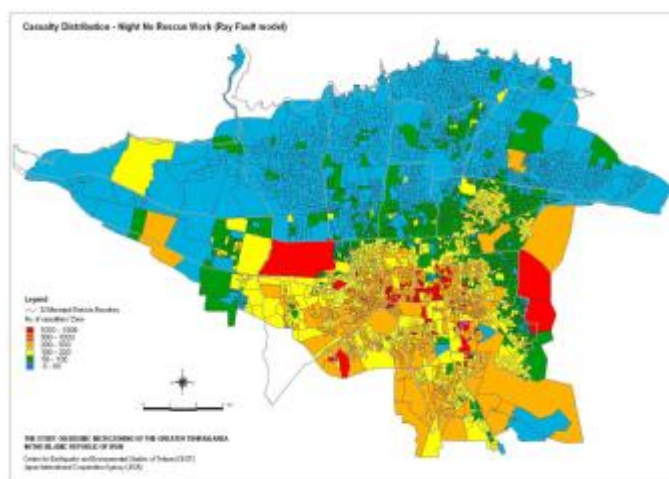


4-3-2-4 - مروری بر تجارب داخلی در زمینه وضعیت بهداشت و درمان در شرایط اضطراری

در کشور ایران اقدامات مختلفی در زمینه بهبود ارائه خدمات پزشکی و بهداشتی در زمان اضطراری توسط سازمان‌های مرتبط با بهداشت و درمان انجام شده است که در گزارش فعالیت سوم و چهارم برخی از آنها مورد اشاره قرار گرفتند. در این قسمت برخی از مطالعات و اقداماتی که در زمینه اثربخشی نظام موجود در مواجهه با اثرات زلزله‌ای ویرانگر انجام شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

الف- برآورد تلفات ناشی از زلزله در شهر تهران: این مطالعات در قالب مطالعات طرح ریزپهنه‌بندی خطر لرزه‌ای شهر تهران در سال 1380 انجام شده است (JICA and CEST, 2000) و آمار تلفات ناشی از وقوع زمین‌لرزه‌های احتمالی ناشی از جنبش گسل ری، شمال تهران، مشا و مدل شناور ارزیابی شده است. بدین منظور با استفاده از اطلاعاتی نظیر تعداد ساکنان ساختمانهای فروریخته (آمار سال 1375) و نسبت تعداد تلفات به تعداد کل ساکنان ساختمانهای فروریخته (براساس ارزیابی سوابق خسارت زلزله‌های گذشته و توابع خسارت حاصله) تلفات ناشی از سناریوهای مختلف زلزله احتمالی تهران برآورد شده است. در این مطالعات به امدادسانی در 72 ساعت اول بعد از وقوع زلزله توجه ویژه‌ای شده و فرض گردیده که در صورت عدم امدادسانی در این زمان طلایی، 95% افراد محبوس در زیر آوار جان خود را از دست می‌دهند. همچنین پارامتر زمان زلزله بعنوان یک عامل اصلی در برآورد تعداد تلفات در نظر گرفته شده است. در این مطالعات فرض شده چنانچه زلزله در شب روی دهد، تقریباً کل ساکنین در خانه خواهند بود و در صورت عدم امدادسانی در زمان طلایی اغلب آنها جان خود را از دست می‌دهند. برای برآورد تعداد تلفات در روز از مقادیر تجربی حاصل از زلزله‌های گذشته کشور استفاده شده است و رابطه‌ای بین شدت زلزله و نسبت تلفات روز به شب ارائه شده است.

این محاسبات نشان داده‌اند که از میان مدل‌های بررسی شده در این مطالعات، مدل گسل ری بیشترین تلفات را برجای خواهد گذاشت و باعث کشته شدن بیش از 380/000 نفر از ساکنان یا حدود 6% کل جمعیت تهران خواهد شد. تلفات در مناطق جنوبی بعثت وجود ساختمانهای آسیب‌پذیر بیشتر از مناطق مرکزی و شمالی خواهد بود. نتایج این ارزیابی برای گسل ری در شکل (4-55) و جدول (4-16) نشان داده شده است.



شکل (4-55): توزیع تلفات ناشی از زلزله مدل گسل ری در هنگام شب و بدون امداد رسانی

جدول (4-16): نحوه توزیع تلفات ناشی از مدل گسل ری

District	Night-time									Daytime									Population
	Type of Rescue									Type of Rescue									
	No Rescue		—		—		—		No Rescue		—		—		—				
	—		CR		CR		CR		—		CR		CR		CR				
	—		—		ES		ES		—		—		ES		ES				
	—		—		—		EX		—		—		—		EX				
	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%			
1	2,719	1.2	2,242	1.0	2,035	0.9	1,953	0.9	1,625	0.9	1,589	0.7	1,464	0.7	1,366	0.6	221,552		
2	8,812	2.0	7,125	1.6	6,395	1.4	5,879	1.3	5,692	1.3	4,831	1.0	4,151	0.8	3,800	0.8	449,937		
3	5,187	2.4	4,241	2.0	3,812	1.8	3,491	1.6	3,181	1.5	2,902	1.2	2,338	1.1	2,143	1.0	217,416		
4	8,777	1.1	5,549	0.9	5,043	0.8	4,703	0.7	4,617	0.7	3,780	0.6	3,436	0.5	3,206	0.5	641,614		
5	5,768	1.4	4,356	1.1	4,083	1.0	3,710	0.9	3,788	0.9	3,063	0.7	2,664	0.6	2,442	0.6	423,537		
6	6,517	3.1	5,335	2.5	4,814	2.3	4,431	2.1	3,879	1.8	3,175	1.5	2,864	1.4	2,636	1.3	209,704		
7	12,017	4.0	10,582	3.6	9,698	3.5	9,053	3.3	7,432	2.7	6,142	2.2	5,610	2.0	5,249	1.9	279,809		
8	14,610	4.4	12,318	3.7	11,005	3.3	10,319	3.1	8,391	2.8	6,903	2.1	6,318	1.9	5,820	1.8	329,538		
9	8,755	5.7	7,399	4.7	7,393	4.3	7,019	4.1	5,447	3.2	4,499	2.6	4,129	2.4	3,819	2.3	171,721		
10	21,983	7.9	18,328	6.8	17,075	6.1	16,328	5.9	11,568	4.1	9,831	3.5	8,973	3.2	8,581	3.1	278,802		
11	31,635	14.7	27,175	12.6	25,593	11.9	24,548	11.4	15,265	7.1	13,139	6.1	12,324	5.7	11,832	5.5	215,160		
12	37,059	20.1	32,747	17.8	31,234	16.9	30,244	16.5	19,632	10.1	16,481	8.9	15,697	8.5	15,247	8.3	184,325		
13	10,312	4.6	8,553	3.8	7,878	3.5	7,430	3.3	6,048	2.7	5,018	2.2	4,622	2.1	4,361	1.9	225,166		
14	22,999	6.3	19,303	5.3	17,840	4.9	16,894	4.6	12,510	3.4	10,505	2.9	9,704	2.7	9,170	2.5	365,924		
15	50,973	8.6	42,530	7.2	39,382	6.8	37,379	6.3	25,436	4.3	21,212	3.6	19,628	3.3	18,610	3.1	593,217		
16	29,732	10.5	25,107	8.8	23,457	8.3	22,448	7.9	14,869	5.2	12,557	4.4	11,736	4.1	11,290	4.0	283,869		
17	29,547	9.8	23,891	8.2	21,957	7.6	20,874	7.2	13,661	4.7	11,329	3.9	10,602	3.8	9,980	3.4	293,536		
18	34,564	8.4	29,332	6.9	19,605	6.3	17,389	5.9	11,862	4.1	9,755	3.8	8,996	3.1	8,366	2.9	293,267		
19	18,472	7.9	13,523	6.5	12,352	5.9	11,580	5.6	8,039	3.9	6,598	3.2	6,053	2.9	5,858	2.7	208,230		
20	30,189	10.1	25,081	8.4	22,954	7.7	21,513	7.2	14,399	4.8	11,953	4.0	10,946	3.8	10,267	3.4	293,931		
21	4,773	0.6	3,834	1.1	3,548	2.8	3,275	2.6	2,610	2.2	2,315	1.6	2,066	1.7	1,829	1.5	125,535		
22	951	1.2	521	0.9	462	0.9	423	0.6	448	0.8	357	0.6	317	0.6	290	0.5	65,758		
Sum	382,822	6.0	329,424	5.0	296,518	4.7	280,968	4.4	189,876	3.1	167,121	2.6	154,490	2.4	144,239	2.3	6,369,066		
Type of rescue																			
CR: Community Rescue ES: Emergency Squads EX: Experts																			

Type of rescue

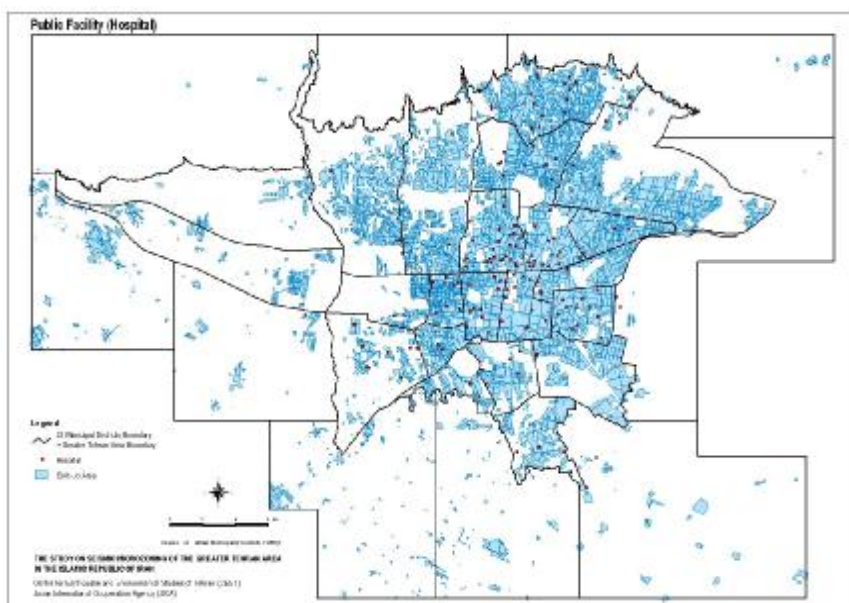
CR: Community Rescue

ES: Emergency Squads

EX: Experts

این مطالعات نشان می‌دهد در زمان طلایی پس از زلزله بایستی کلیه امکانات جستجو، نجات و پزشکی اضطراری بسیج شوند تا از آمار تلفات و معلولیت‌های احتمالی کاسته شود. یکی از ضروریات انجام این عملیات وجود و توزیع مناسب بیمارستانها و مراکز درمانی در سطح شهر و امکان سرویس‌دهی آنها پس از زلزله می‌باشد. بدین منظور در این مطالعات موقعیت بیمارستانها براساس اطلاعات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و بانک اطلاعاتی شهرداری تهیه و در سیستم GIS وارد شده است (شکل 4-56). براساس این مطالعات در تهران 137 بیمارستان وجود دارد که در اثر زلزله ناشی از گسل ری بیش از 50 درصد آنها آسیب می‌بینند که در مقایسه با تعداد کل بیمارستانها درصد بالایی محسوب می‌شود.





شکل (4-56): توزیع بیمارستانها در سطح شهر تهران

ب- طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران: در این طرح که سالهای 1381 تا 1383 با عنوان "مطالعات طرح جامع مدیریت و پیشگیری ناشی از زلزله در تهران بزرگ" انجام شده، اطلاعات قبلی تدقیق و به روز شده است و نحوه ارائه خدمات امداد و پزشکی اضطراری بعنوان یکی از مهمترین بخشهای این پروژه مورد توجه قرار گرفته است (JICA and TDMMO, 2004). محدوده بررسیها و مطالعات انجام شده در این پروژه در بخش پزشکی اضطراری در جدول (4-17) نشان داده شده است. در جدول (4-18) نیز سازمانها و مولفههای مطالعه شده در این مطالعات معرفی شدهاند.

جدول (4-17): محدوده مطالعات و مولفههای آنها

ردیف	محدوده مطالعاتی	مولفه
1	مراقبت پیش بیمارستانی	کمکهای اولیه؛ تامین خدمات پزشکی اضطراری؛ مراقبت پیش بیمارستانی
2	مراقبت بیمارستانی	تعداد، مالکیت، موقعیت و تخصص بیمارستانها؛ مراجع بهداشت و درمان در تهران؛ پیشرفت آمادهسازی برنامه مدیریت بحران بیمارستانها؛ تمرین آمادگی در برابر بحران؛ اطلاعات ساختمانها و تاسیسات؛ ذخیرهسازی نیازمندیهای پزشکی و ...
3	بیماریهای مسری	بیماریهای مسری احتمالی در تهران طی دوره بحران؛ مسئولین از سطح ملی تا سطح ناحیه؛ سازماندهی تامین آب شرب و دفع فاضلاب
4	آموزش نیروی انسانی و آموزشهای همگانی	آموزشهای حرفهای برای پرسنل بخش سلامت در بیمارستانها؛ برگزاری کارگاهها و سمینارها در زمینه مدیریت بحران برای پرسنل بخش سلامت؛ آموزش کمکهای اولیه برای سطوح مختلف جامعه
5	ذخیرهسازی و تدارکات	ذخیرهسازی نیازمندیهای پزشکی و امداد؛ سامانه ارتباطات رادیویی؛ منابع و سامانه برای نقل و انتقال قربانیان و تدارکات

جدول (4-18): سازمانها و مولفه های مطالعه شده در محدوده مطالعات

سطح اداری		ملی		شهری		امکانات	
[سازمان هدف]		وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی		سازمان بهداشت جهانی		مراکز بهداشت شهری	
[محدوده مطالعاتی]		جمهوری اسلامی ایران		دانشگاههای علوم پزشکی و		بیمارستان	
		جمعیت هلال احمر		مركز اطلاعات اورژانس تهران		هلال احمر استان تهران	
1	سازمان و شبکه						
2	قوانین و راهبردها						
3	برنامه مدیریت مراقبتها						
4	مراقبتهای پیش بیمارستانی						
5	مراقبتهای بیمارستانی						
6	شناسایی بیماریهای مسری						
7	آموزش نیروی انسانی و آموزش همگانی						
8	ذخیره سازی و تدارکات						

در این مطالعات همچنین تعداد کادر پزشکی در استخدام وزارت بهداشت براساس داده های موجود (مربوط به سال 1378) جمع آوری شد که در جدول (4-19) نشان داده شده است. هر چند این آمار نسبتاً قدیمی است ولی با توجه به سیاستهای خصوصی سازی دولت در چند سال اخیر، تعداد این پرسنل چندان تغییر محسوسی نداشته است. جدول (4-20) نیز تعداد مراکز بهداشتی - درمانی را در سطح کشور و استان تهران نشان می دهد.

جدول (4-19): تعداد و نوع پرسنل در استخدام وزارت بهداشت در سال 1378

جمعیت		پرسنل						نوع پزشکان	
آمار		1378						1378	
1375		کل	پزشکی	پیراپزشکی	سایر	عمومی	متخصص	دندانپزشک	داروساز
کل کشور	60055488	296728	24770	151193	120765	10732	10119	2234	1585
استان تهران	11176239	83041	7535	30750	44756	2402	3565	800	714

جدول (4-20): تعداد مراکز بهداشتی - درمانی در سال 1379 برحسب نوع مالکیت و ساعات کار

وضعیت مالکیت		ساعات کار				
جمع کل	وزارت بهداشت	خصوصی	دیگران	روزانه	شبانه روزی	
در کل کشور	6891	5627	401	953	5702	1279
در استان تهران	883	458	182	243	604	279



با توجه به محدودیتهای موجود در بخش بهداشت و درمان و نیز برآورد تلفات و مصدومان احتمالی ناشی از زلزله‌ای بزرگ در تهران، در این مطالعات توصیه شده که برای تأمین خدمات تریاژ و کمک‌های اولیه طی 24 ساعت اولیه پس از بحران در تهران، سیستم متمرکز مدیریت مصدومان (MCM) در منطقه راه‌اندازی شود. بدین منظور تقریباً به 3000 دستگاه واحد امدادی در سطح شهر و مراکز تخلیه اضطراری نیاز است. برای استقرار در 3000 درمانگاه میدانی یادشده، حداقل 6000 تیم پزشکی متشکل از 18000 پزشک، مورد نیاز خواهد بود (با فرض اینکه هر تیم شامل 3 پزشک باشد که هر یک در دو شیفت کاری 24 ساعته به طور اضطراری کار می‌کنند). البته براساس این مطالعات تعداد این پزشکان دو برابر تعداد 7500 پزشکی است که در تهران و در وزارت بهداشت خدمت می‌کنند و ادعا شده است که حتی اگر کلیه پزشکان خصوصی در سطح تهران نیز بسیج شوند، تعداد آن‌ها در حد مورد نیاز نخواهد بود.

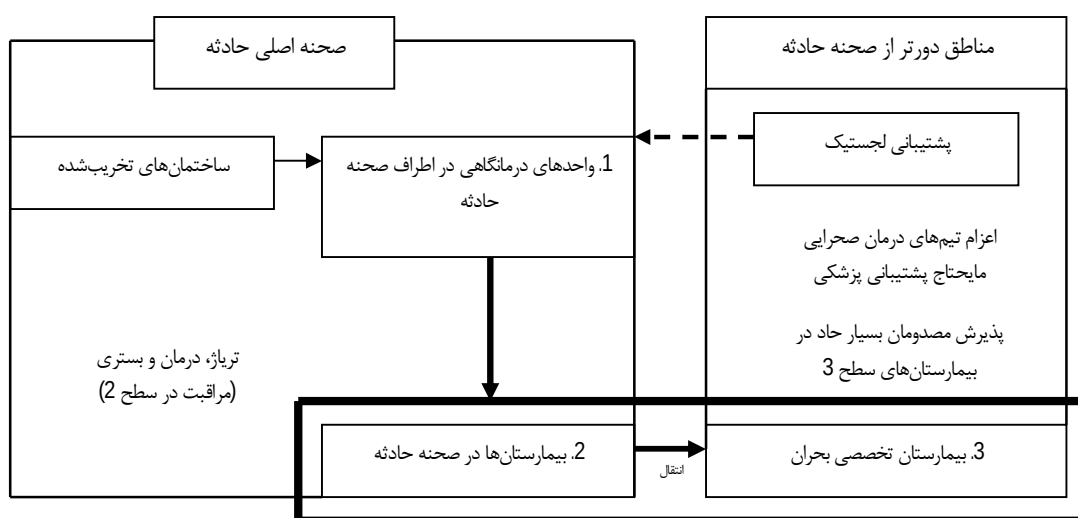
برای رفع این مشکل، راهکارهایی در سطوح محله تا منطقه ارائه شده است. ساختار پیشنهادی پزشکی اضطراری در سطح محله تحت تأثیر چهار جزء حیاتی قرار دارد که عبارتند از مرحله تریاژ سرپایی در سطح محله، مرحله انتقال بیمار به پایگاه پزشکی پیشرفته با مسئولیت هلال احمر، مرحله بستری نمودن در بیمارستان صحرایی یا عمومی، و مرحله انتقال و بستری در بیمارستان تخصصی اورژانس یا انتقال هوایی بیمار به یک بیمارستان در استان‌های مجاور. در این سیستم، انتقال مجروحان حادثه برای درمان بیمارستانی، عمدتاً طبق شیوه زیر می‌بایست انجام شود:

- مصدومانی که در پایگاه‌های پزشکی، کارت هویت زردرنگ دریافت می‌کنند، به یکی از بیمارستان‌های سطح 2 (دارای واحد خدمات اورژانس و اتاق عمل) در مناطق شهرداری انتقال داده خواهند شد. از آنجایی که احتمالاً در چند روز اولیه پس از بحران، آمبولانس‌های مجهز اورژانس تهران بسیار پرمشغله خواهند بود، معیارهای انتقال، توسط هلال احمر و شهرداری منطقه تعیین می‌شود. حداقل دو بیمارستان از بیمارستان‌های وزارت بهداشت بایستی به این مهم اختصاص یابند؛
- مصدومان حادثه به بیمارستان‌های سطح 3 موسوم به "بیمارستان‌های تخصصی بحران" انتقال داده می‌شوند؛ که پیشرفته‌ترین عملیات درمان پزشکی را در حوزه مربوطه ارائه می‌دهند. مجموعه‌ای از سیزده "بیمارستان تخصصی بحران"، متشکل از یک بیمارستان تخصصی و یک بیمارستان پشتیبان، به علاوه یک بیمارستان تخصصی در سطح ملی به این منظور باید اختصاص یابند. وجود هلی‌پد نیز یکی دیگر از الزامات بیمارستان‌های تخصصی است؛
- بیمارستان‌های سطح 2 در مناطق و بیمارستان‌های بحران در هر حوزه، باید تمهیدات گسترش ظرفیت خود از قبیل: افزایش تعداد تخت، تجهیزات اتاق عمل و ژنراتور برق را مد نظر قرار دهند. توسعه بیمارستان‌های صحرایی، بخشی از توسعه بیمارستان‌های مادر محسوب شده و باید کاملاً در خدمت اهداف آن‌ها قرار گرفته و نباید مستقل از بیمارستان‌های موجود یا بیمارستان‌های مادر برپا شود؛



- در بیمارستان‌هایی که هسته اصلی بیمارستان‌های بحران را تشکیل می‌دهند، بیماران غیربحرانی، همراه با سایر مصدومان به بیمارستان‌های پشتیبان در استان‌های مجاور منتقل خواهند شد. انتقال بیماران از بیمارستان تا فرودگاه، به وسیله آمبولانس‌های اورژانس تهران، آمبولانس‌های بیمارستانی و یا هلی‌کوپتر انجام خواهد شد.

مفهوم کلی این سیستم در شکل (4-57) نشان داده شده است. اساساً مصدومانی که دارای وضعیت حاد اما قابل درمان و دارای امید به زنده ماندن تشخیص داده شوند، برای مدت طولانی در بیمارستان‌های هسته و مرکزی منطقه حادثه‌زده نگهداری نخواهند شد؛ بلکه به محض تثبیت وضعیت جسمانی، به مناطق دور از صحنه حادثه اعزام خواهند شد. مسئولیت تأمین وسیله نقلیه مربوطه نظیر آمبولانس یا بالگرد، بر عهده اورژانس تهران می‌باشد.



شکل (4-57): ساختار اصلی امداد پزشکی پیشنهادی برای شهر تهران

بدین ترتیب بسته به وضعیت پیش‌آمده، برخی مسئولیت‌های مهم برای تحقق اهداف کلی این بخش به شرح زیر توصیه شده است:

- در اولویت قرار دادن مراقبت‌های حفظ زندگی مصدومان در سراسر عملیات امداد پزشکی؛
- درمان انتخابی آن عده از مصدومان یا مجروحانی که طبق تشخیص در پست‌های ترباژ و امداد پزشکی امید به زنده ماندن آن‌ها می‌رود؛
- بسیج منابع و بهره‌برداری مفید از آن‌ها بدون توجه به محل، مالکیت و منبع آن‌ها؛
- ایجاد تعهد دولتی در زمینه جبران خسارت‌های مالی بخش خصوصی، به منظور بسیج سراسری آن بخش در ارائه خدمات درمانی بی‌قید و شرط به مصدومان؛
- تشکیل سیستم نظام‌مند واکنش اضطراری از طریق غربالگری درمانی و توزیع بیماران در سراسر کشور؛



- تشکیل سیستم امداد پزشکی، به طوری که تریاژ و درمان فوراً شروع شده و در بیمارستان‌های محلی، شهری، استانی و سایر استان‌ها ادامه یابد؛
- تأمین مراقبت‌های بهداشتی مطابق با معیارهای موجود که به مرور زمان تغییر خواهند کرد؛
- هدایت منابع طی چند روز پس از حادثه طبق اولویت: انجام جراحی‌های ضروری، جراحات حاد داخلی و سپس درمان بیماری‌های مزمن؛
- اعزام تعداد زیادی از کارکنان بخش بهداشت از سراسر کشور به منطقه جهت جبران کمبود نیروی انسانی (کلیه تیم‌های اعزامی از سایر استان‌ها می‌باید امکانات و تجهیزات مورد نیاز را همراه خود بیاورند و آن‌ها را تا دو هفته در منطقه حادثه نگه دارند)؛
- تعیین مکان‌های مناسب برای استقرار تیم‌ها پس از حادثه با هماهنگی قبلی.

ج- مطالعات کمیته فرعی بهداشت و درمان کاهش اثرات بلایای طبیعی: کمیته تخصصی بهداشت، درمان و کاهش اثرات بلایای طبیعی یکی از کمیته‌های تخصصی است که با مسئولیت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و عضویت 8 سازمان و نهاد دیگر از سال 1374 فعالیت خود را آغاز نموده است. طرح "بهترین شیوه‌های ارائه خدمات بهداشتی درمانی به مردم در قبل، هنگام و بعد از وقوع بلایای طبیعی" در قالب فعالیتهای پژوهشی این کمیته در سال 1376 توسط معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران با هدف معرفی دستورالعمل‌های فنی و جدید به منظور ارائه خدمات بهداشتی درمانی در قبل، هنگام و بعد از وقوع بلایای طبیعی انجام شده است (صادقی‌پور، 1378). در واقع بخش بهداشت در شرایط بحرانی پس از وقوع زلزله حائز اهمیت زیادی است. نیروی انسانی موجود جهت انجام اقدامات بهداشتی شامل کارشناسان ارشد، کارشناسان، کاردانان، تکنسین‌های بهداشت محیط و بهورزانی هستند که در این راستا آموزش دیده و بطور روزمره وظایف نظارت بر بهداشت مواد غذایی، دفع صحیح مواد زائد، بهسازی محیط، ضد عفونی و گندزائی (اماکن عمومی، اجساد و وسائل آلوده) و مبارزه با حشرات، جوندگان و ناقلین بیماریها را بعهدہ دارند. در زمان بحران این نیروها به دو گروه کارکنان ستادی بهداشت محیط و کارکنان اجرایی بهداشت محیط تقسیم‌بندی می‌شوند. در صورتی که وضعیت اضطراری بسیار گسترده باشد و تعداد کارکنان بهداشت محیط کافی نباشد، نیروی انسانی مورد نیاز از بین کارکنان سایر بخشها (نظیر کارکنان کارخانه‌های شیر و لبنیات، کارکنان آزمایشگاههای خصوصی، خدمه کارخانه‌های صنعتی، و ...) به صورت داوطلبانه تامین می‌شوند.

تعداد کارکنان بهداشت محیط که هنگام وضع اضطراری مورد نیاز هستند به ماهیت جامعه، تعداد افراد مصیبت زده، وسعت حوزه مصیبت دیده، شرح خدمات مورد نیاز، میزان ثمر بخشی شبکه‌های حمل و نقل و ارتباطات، میزان تعلیمات و کفایت کارکنان موجود و غیره بستگی دارد. در جدول (4-21) ارقامی که براساس تجربیات قبلی در این راستا بدست آمده نشان داده شده است. این ارقام نشان می‌دهد که در صورت وقوع زلزله احتمالی در تهران امکانات و توانمندی‌های موجود در این بخش تکاپوی رفع نیازهای گسترده پس از بحران را نمی‌نماید و لازم است در این رابطه مطالعات و اقدامات لازم توسط مسئولین ذیربط صورت پذیرد.



جدول (4-21): تعداد کارکنان بهداشت محیط مورد نیاز در وضعیت اضطراری (صادقی پور، 1378)

تعداد افراد مصیبت زده		تعداد کارکنان مورد نیاز (نفر)
کارکنان ستادی	کارکنان اجرایی	
1	1	کمتر از 1000 نفر
1	1 تا 4	1000 الی 10000 نفر
1	4 تا 8	10000 الی 50000 نفر
2	8 تا 15	50000 الی 100000 نفر
1	10	برای هر 100000 نفر اضافه

در این مطالعات همچنین بیماریهای واگیر که در جریان بلایای طبیعی شایع می گردند (نظیر سرخک، بیماریهای اسهالی، عفونتهای حاد تنفسی، سوء تغذیه و ...) مورد بررسی قرار داده شده است و علل ایجاد آنها بررسی شده است. برخی از این علل نظیر محیط نامناسب اسکان موقت، تراکم زیاد جمعیت، آب ناکافی و ناسالم و شرایط نامناسب سرپناههای موقت، عواملی هستند که می توان با تمهیدات مناسب در برنامه ریزیهای شهری از بروز آنها جلوگیری نمود.

در این مطالعه همچنین به ایجاد انبارهای ذخیره سازی مواد غذایی و آشامیدنی، اقلام امدادی و کیت های مورد نیاز در وضعیت اضطراری پرداخته شده است. تاسیس این انبارها برای یک درصد جمعیت هر جامعه توصیه می شود. اما مهم ترین تنگنا در برابر دستیابی به استانداردهای جهانی در این خصوص فقدان منابع مورد نیاز بخش بهداشت است. در این راستا توصیه شده است که با استفاده بهینه از انبارهای موجود، پیش بینی انبارها در استانه های معین، هماهنگی با انبارهای سازمانهای غیردولتی، استاندارد کردن اقلام امدادی مورد نیاز در 72 ساعت اول بعد از وقوع زلزله، استاندارد کردن نحوه انتقال و بسته بندی اقلام امدادی و ایجاد بانک اطلاعات رایانه ای در خصوص انبارهای اقلام امدادی بصورت شبکه در کل کشور برخی از این نواقص را برطرف نمود.

4-3-4 - مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه مسائل بهداشت و درمان مرتبط با زلزله

با مطالعه و بررسی تجارب جهانی در حوزه امداد، درمان و بهداشت اضطراری و مقایسه آن با تجارب ایران، می توان وجوه اشتراک و افتراقی به شرح جدول (4-22) را مورد توجه قرار داد. بدین ترتیب با مروری بر مطالب فوق و نکات مندرج در این جدول می توان برخی چالشهای موجود در این بخش را به شرح زیر فهرست نمود:

- 1- در ایران برآوردی از تعداد و وضعیت آسیب دیدگان ناشی از سوانح احتمالی وجود ندارد و لذا نمی توان برنامه جامعی برای ارتقای آمادگی برحسب تعداد مصدومان احتمالی تدوین نمود. البته چنین برنامه ای اساسا نیاز به توابع تجربی و تحلیلی دارد که تاکنون در ایران توسعه نیافته است؛
- 2- میزان هماهنگی بین مسئولان سازمانهای مرتبط با خدمات درمان و بهداشت در شرایط اضطراری ضعیف است هر چند که قوانین و مقررات لازم در این رابطه وجود دارد. لذا توسعه تعامل و همکاری بین این دستگاهها ضروری است؛



- 3- وضعیت آسیب‌پذیری ساختمانها و تاسیسات مرتبط با بیمارستانها و مراکز درمانی اغلب نقاط کشور در برابر زلزله بسیار نامناسب است و برنامه‌ای جدی برای بهبود ایمنی این مراکز تاکنون به اجرا گذاشته نشده است؛ هر چند در قوانین و سیاستها در مورد نیاز به بهبود کیفیت این مراکز سخن گفته شده است؛
- 4- در ایران بیمارستانهای ویژه سوانح بسیار محدود هستند و بیمارستانهای موجود نیز توانمندی گسترش خدمات خود را ندارند. بعنوان مثال در رویدادهایی نظیر حادثه مسجد ارگ که تعداد معدودی مصدوم سوختگی برجای گذاشت، بستری آنان در تهران با مشکل مواجه شد.
- 5- طرح و برنامه‌ای برای ارتقای آمادگی بیمارستانها برای مواجهه با شرایط بحران ناشی از سوانح بزرگ وجود ندارد و پرسنل این مراکز نیز آموزشهای لازم را در این رابطه ندیده‌اند.

جدول (4-22): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه درمان و بهداشت اضطراری

ردیف	ویژگی	ایران	هند	ژاپن	آمریکا
1	برآورد تعداد مصدومین احتمالی زلزله‌های مختلف	خیر	خیر	بلی	بلی
2	وجود روابط برآورد مصدومان براساس شرایط بومی	خیر	خیر	بلی	بلی
3	هماهنگی و سازماندهی بین دست اندرکاران امور مربوط به امداد، درمان و بهداشت در زمان بحران	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
4	مقاومت بیمارستانها و مراکز درمانی در برابر زلزله	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
5	مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و شریانهای حیاتی متصل به این مراکز	کم	کم	خوب	خوب
6	طرح و برنامه برای ارتقای آمادگی برای مواجهه با اثرات زلزله	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
7	وجود بیمارستانهای ویژه سوانح و بیمارستانهای سطح سه برای درمان اثرات سوانح	محدود	محدود	خوب	خوب
8	برنامه ویژه آموزش مواجهه با شرایط بحران برای پرسنل شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی	کم	متوسط	خوب	خوب
9	ذخیره سازی اقلام مورد نیاز برای موارد اضطراری و ظرفیت سازی برای گسترش دامنه خدمات	کم	کم	خوب	خوب

4-3-4 - استراتژیهای بهبود خدمات درمان و بهداشت در شرایط اضطرار

- با توجه به موضوعات مورد بررسی در قسمتهای قبل و با توجه به تجارب جهانی، می‌توان راهبردهای زیر را در زمینه بهبود خدمات بهداشت و درمان در شرایط اضطراری مورد توجه قرار داد:
- مقاوم‌سازی بیمارستانها و دیگر مراکز درمانی و بهداشتی (شامل سازه، اجزای غیرسازه‌ای و شریانهای حیاتی متصل به آنها) و توسعه مراکز درمانی سوانح در استانهای فاقد این امکانات با پیش‌بینی نحوه تامین اعتبارات لازم؛



- ارتقای هماهنگی بین دستگاههای متولی امور مرتبط و انجام تمرینات و مانورهای مشترک؛
- توسعه منابع انسانی و ظرفیت‌سازی در مراکز درمانی و بهداشتی برای مواجهه با شرایط زمان بحران؛
- تامین امکانات مورد نیاز با قابلیت گردش و جابجایی منابع در سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی؛
- برنامه‌ریزی برای آموزشهای تخصصی و نیمه تخصصی مخصوص کادر بهداشت و درمان در سطوح مختلف؛
- آموزش همگانی برای آماده‌سازی مردم و مسئولان در سطوح محلی برای بعهده گرفتن وظایف محوله در زمان رخداد سوانح.

4-3-4-5 - برنامه‌های بهبود خدمات پزشکی - درمانی اضطراری

الف: توسعه روشهای برآورد تلفات و مصدومین ناشی از زلزله احتمالی: در اولین گام برای برنامه‌ریزی به منظور رسیدگی به اوضاع مصدومین و بهبود خدمات پزشکی اورژانس لازم است تعداد مصدومین احتمالی از سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی و منطقه‌ای در نقاط مختلف کشور برآورد شود. بدین‌منظور می‌بایست در گام اول آسیب‌پذیری مستحذات شهر مشخص شود و روابط مناسب برای تخمین تلفات و مصدومین براساس شرایط بومی توسعه داده شوند. لازم به ذکر است که در حال حاضر در ایران رابطه‌ای بومی مبتنی بر اطلاعات زلزله‌های گذشته وجود ندارد و اغلب برآوردها براساس روابط توسعه داده شده در سایر کشورها (نظیر روش Hazus یا الگوریتم ارائه شده توسط کوپرن و اسپنس) انجام می‌شود که طبقاً با شرایط کشور ما سازگار نیست. بدین‌منظور می‌بایست با تعیین سطح خرابی مستحذات در سناریوهای مختلف زلزله، و با در نظر گرفتن زمان وقوع زلزله (شب یا روز) برآوردی از تعداد مصدومان احتمالی زلزله بدست آورد تا براساس آن برآوردهای لازم صورت گیرد (نمودار 4-21).

ب- برنامه شناسایی وضعیت موجود آسیب‌پذیری مراکز درمانی و انجام بهسازی و مقاوم‌سازی: شناسایی نقاط ضعف و وضعیت آسیب‌پذیری بیمارستانها و مراکز درمانی و انجام اقدامات لازم برای مقاوم‌سازی از مهمترین اقدامات لازم برای بهبود خدمات پزشکی اضطراری محسوب می‌گردد. بدین‌منظور لازم است اقدامات زیر در قالب برنامه‌هایی نظیر آنچه در نمودار (4-22) نشان داده شده است، در سطوح محلی تا منطقه‌ای صورت گیرد:

- شناخت آسیب‌پذیری سازه‌ای ساختمان‌های بیمارستان‌ها و مراکز درمانی: احتمال آسیب‌دیدگی بیمارستانها و مراکز درمانی می‌بایست در سناریوهای مختلف زلزله بررسی شوند و ظرفیتهای قابل استفاده بعد از زلزله شناسایی گردند. همچنین لازم است برنامه بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان بیمارستانها و مراکز درمانی در دستور کار مقامات ذیربط قرار گیرد تا امکان سرویس‌دهی این مراکز بعد از زلزله‌های بزرگ فراهم شود؛

- ارزیابی خسارات به اجزای غیرسازه‌ای و تأسیسات بیمارستان‌ها: ادامه فعالیت عادی مراکز درمانی و بیمارستانها در صورت آسیب‌دیدگی تأسیسات و اجزای غیرسازه‌ای میسر نیست. لذا آسیب‌پذیری این اجزا نیز می‌بایست ارزیابی گردد. بدیهی است در صورت از کارافتادگی بیمارستان‌ها و مراکز درمانی و بهداشتی، هیچ‌گونه طرح واکنش بهداشتی/ درمانی نیز قابل اجرا نخواهد بود. در نتیجه مقاوم‌سازی تأسیسات و اجزای غیرسازه‌ای در بیمارستانها و مراکز درمانی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است.



- بررسی تأثیرات ناشی از قطع شریان‌های حیاتی: براساس تجارب زلزله‌های گذشته کشور، انتظار می‌رود که شریان‌های حیاتی مانند برق، آب، گاز و ... در اثر زلزله در اغلب بیمارستانها و مراکز درمانی قطع گردد. بنابراین، حتی بیمارستان‌هایی که ممکن است در اثر زلزله آسیب جدی ندیده باشند نیز احتمالاً نمی‌توانند با ظرفیت کامل به مصدومین رسیدگی نمایند. لذا می‌بایست آسیب‌پذیری این اجزا نیز بررسی شود و نسبت به پیش‌بینی تاسیسات اضطراری (مانند ژنراتور برق، منابع آب و ...) در این مراکز اقدام شود.

ج- برنامه‌ریزی برای توسعه بیمارستانهای تخصصی و مدیریت انتقال مصدومان حادثه: با توجه به اینکه بیمارستانهای سطح 3 و یا بیمارستانهای ویژه سوانح در حال حاضر در ایران بسیار محدود می‌باشند، لازم است نسبت به ساخت و توسعه اینگونه مراکز درمانی اقدامات لازم صورت پذیرد. بیمارستان‌های ویژه بحران بایستی واجد شرایط زیر باشند:

- دارای ساختمانی مقاوم در برابر زلزله باشند؛
- مجهز به سیستم‌های مستقل شریان‌های حیاتی بوده و از نظر خدمات آب، برق، سوخت و فاضلاب برای حداقل 3 روز خودکفا باشند؛
- دارای تسهیلات ارائه خدمات اضطراری در سطح 3، امکانات بستری، آی‌سی‌یو، اتاق مشاوره، آزمایشگاه، اتاق تصویربرداری با اشعه x، اتاق عمل جراحی و واحد دیالیز خون باشند؛
- قابلیت تأمین مراقبت برای نجات جان مصدومان بسیار حاد، شامل موارد مجروحیت‌های چندگانه، آسیب‌دیدگی عضو داخلی، سندروم لهیدگی (crush syndrome) و سوختگی‌های درجه 3 را داشته باشند؛
- از فضای کافی برای پذیرش دو برابر تعداد تخت‌های بستری و پنج برابر بیماران سرپایی برخوردار باشند؛
- در راستای ایفای نقش کانونی در بحران، از سیستم بی‌سیم اطلاع‌رسانی در موارد اضطراری و بحرانی بهره‌مند باشند؛
- بتوانند در قالب یک کانال تصمیم‌گیرنده در زمینه انتقال بیماران در سطح منطقه‌ای عمل کنند و حداقل دارای امکانات لازم برای انتقال بیماران و پد هلی‌کوپتر برای فرود بالگرد جهت حمل بیمار باشند؛
- بتوانند عملکرد اعزام تیم‌های خودکفای پزشکی به همراه تجهیزات پرتابل درمان، دارو، برچسب‌های تریاژ، چادر، ژنراتور، برق، آب، غذا و مایحتاج روزانه را پوشش دهند؛
- توانایی امانت دادن تجهیزاتی نظیر تختخواب پرتابل، کیت درمان و انبار وسایل و تجهیزات به بیمارستان‌ها در همان حوزه را داشته باشند؛
- خدمات آموزش‌دهی به کارکنان مؤسسات بهداشتی همان حوزه را بعهدہ گیرند.



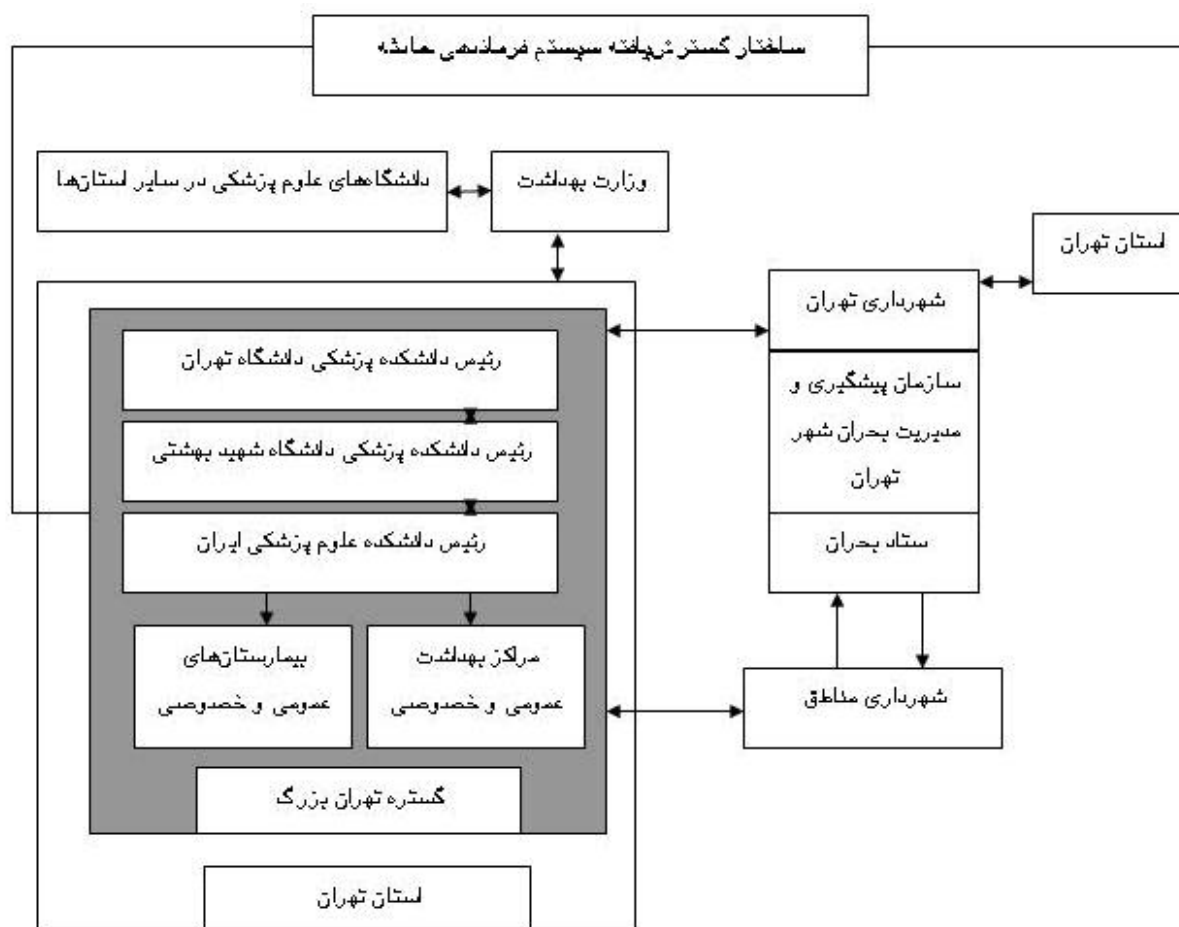
از آن جا که کلیه بیمارستان ها از امکانات عمل جراحی و مراقبت های ویژه بهره مند نیستند، بیماران باید بر اساس ظرفیت بیمارستان های واجد شرایط، به این مراکز انتقال داده شوند. نمونه ای از طبقه بندی بیمارستان ها در جدول (4-23) نشان داده شده است. این دسته بندی کمک می کند تا بیمارستان های سطح 3 با ازدحام بیماران سرپایی مواجه نشوند، جزییات چنین طرحی در نمودار (4-23) نشان داده شده است.

جدول (4-23): نقش بیمارستان ها طی دوره بحران بر اساس سطح بحران اعلام شده برای آن ها

سطح واکنش اضطراری	سطح موجود	نقش مورد نظر طی دوره بحران
1	سطح 1 و بخشی از سطح 2	1. درمان بیماران سرپایی: تریاژ و درمان ساده 2. فاقد خدمات بستری: انتقال بیماران حاد به بیمارستان ها در سطح 2 3. عملکرد تقریباً مشابه با پایگاه های پزشکی پیشرفته
2	سطح 2 و بخشی از سطح 3	1. درمان بیماران سرپایی: تریاژ و درمان ساده 2. خدمات بستری: فقط برای موارد متوسط (غیر حاد). موارد حاد باید به بیمارستان های سطح 3 منتقل شوند. 3. ارائه خدمات بستری فقط توسط بیمارستان های دارای امکانات جراحی 4. نیاز به افزایش ظرفیت جدید از طریق تخلیه بیمارانی که از قبل بستری بوده اند.
3	سطح 3	1. عدم ارائه درمان سرپایی، جز برای بیمارانی که از پایگاه های پزشکی پیشرفته و یا بیمارستان های سطوح 1 و 2 منتقل شده باشند. 2. ارائه خدمات بستری ویژه به بیمارانی با وضعیت حاد و خدمات محدود به افرادی با امید به زنده ماندن 3. نیاز به تخلیه و انتقال بیماران بستری، به منظور افزایش ظرفیت

د- بهبود فرماندهی و هماهنگی در عملیات بهداشت و درمان: مکانیزم فرماندهی در بخش بهداشت، یکی از موارد مهم و حیاتی در مدیریت بحران زلزله های فاجعه بار شهری محسوب می شود. در چنین شرایطی، نیاز به یک سیستم قاطع هماهنگ کننده و تصمیم گیرنده وجود دارد، تا بتواند منابع لازم را به طور گسترده و سریع تامین، اعزام، مستقر و پشتیبانی نماید. در این راستا انجام طرحی نظیر آنچه در نمودار (4-24) نشان داده شده است، ضروری به نظر می رسد. در شکل (4-58) ساختار سیستم فرماندهی ویژه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و همچنین سلسله مراتب هماهنگی بین شهرداری تهران و شهرداری های مناطق نشان داده شده است. طبق این ساختار رئیس دانشکده پزشکی دانشگاه تهران به عنوان فرمانده سیستم فرماندهی حادثه ویژه تهران منصوب شده و رؤسای دانشکده های علوم پزشکی دانشگاه های شهید بهشتی و دانشگاه پزشکی ایران نیز به فرمانده ملحق می شوند تا 3 حوزه خدماتی در سطح شهر تهران را پوشش دهند. در سایر شهرها نیز در صورت وجود دانشگاه علوم پزشکی، مسئولیت سیستم فرماندهی حادثه در بخش بهداشت و درمان بر عهده رییس آن دانشکده قرار دارد.





شکل (4-58): مکانیزم هماهنگی و فرماندهی بخش بهداشت در تهران

علیرغم اینکه در ظاهر ساختارهایی نظیر مورد فوق منظم و هماهنگ به نظر می‌رسند، ولی مشاهدات نشان می‌دهد که در حال حاضر بخش بهداشت و درمان در سطح کشور فاقد پیوستگی، یکپارچگی و شفافیت لازم است. از جمله مشکلات این بخش می‌توان به عدم شفافیت حوزه مسئولیت‌های قانونی دانشگاه‌های پزشکی، مراکز درمان، مراقبت‌های اولیه و مراقبت پیش‌بیمارستانی، متولیان دارو و ... در بخش‌های عمومی و خصوصی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی اشاره نمود. برخی مشاهداتی که مؤید مطالب فوق‌الذکر هستند، عبارتند از:

- برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های آمادگی در برابر بحران بر عهده وزارت بهداشت گذاشته شده است لیکن معاونت سلامت که متولی این بخش است در تعامل لازم با سایر دست‌اندرکاران این امور نیست و در نتیجه دستورالعمل‌های لازم برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در این بخش تهیه و یا اجرایی نشده است؛
- مسئله جدایی بهداشت از درمان که در کلیه دفاتر وزارت بهداشت اعمال می‌شود باعث ایجاد مشکلاتی در زمینه رسیدگی به اوضاع درمانی و بهداشتی در مناطق آسیب‌دیده از زلزله می‌گردد. به



همین دلیل، در کلیه اقداماتی که جهت بهبود وضعیت موجود صورت گرفته، تفکیک این دو مقوله باعث شده است که اثربخشی اقدامات کمتر محسوس باشد؛

- هیچگونه بانک اطلاعاتی برای منابع بخش بهداشت و درمان ایجاد نشده است. حتی دسترسی به لیست جامعی از بیمارستان‌های موجود در شهرها و مشخصات آنها از طریق وزارت بهداشت نیز کار غیرممکنی به نظر می‌رسد. از این رو، فقدان اطلاعات قابل اتکا منجر به انجام طرح‌ها و تحقیقاتی غیرعملی نظیر آنچه در کتاب‌های درسی موجود است، خواهد شد؛
 - اورژانس کشور، مستقیماً توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هدایت می‌شود و نه دانشگاه‌های علوم پزشکی در سطح استان‌ها. ارائه خدمات پزشکی چندپاره به شهروندان، انجام خدمات پزشکی اورژانسی توسط دانشگاه‌های پزشکی را عملاً غیرممکن می‌سازد. همچنین سیستم تقسیمات حوزه‌های خدماتی سازمان اورژانس، با حوزه قانونی مسئولیت‌های دانشگاه‌های پزشکی قابل انطباق نیست؛
 - آمادگی ناچیز و فقدان هرگونه طرح واکنش اضطراری در بخش بهداشت معضل مهم دیگری در این ارتباط است. صرف‌نظر از طرح کمیته‌های تخصصی مربوط به طرح جامع امداد و نجات، هیچگونه طرح بهداشتی برای شرایط بحرانی در شهرها آماده نشده است. ارزیابی ظرفیت و توان عملکردی در بخش بهداشت برای مقابله با زلزله‌های محتمل، بدون وجود طرح‌هایی از این دست و دسترسی به فهرست منابع، دشوار و غیرواقعی خواهد بود.
- بدین ترتیب به منظور بهبود وضعیت موجود در زمینه درمان و بهداشت در زمان اضطراری، لازم است برنامه‌هایی در حوزه‌های فوق برای بهبود هماهنگی و انسجام سازمان‌های متولی بخش‌های مختلف بهداشت و درمان به اجرا گذاشته شود. البته ارتقای هماهنگی بین نهادهای مسئول واکنش اضطراری در بخش بهداشت و درمان به انعقاد توافقات مابین سازمان‌های ذیربط در جهت آماده‌سازی در برابر بحران و انجام تمرینات مشترک (به ویژه در راستای حذف فعالیت‌های موازی و استفاده بهینه از منابع انسانی) نیازمند است. مهمترین اقداماتی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از (نمودار 4-24):
- برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی در میان سازمان‌های مربوطه که در طرح جامع امداد و نجات در این زمینه معرفی شده‌اند؛
 - تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان مسئول یا همکار. این طرح استاندارد باید شامل موارد زیر باشد:
 - برنامه عملیاتی استاندارد که بر اساس طرح جامع مدیریت بحران هر شهر تنظیم شده باشد؛
 - سیستم بسیج افراد محلی و استفاده از نیروی آن‌ها در صحنه بحران؛
 - شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیت‌های مربوط به مدیریت متمرکز و گروهی مصدومان در بین سازمان‌های مسئول بحران، به ویژه هلال احمر و وزارت بهداشت؛



- مطالعه و امکان‌سنجی هماهنگی و سازمان‌دهی نیروهای مردمی برای خودامدادی در شرایط بحران.
- ه- توسعه برنامه‌های آموزشی بهداشت و درمان در شرایط اضطرار: برنامه‌های آموزشی را می‌توان در سه گروه آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود (نمودار 4-25):
 - آموزشهای تخصصی: دوره‌های تخصصی طب اورژانس و جراحی‌های خاص برای مصدومین ناشی از سوانح چندان در کشور توسعه نیافته است. بدین ترتیب لازم است چنین دوره‌هایی در سطح دکترای تخصصی گسترش یافته و آموزشهای لازم برای انجام اقدامات کلینیکی و میدانی در اختیار گروههای مرتبط قرار گیرد؛
 - در حال حاضر سطح آمادگی و آگاهی اغلب مسئولان، پرسنل و کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی در رابطه با نحوه مواجهه با شرایط اضطراری بسیار محدود است و اغلب این افراد توانایی لازم برای انجام اقدامات مورد نیاز در شرایط اضطراری را ندارند. بدین ترتیب لازم است همانند کشورهای مورد بحث در این بخش، برنامه‌هایی برای ارتقای سطح دانش آنها در این زمینه به انجام رساند. همچنین لازم است برنامه‌ای برای آموزش داوطلبان بخش امداد و پزشکی اضطراری تدوین گردد تا امکان استفاده از منابع انسانی گسترده در زمان لازم فراهم شود؛
 - آموزشهای همگانی: به منظور ارتقای آمادگی مردم با روشهای امداد، لازم است برنامه‌هایی در سطوح محلی تا منطقه‌ای توسط سازمانهای مسئول اجرا شود.
- و- برنامه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی در بخش پزشکی اضطراری برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی متناسب با زمان: تأمین نیروی انسانی (کادرهای پزشکی و بهداشتی) مورد نیاز برای سناریوهای مختلف زلزله و ذخیره مجموعه‌ای از مواد مصرفی پزشکی و سایر اقلام مورد نیاز مراکز درمانی و بهداشتی (برای حداقل سه روز) از دیگر برنامه‌های مورد نیاز در زمان بحران محسوب می‌شود. مهمترین اقداماتی که در این رابطه می‌بایست انجام شوند عبارتند از:
 - § تنظیم برنامه بسیج کادر درمان و بهداشت و انجام تمرینات دوره‌ای؛
 - § تأمین انبار ذخیره مواد و تجهیزات؛
 - § مدیریت منابع انسانی و تجهیزاتی؛
 - § برنامه‌ریزی برای استفاده از کمک‌های پزشکی اهدایی بین‌المللی در حین بحران.
- همچنین عملیات مربوط به خدمات بهداشت و درمان، باید با توجه به تغییرات در نیازهای مصدومان با گذشت زمان، برنامه‌ریزی شوند. بعنوان مثال جدول (4-24) نشان‌دهنده برنامه زمان‌بندی برای درمان، پاک‌سازی و فعالیتهای لجستیک و پشتیبانی و زیست‌محیطی از زمان وقوع حادثه تا 2 ماه پس از آن می‌باشد. همانطور که دیده می‌شود نیازهای مصدومان در زمانهای مختلف بعد از زلزله متفاوت است و لازم است برنامه‌ریزی ارائه این خدمات نیز متناسب با نیازهای زمانهای مختلف انجام شود. جزییات بیشتری در رابطه با این برنامه در نمودار شماره (4-26) نشان داده شده است



جدول (4-24): روند واکنش‌های مورد نیاز در بخش بهداشت و درمان اضطراری

زمان	اولین اول	روز دوم و سوم	هفته اول	هفته دوم	ماه اول	ماه دوم
خدمات درمان	فعال‌سازی اقدامات	ترباژ و درمان اضطراری	درمان مصدومان	کاهش مصدومان نیازمند به جراحی و افزایش بیماران داخلی	افزایش بیماری‌های مزمن و وخیم شدن شرایط این بیماران	وخامت اوضاع بهداشتی مصدومان زنده مانده
خدمات بهداشت	فعال‌سازی اقدامات	آماده‌سازی و استقرار تیمها	پاک‌سازی و بهداشت محیط	ضدعفونی و پاک‌سازی محیط و جلوگیری از اپیدمی	کنترل شرایط کلی بهداشت و افزایش نیاز به روان‌درمانی	بهداشت محیط و کنترل اپیدمی
روز اول	W فعال‌سازی سیستم واکنش اضطراری W اعزام کارکنان مورد نیاز W ارزیابی اولیه خسارات به تأسیسات، کارکنان و بیماران در بیمارستانها و مراکز درمانی W تخلیه بیماران بستری در بیمارستان‌ها					
روز دوم و سوم	W ادامه ارزیابی دقیق‌تر خسارات و آسیب‌ها W اعزام کارکنان مورد نیاز W درخواست کمک‌رسانی و امداد بین‌المللی W رسیدن تیم‌های خارجی و استقرار آنها در صحنه W تخلیه بیماران از بیمارستان‌های آسیب‌دیده W تشکیل سیستم مدیریت متمرکز مصدومان W مراجعه تعداد بسیار زیادی از مصدومان به پایگاه‌های امداد پزشکی پیشرفته و بیمارستان‌های فعال W آمادگی برای عملیات پاک‌سازی و ضدعفونی محیط					
هفته اول	W انتقال مصدومان و بیماران به فرودگاه یا مبادی خروجی دیگر W برپایی تعداد زیادی بیمارستان صحرایی در سطح شهر W ادامه مراجعه مصدومان به پایگاه‌های پزشکی پیشرفته و افزایش بیماران با مشکلات حاد داخلی W گسترش فعالیت‌های ضدعفونی و پاک‌سازی محیطی W تهدید فزاینده بیماری‌های مزمن و مشکلات روانی					
هفته دوم	W کاهش مراجعه بیماران و مصدومان به پایگاه‌های پزشکی پیشرفته W افزایش چشمگیر بیماری‌های داخلی حاد و بیماری‌های مزمن W وخامت کلی وضعیت بهداشت محیطی W انباشت مقادیر فراوانی از داروها و مایحتاج اهدایی خارجی					
ماه اول	W بازگشت مصدومان درمان‌شده به محل‌های مسکونی خود W وخامت اوضاع مبتلایان به بیماری‌های مزمن W پیشگیری از شیوع بیماری‌ها W بازگشت تیم‌های خارجی امداد به کشورهايشان W نمایان شدن تأثیرات جدی تخریب بیمارستان‌ها W آغاز مشاوره‌های روان‌درمانی					



ز- برنامه بهداشت محیط و پیشگیری از بیماریها: بلایای طبیعی همواره سبب شیوع اپیدمی نمی‌شوند ولی در هر حال عملیات بهداشت محیط باید در اولین فرصت پس از رویداد بحران و به موازات فعالیت‌های امداد پزشکی آغاز شود. سازمان‌های مسئول، در وهله نخست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و پس از آن سازمان‌های پشتیبان نظیر هلال احمر و تیم‌های امداد بین‌المللی هستند، که پس از بروز بحران، هر یک مکانیزم واکنش خود را فعال می‌نمایند. بخش بهداشت علاوه بر خدمات معمول خود، فعالیت‌های وسیع و متنوعی را نیز در سطح مناطق آسیب‌دیده برعهده دارد که اهم این موارد در جدول (4-25) نشان داده شده‌اند.

جدول (4-25): فعالیت‌های حوزه بهداشت

نوع فعالیت	فعالیت‌های واکنش	پایگاه عملیات
بهداشت محیط	1. نظارت بر اردوگاهها و شرایط پناهگاهها 2. نظارت بر سلامت آب آشامیدنی 3. نظارت بر سلامت غذا 4. کنترل حیوانات و حشرات موزی 5. ضدعفونی کردن منازل مسکونی، توالت‌ها، زباله‌دان‌ها، خندق‌های آب، مکان‌های دفن و ... 6. آموزش دستورالعمل‌های عمومی	تیم بهداشت و امداد مستقر در مرکز بهداشت
پیشگیری از بیماری‌ها	1. نظارت 2. تشخیص، درمان و آزمایش‌های لابراتواری 3. قرنطینه بیماران در صورت نیاز 4. کنترل منابع بیماری 5. حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر 6. واکسیناسیون، تغذیه و بهداشت آب	تیم بهداشت و امداد مستقر در مرکز بهداشت
خدمات روزانه	1. بهداشت کودکان و بزرگسالان 2. بهداشت دهان و دندان و کلینیک دندان‌پزشکی 3. بهداشت فکری- روحی و مشاوره 4. لجستیک	تیم‌های گسترش‌یافته برای خدمات ویژه مستقر در وزارت بهداشت

همچنین براساس ساختار فعلی نظام بهداشت و درمان در ایران می‌توان متولیان بهداشت جامعه را به دو گروه تقسیم‌بندی نمود:

- مسئولان محلی، کارکنان و گروه‌های مرتبط محلی؛
 - پرسنل بهداشتی که عمدتاً از مراکز بهداشت سایر مناطق اعزام می‌شوند.
- جدول (4-26) نقش هر گروه را بر اساس دوره بحران نشان می‌دهد. البته مردم محلی نیز می‌توانند به طور داوطلبانه سازمان‌دهی و بسیج شوند تا به مسئولان محلی و کارکنان بهداشت کمک کنند.



جدول (4-26): نقش کارکنان بهداشت در فعالیت‌های امدادسانی

مسئولان	دوره بعد از رویداد زلزله	دوره آمادگی
مقامات محلی	• ارزیابی نیازهای مردم • هماهنگی گروه‌های کمک‌رسان خارج سازمانی • گروه‌بندی خانوادگی • پاک‌سازی و بهداشت در پناهگاه‌ها • کنترل تأمین و توزیع غذا • مراقبت از کودکان بی‌سرپرست • تدفین جان‌باختگان • عمران و بازسازی پس از بحران	• تحلیل تجربیات گذشته • افزودن دانش در حوزه خطرپذیری محلی و منابع خطر • برگزاری مانورها به منظور ارتقاء آمادگی عمومی • عمل به آموزش‌های بنیادین
کارکنان بهداشت	• ارزیابی و کنترل وضعیت بهداشت جامعه • تغذیه سالم • ارائه دستورالعمل و آموزش در جهت بهداشت و پاک‌سازی • مراقبت‌های روانی • گزارش‌های دوره‌ای	• بهبود دانش تخصصی و حرفه‌ای • آمادگی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی • آموزش داوطلبین برای فعالیت‌های بهداشتی

در این برنامه همچنین لازم است نحوه اعزام تیم‌های پیشگیری از شیوع بیماری‌ها و تیم‌های ضدعفونی و بهداشت محیط، از مراکز بهداشتی سراسر کشور به مناطق آسیب‌دیده مشخص شود، تا بدین‌ترتیب بتوانند با اقدامات لازم از شیوع بیماری‌های عفونی پیشگیری نمایند. این تیم‌ها موظف‌اند دستورالعمل‌ها و مشاوره‌های بهداشتی را به مردم زلزله‌زده ارائه نموده و منازل مسکونی و اماکن تخلیه اضطراری در اطراف صحنه حادثه را ضدعفونی نمایند. البته بدین منظور لازم است تیم‌های بهداشتی لازم به تعداد کافی تشکیل شوند و منابع انسانی و تجهیزاتی متناسب با سطح خطر برای هر استان برای آنها تأمین شود.

در نمودار (4-27) توضیحات مختصری در رابطه با اجزای مختلف چنین برنامه‌ای که به منظور بهبود وضعیت موجود مدیریت بهداشت سوانح تدوین گردیده، ارائه شده است.



نمودار (4-21): توسعه روشهای برآورد تلفات و مصدومین ناشی از زلزله احتمالی

اهداف	فراهم نمودن امکان برآورد تلفات و مصدومان ناشی از زلزله به منظور برنامه‌ریزی درمان در مناطق آسیب‌دیده - فراهم نمودن امکان توسعه زیرساختهای بهداشت و درمان با توجه به برآورد مصدومان احتمالی در سناریوهای مختلف زلزله			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، دانشگاههای علوم پزشکی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر توابع خسارات جانی ناشی از زلزله در کشور وجود ندارد و از توابع موجود در سایر کشورها در این رابطه استفاده می‌شود که چندان با شرایط کشور ما سازگار نیست، همچنین بانکهای اطلاعاتی لازم در رابطه با نوع مصدومیتها و توزیع آنها براساس آسیب‌پذیری مستحدثات در زلزله‌های گذشته تهیه نشده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	برآورد تلفات و مصدومیتهای ناشی از زلزله یکی از شاخصهای مهم در برنامه‌ریزی برای کاهش ریسک و بهبود عملیات واکنش اضطراری محسوب می‌گردد. برای چنین برآوردی لازم است اطلاعات مربوط به مرگ میر و مصدومیتهای ناشی از زلزله در شرایط مختلف متناسب با ساخت و ساز بومی جمع‌آوری شود و براساس آن توابع لازم توسعه داده شوند.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به مرگ و میر و مصدومیتهای ناشی از زلزله‌های گذشته کشور - توابع مناسب برای شرایط بومی کشور			
خروجی پروژه	برآورد تعداد تلفات و مصدومیتها در سناریوهای مختلف زلزله متناسب با وضعیت ساخت و ساز در نقاط مختلف کشور			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی روشهای برآورد تلفات و مصدومیتهای زلزله در کشورهای مختلف - تهیه و تدقیق بانکهای اطلاعاتی مرتبط با مرگ و میر و مصدومیتها در زلزله‌های مختلف کشور متناسب با وضعیت آسیب‌دیدگی مستحدثات - توسعه توابع برآورد تلفات و مصدومان زلزله (در دو سطح مصدومان سرپایی و مصدومان بستری) مبتنی براطلاعات مربوط به زلزله‌های کشور - توسعه برنامه نرم‌افزاری متناسب با توابع فوق‌الذکر و با قابلیت استفاده در سناریوهای مختلف زلزله در نقاط مختلف کشور - ارائه پیشنهاداتی برای کاهش تلفات و خسارات متناسب با برآوردهای انجام شده با تحلیل فوق			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	کالیبره کردن توابع متناسب با رویدادهای لرزه‌ای آتی و تدقیق بانکهای اطلاعاتی از مهمترین موارد حائز اهمیت در استمرار پروژه محسوب می‌گردند.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه و بررسی روشهای برآورد تلفات و مصدومیتهای زلزله در کشورهای مختلف			
	تهیه و تدقیق بانکهای اطلاعاتی مرتبط با مرگ و میر و مصدومیتها در زلزله‌های مختلف کشور متناسب با وضعیت آسیب‌دیدگی مستحدثات			
	توسعه توابع برآورد تلفات و مصدومان زلزله (در دو سطح مصدومان سرپایی و مصدومان بستری) مبتنی براطلاعات زلزله‌های کشور			
	توسعه برنامه نرم‌افزاری متناسب با توابع فوق‌الذکر و با قابلیت استفاده در سناریوهای مختلف زلزله در نقاط مختلف کشور			
	ارائه پیشنهاداتی برای کاهش تلفات و خسارات متناسب با برآوردهای انجام شده با تحلیل فوق			



نمودار (4-22): برنامه شناسایی وضعیت موجود آسیب‌پذیری مراکز درمانی و انجام بهسازی و مقاوم‌سازی

اهداف	شناخت آسیب‌پذیری بیمارستانها، اجزای غیرسازه‌ای و زیرساختهای متصل به مراکز درمانی به منظور بهسازی و مقاوم‌سازی آنها برای ارتقای آمادگی جهت خدمات‌رسانی در شرایط وقوع زلزله			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	تدوین طرح: 120 میلیون تومان، انجام عملیات میدانی برای شناسایی و کاهش آسیب‌پذیری: متناسب با شرایط محلی			
وضعیت موجود	در حال حاضر بسیاری از مراکز درمانی کشور در برابر زلزله آسیب‌پذیر هستند و در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ امکان خدمات‌رسانی خود را از دست خواهند داد. همچنین اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در این مراکز به خوبی مهار نشده‌اند و در صورت جنبش زمین امکان جابجایی و آسیب‌دیدگی آنها وجود دارد. همچنین شبکه‌های آب، برق و مخابرات و سایر زیرساختهای متصل به مراکز درمانی نیز از استانداردهای لازم برای مقاومت در برابر زلزله برخوردار نیستند.			
طول دوره	تدوین طرح: 12 ماه، انجام عملیات شناسایی: 2 سال، اجرای طرح‌های بهسازی و مقاوم‌سازی: 5 سال			
توجیه فنی	مراکز درمانی در زمان وقوع زلزله نقشی کلیدی در حفظ جان مصدومان دارند و باید با ظرفیت کامل اقدام به خدمات‌رسانی نمایند. در زلزله‌های گذشته کشور دیده شده است که اغلب مراکز درمانی خود به واسطه زلزله آسیب دیده‌اند و از مدار سرویس‌دهی خارج شدند که این امر بر مشکلات مدیریت واکنش اضطراری افزوده است.			
ورودی پروژه	- ضوابط و معیارهای شناسایی آسیب‌پذیری مراکز درمانی - ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی			
خروجی پروژه	دستورالعمل‌های لازم برای شناسایی نقاط آسیب‌پذیر در سازه‌ها، اجزای غیرسازه‌ای و زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و استانداردهای لازم برای کاهش خطرپذیری این مستحقات			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه مراکز درمانی ایمن در برابر زلزله - توسعه دستورالعمل شناسایی آسیب‌پذیری سازه‌های مراکز درمانی و ارائه ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی آنها - تدوین ضوابط و دستورالعمل‌های لازم برای بررسی و مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در بیمارستانها و مراکز درمانی - تدوین معیارهایی برای شناخت آسیب‌پذیری زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و روشهای کاهش آسیب‌پذیری آنها - تدوین ضوابط مربوط به زیرساختهای اضطراری مورد نیاز در زمان بحران (آب، برق و ...)			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، سازمان نظام مهندسی، سازمانهای متولی شریانهای حیاتی			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از تدوین ضوابط قابل اجرا از نظر فنی، تدوین قوانین لازم برای الزام مراکز درمانی به تبعیت از این ضوابط، تامین اعتبارات مورد نیاز و نظارت بر اجرا			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
				مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه مراکز درمانی ایمن در برابر زلزله
				توسعه دستورالعمل شناسایی آسیب‌پذیری سازه‌های مراکز درمانی و ارائه ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی آنها
				تدوین ضوابط و دستورالعمل‌های لازم برای بررسی و مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در بیمارستانها و مراکز درمانی
				تدوین معیارهایی برای شناخت آسیب‌پذیری زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و روشهای کاهش آسیب‌پذیری آنها
				تدوین ضوابط مربوط به زیرساختهای اضطراری مورد نیاز در زمان بحران (آب، برق و ...)



نمودار (4-23): برنامه ریزی برای توسعه بیمارستانهای تخصصی و مدیریت انتقال مصدومان حادثه

اهداف	توسعه بیمارستانهای تخصصی ویژه مصدومان ناشی از سوانح و تدوین برنامه تجهیز این مراکز - ارتقای خدمات رسانی به مصدومان سوانح برحسب سطح آسیب دیدگی - فراهم نمودن امکان بهره برداری بهینه از امکانات درمانی موجود				
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی				
هزینه تقریبی	برنامه ریزی توسعه: 120 میلیون تومان، برنامه ریزی انتقال مصدومان: 60 میلیون تومان در هر شهرستان، ظرفیت سازی و ساخت بیمارستانهای تخصصی: متناسب با نیازهای هر شهرستان				
وضعیت موجود	در حال حاضر بیمارستانهای ویژه بحران ویا بیمارستانهای تخصصی سطح در ایران بسیار محدود می باشند و از گسترش جغرافیایی مناسبی نیز برخوردار نیستند، لذا در صورت وقوع زلزله در نقاط دور افتاده امکان دسترسی به ایام مراکز چندان مهیا نیست، از طرفی برنامه ای برای انتقال مصدومان برحسب سطح مصدومیت بین نهادهای مرتبط با بهداشت و درمان تدوین نشده ولذا اعزام مصدومان بدون توجه به نوع مصدومیت و امکانات موجود در مراکز درمانی انجام می پذیرد.				
طول دوره	برنامه ریزی توسعه و انتقال مصدومان: 12 ماه، ظرفیت سازی و ساخت بیمارستانهای تخصصی در سطوح محلی: 5 سال				
توجیه فنی	خدمات رسانی به موقع و مناسب به مصدومان ناشی از زلزله نقش تعیین کننده در حفظ جان آنها و سلامت آنها بعد از رخداد زلزله دارد که می بایست متناسب با نوع سرویس دهی مراکز درمانی ونوع مصدومیتها انجام شود، در اینراست لازم است ظرفیت سازی لازم در مراکز درمانی به منظور پذیرش مصدومان زلزله صورت گیرد و مکانیسمی نیز برای انتقال مصدومان خاص به مراکز تخصصی تعریف شود.				
ورودی پروژه	- نیازمندیهای بهداشت و درمان متناسب با سطح بحران - ظرفیت سازی و ایجاد زیرساختهای مورد نیاز - دورههای آموزشی و کارآموزی مختلف				
خروجی پروژه	بهبود خدمات رسانی به مصدومان سوانح و کاهش تعداد تلفات و عوارض ناشی از رسیدگی نامناسب به اوضاع مصدومان				
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمارستانهای تخصصی ویژه بحران - تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستانهای تخصصی مدیریت بحران (سطح 3) - تدوین برنامه ارائه خدمات درمانی در بیمارستانها بر حسب سطوح بحران - تدوین برنامه اعزام مصدومان به بیمارستانهای مختلف بر حسب سطح آسیب دیدگی و سطح بیمارستان - آموزش نیروهای شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی نسبت به فرایند فوق الذکر و اقدامات مورد انتظار در هر مرکز - تدوین دستورالعملهای لازم و ابلاغ آنها به مراکز درمانی و تمرین آن در مانورهای دورهای				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، وزارت بهداشت و درمان				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین ضوابط قانونی مناسب و کارآمد، تامین اعتبارات لازم و برنامه ریزی برای نظارت بر اجرای برنامه می باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
	مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمارستانهای بحران				
	تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستانهای تخصصی مدیریت بحران (سطح 3)				
	تدوین برنامه ارائه خدمات درمانی در بیمارستانها برحسب سطح بحران				
	تدوین برنامه اعزام مصدومان به بیمارستانهای مختلف				
	آموزش نیروهای شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی				
	تدوین دستورالعملهای لازم و ابلاغ آنها به مراکز درمانی و تمرین آن				



نمودار (4-24): بهبود فرماندهی و هماهنگی در عملیات بهداشت و درمان

اهداف	- ارتقاء هماهنگی نهادهای مرتبط با بهداشت و درمان در شرایط بحران - بهبود ارائه خدمات پزشکی و بهداشتی به آسیب‌دیدگان سوانح			
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	مشاهدات نشان می‌دهد که در حال حاضر بخش بهداشت و درمان در سطح کشور فاقد پیوستگی، یکپارچگی و شفافیت لازم است. از جمله مشکلات این بخش می‌توان به عدم شفافیت حوزه مسئولیت‌های قانونی دانشگاه‌های پزشکی، مراکز درمان، مراقبت‌های اولیه و مراقبت پیش‌بیمارستانی، متولیان دارو و ... در بخش‌های عمومی و خصوصی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی اشاره نمود.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	مکانیزم فرماندهی در بخش بهداشت، یکی از موارد مهم و حیاتی در مدیریت بحران زلزله‌های فاجعه‌بار است. در چنین شرایطی، نیاز به یک سیستم قاطع هماهنگ‌کننده و تصمیم‌گیرنده وجود دارد، تا بتواند منابع لازم را به طور گسترده و سریع تامین، اعزام، مستقر و پشتیبانی نماید.			
ورودی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای موجود - قوانین مرتبط با تعاملات بین نهادهای مرتبط با بخش بهداشت و درمان			
خروجی پروژه	- ارتقای هماهنگی دستگاههای متولی بهداشت و درمان برای ارائه خدمات مورد نیاز در زمان بحران - ضوابط و قوانین لازم برای تبیین هماهنگی دستگاهها			
اجزاء پروژه	- مطالعه وضعیت موجود ساختارهای بهداشت و درمان در زمان بحران و شناخت نقاط ضعف و قوت - برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی در میان سازمان‌های مربوطه - تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان مسئول یا همکار - تلفیق طرحهای موجود در هر سازمان متولی یا همکار و ایجاد هماهنگی بین طرحها - تدوین سیستم مدیریت نیروهای محلی و داوطلبان در زمان بحران - تدوین طرح شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیتهای مربوط به مدیریت متمرکز و گروهی مصدومان در بین سازمان‌های مسئول بحران، به ویژه هلال احمر و وزارت بهداشت - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ و آموزش آنها به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تبعیت دستگاهها از ضوابط حاصله و برگزاری تمرینهای مشترک بصورت دوره‌ای می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه وضعیت موجود ساختارهای بهداشت و درمان در زمان بحران و شناخت نقاط ضعف و قوت			
	برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی میان سازمانها			
	تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان			
	تلفیق طرحهای موجود در هر سازمان و ایجاد هماهنگی بین طرحها			
	تدوین سیستم مدیریت نیروهای محلی و داوطلبان در زمان بحران			
	تدوین طرح شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیتهای			
	تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ و آموزش آنها به نهادهای ذیربط			



نمودار (4-25): توسعه برنامه‌های آموزشی بهداشت و درمان در شرایط اضطرار

اهداف					- ارتقای دانش تخصصی در زمینه درمان مصدومان ناشی از سوانح - بهبود آمادگی مسئولان و پرسنل بخش بهداشت و درمان برای مواجهه با شرایط بحران - ارتقای دانش همگانی در زمینه اقدامات مورد نیاز در بخش بهداشت و درمان در شرایط وقوع سوانح
نهاد اجرایی					مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌های علوم پزشکی
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر دوره‌های تخصصی مرتبط با درمان در سوانح (نظیر طب اورژانس و جراحی‌های خاص برای مصدومین ناشی از سوانح) چندان در کشور توسعه نیافته است. همچنین سطح آمادگی و آگاهی اغلب مسئولان، پرسنل و کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی در رابطه با نحوه مواجهه با شرایط اضطراری بسیار محدود است. مردم نیز اطلاع چندانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران ندارند و نمی‌توانند اقدامات اولیه را در این رابطه به انجام برسانند.
طول دوره					2 سال
توجیه فنی					توسعه آموزشهای تخصصی تا همگانی در زمینه بهداشت و درمان در زمان بحران، تاثیر زیادی در حفظ سلامت و کاهش تلفات سوانح طبیعی دارد و در کشورهای پیشرفته با جدیت زیادی دنبال می‌شود.
ورودی پروژه					- مطالب آموزشی و اطلاعات مرتبط با توسعه برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف در کشورهای پیشرفته - ضوابط و قوانین مرتبط موجود در کشور
خروجی پروژه					دستورالعملهای ارتقای دانش تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط اضطرار
اجزاء پروژه					- مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی مرتبط - طراحی برنامه جهت ایجاد و توسعه رشته‌های تخصصی طب اورژانس، جراحی‌های تخصصی و سایر درمانهای ویژه مصدومان سوانح طبیعی - برنامه‌ریزی برای آموزش پرسنل و مدیران مراکز درمانی در زمینه نیازمندیهای زمان بحران و تدوین مفاد آموزشی مورد نیاز گروههای مختلف شاغل در بخش بهداشت و درمان - تدوین برنامه و مفاد علمی برای آموزش مردم جهت ارتقای دانش همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران - تدوین قوانین و ضوابط لازم برای گسترش و اجرای موارد فوق و ابلاغ دستورالعملهای لازم به مراکز ذیربط
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، وزارت بهداشت و درمان، سازمان صدا و سیما، وزارت آموزش و پرورش
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به ایجاد زیرساختهای لازم برای اجرای برنامه‌های آموزشی، توجیه دست‌اندرکاران امور، تامین اعتبارات لازم و کنترل نحوه اجرا می‌باشد.
جدول زمان‌بندی طرح					اجزا/ زمان
شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم		مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی مرتبط
					طراحی برنامه جهت ایجاد و توسعه رشته‌های تخصصی طب اورژانس، جراحی‌های تخصصی و سایر درمانهای ویژه مصدومان سوانح طبیعی
					برنامه‌ریزی برای آموزش پرسنل و مدیران مراکز درمانی در زمینه نیازمندیهای زمان بحران و تدوین مفاد آموزشی مورد نیاز گروهها
					تدوین برنامه و مفاد علمی برای آموزش مردم جهت ارتقای دانش همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران
					تدوین قوانین و ضوابط لازم برای گسترش و اجرای موارد فوق



نمودار (4-26): برنامه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی در بخش پزشکی اضطراری برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی متناسب با زمان

اهداف	- تضمین امکان تامین نیروها و امکانات مورد نیاز در بازه‌های زمانی بعد از زلزله در بخش بهداشت و درمان - ارتقای خدمات‌رسانی و بهبود مدیریت فرایند بهداشت و درمان اضطراری			
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی در زمینه تامین نیازهای بخش بهداشت و درمان در بازه‌های زمانی بعد از زلزله تدوین و اجرایی نشده است و معمولاً بر حسب نیاز، درخواستهایی آماده و ارسال می‌گردد که تامین آنها در زمان بحران زمان‌بر بوده و منجر به ایجاد اختلال در عملیات بهداشت و درمان می‌شود.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	تأمین نیروی انسانی مورد نیاز برای سناریوهای مختلف زلزله و ذخیره مجموعه‌ای از مواد مصرفی پزشکی و سایر اقلام مورد نیاز مراکز درمانی و بهداشتی (برای حداقل سه روز) از مهمترین برنامه‌ها برای ارتقای آمادگی بخش بهداشت و درمان سوانح محسوب می‌شود. همچنین لازم است برنامه‌ریزی این عملیات با توجه به تغییرات در نیازهای مصدومان (نظیر درمان، پاک‌سازی و فعالیتهای پشتیبانی و زیست‌محیطی) با گذشت زمان انجام شود.			
ورودی پروژه	- تجارب داخلی و خارجی در زمینه‌های مورد بررسی - ضوابط و مقررات موجود			
خروجی پروژه	ضوابط و دستورالعملهای اجرایی در رابطه با تامین منابع انسانی و تجهیزاتی متناسب با زمان			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی اقدامات صورت گرفته در سایر کشورها در زمینه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی بخش بهداشت و درمان برای زمانهای مختلف بعد از زلزله - تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی برای ارائه خدمات پایدار در شرایط و بازه‌های مختلف زمانی - تدوین طرح مدیریت و اشتراک منابع درمانی و تجهیزاتی مراکز فعال در بهداشت و درمان در زمان قبل تا بعد از زلزله - تهیه چک‌لیستها و فهرست اقدامات لازم برای ارتقای آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی برای مواجهه با اثرات زلزله در بازه‌های زمانی مختلف - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط و آموزش			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از تدوین ضوابط اجرایی، تامین منابع و اعتبارات لازم، نظارت بر اجرا و فراهم نمودن ضمانتهای اجرایی			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				مطالعه و بررسی اقدامات صورت گرفته در سایر کشورها در زمینه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی برای زمانهای مختلف بعد از زلزله
				تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی برای ارائه خدمات پایدار در شرایط و بازه‌های مختلف زمانی
				تدوین طرح مدیریت و اشتراک منابع درمانی و تجهیزاتی مراکز فعال در بهداشت و درمان در زمان قبل تا بعد از زلزله
				تهیه چک‌لیستها و فهرست اقدامات لازم برای ارتقای آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی برای مواجهه با اثرات زلزله در بازه‌های زمانی
				تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط



نمودار (4-27): برنامه بهداشت محیط و پیشگیری از بیماریها

اهداف	- پیشگیری از شیوع بیماریهای عفونی و واگیر در منطقه آسیب دیده از زلزله - برنامه ریزی برای ساماندهی وضعیت بهداشت منطقه آسیب دیده از سوانح - ظرفیت سازی در بخش بهداشت برای آمادگی در برابر اثرات سوانح			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی برای ارتقای آمادگی نهادهای متولی امر، مسئولان و مردم در زمینه بهداشت سوانح وجود ندارد و از اینرو با رویداد هر سانحه ای، نگرانی زیادی در زمینه مسائل بهداشتی بوجود می آید که معمولاً با انجام اقدامات ضربتی تا حدودی حل و فصل می شود.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	بلاای طبیعی همواره سبب شیوع اپیدمی نمی شوند ولی در هر حال عملیات بهداشت محیط باید در اولین فرصت پس از رویداد بحران و به موازات فعالیت های امداد پزشکی آغاز شود. سازمان های مسئول، در وهله نخست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و پس از آن سازمان های پشتیبان نظیر هلال احمر و تیم های امداد بین المللی هستند، که پس از بروز بحران، هر یک مکانیزم واکنش خود را فعال می نمایند.			
ورودی پروژه	- ضوابط و مقررات فعلی نظام بهداشت و درمان - تجارب جهانی و داخلی در زمینه های مرتبط			
خروجی پروژه	- ارتقای آمادگی مردم و مسئولان برای مواجهه با مسائل بهداشتی بعد از زلزله - ضوابط اجرایی و دستورالعملهای بهداشتی			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب سازمانهای بین المللی و دیگر کشورها در زمینه بهداشت محیط بعد از رخداد سوانح - شناخت نیازمندیهای بهداشتی در بازه های زمانی مختلف بعد از زلزله - تدوین شرح وظایف تیمهای بهداشتی در زمانهای قبل تا بعد از زلزله (در بازه های زمانی مختلف) و نحوه اجرای آنها - برنامه ریزی تامین تیمهای بهداشتی (پیشگیری از شیوع بیماریها، ضد عفونی و بهداشت محیط) در منطقه آسیب دیده - تدوین برنامه آموزش به مردم در زمینه مسائل بهداشتی در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر، وزارت بهداشت و درمان، سازمانهای بین المللی، صدا و سیما			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به جدی گرفته شدن مقوله بهداشت سوانح از سوی مسئولان و تامین منابع مورد نیاز برای اجرای طرحهای پیشنهادی می باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه و بررسی تجارب سازمانهای بین المللی و دیگر کشورها در زمینه بهداشت محیط بعد از رخداد سوانح			
	شناخت نیازمندیهای بهداشتی در بازه های زمانی مختلف بعد از زلزله			
	تدوین شرح وظایف تیمهای بهداشتی در زمانهای قبل تا بعد از زلزله (در بازه های زمانی مختلف) و نحوه اجرای آنها			
	برنامه ریزی تامین تیمهای بهداشتی (پیشگیری از شیوع بیماریها، ضد عفونی و بهداشت محیط) در منطقه آسیب دیده			
	تدوین برنامه آموزش به مردم در زمینه مسائل بهداشتی در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله			
	تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			



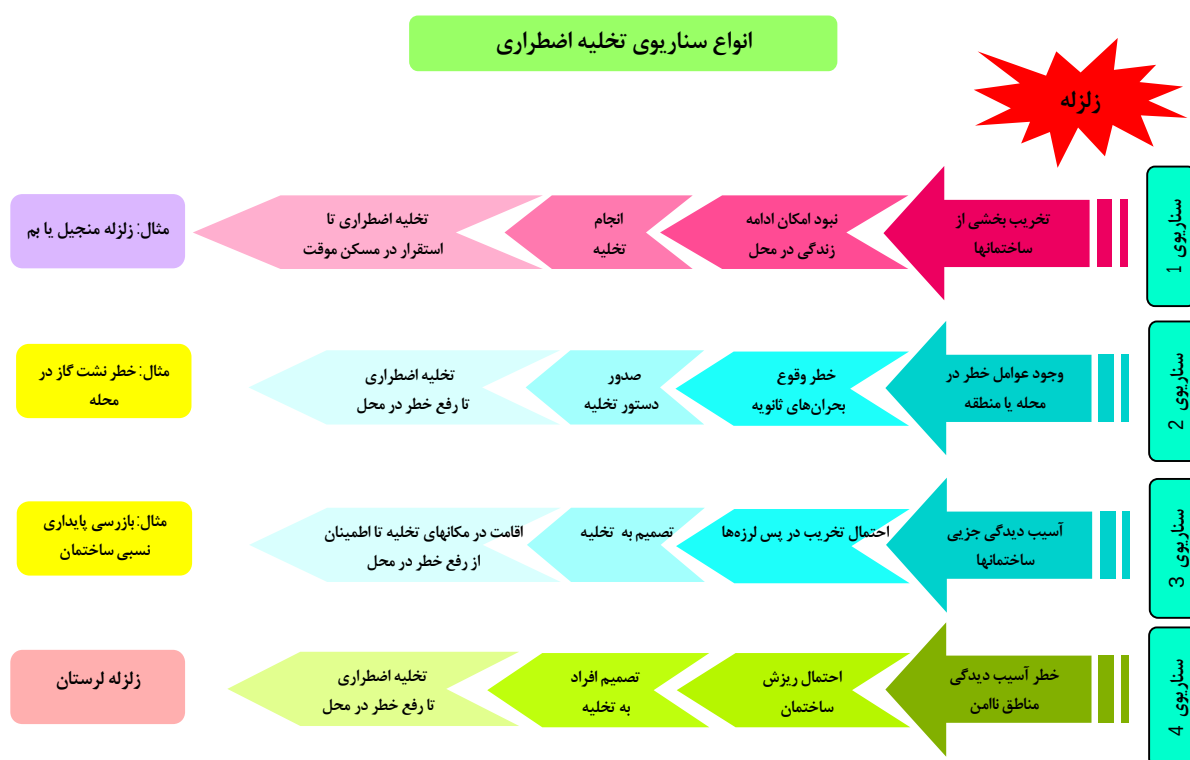
4 - 3 - 5 - تخلیه امن و اسکان اضطراری

تخلیه امن و اسکان اضطراری بخشی از مرحله پاسخگویی و واکنش اضطراری در چرخه مدیریت بحران محسوب می‌گردد. معمولاً پس از وقوع زمین‌لرزه (قبل از اسکان موقت) یا در زمانی که خطر وقوع زلزله احساس می‌شود، به منظور ایجاد شرایط امن برای بازماندگان، ساکنان و شهروندان و خارج نمودن آنها از شرایط خطرناک و اجتناب از خطرات ناشی از پس‌لرزه‌ها یا مخاطرات ثانویه نظیر آتش‌سوزی، باید عملیات تخلیه اضطراری به مرحله اجرا گذارده شود. بدین منظور لازم است ضمن پیش‌بینی فضاهای اسکان اضطراری، امکانات مورد نیاز این مکانها تامین گردد و اطلاع‌رسانی لازم از فرایند تخلیه در اختیار شهروندان قرار گیرد. در فرایند تخلیه و اسکان اضطراری عوامل مختلفی حائز اهمیت است که مهمترین آنها عبارتند از:

- وجود سیستم تخلیه امن؛
 - تعیین و معرفی محل‌های مناسب برای تخلیه و اسکان اضطراری و شناسایی و معرفی مسیرهای تخلیه؛
 - تامین امکانات و نیازمندیهای پناهجویان در محل‌های تخلیه (نظیر غذا، آب، و سایر اقلام مورد نیاز)؛
 - برنامه‌ریزی برای مدیریت و پشتیبانی فرایند تخلیه؛
 - اطلاع‌رسانی صحیح به شهروندان؛
 - برنامه‌ریزی برای تامین امنیت، سلامت جسمی و روانی پناهجویان؛
 - برنامه‌ریزی برای گروه‌های ویژه جامعه (نظیر معلولان و سالمندان و ...).
- لازم به ذکر است که در این بخش تنها به موضوع تخلیه و اسکان اضطراری پرداخته شده است که برای زمانی به مدت 72 ساعت تا حداکثر چند روز اختصاص دارد و نباید آنرا با اسکان موقت که می‌تواند تا چند ماه نیز تداوم یابد، یکسان در نظر گرفت (مورد اخیر در فصل بعد مورد بررسی قرار داده خواهد شد). مهمترین دلایلی که تخلیه و اسکان اضطراری ضرورت پیدا می‌کند را می‌توان به گروه‌های زیر دسته‌بندی نمود (شکل 4-59):
- هنگامیکه وقوع زلزله منجر به آسیب‌دیدگی ساختمانها و منازل مردم شده باشد. در این شرایط مردم می‌بایست در محلی گردآوری شوند تا امکان حفاظت از آنها در برابر مخاطرات موجود (نظیر پس‌لرزه‌ها) و نیز امکان تامین نیازمندیهای اولیه آنها پیش از اعزام به مکانهای اسکان موقت فراهم شود. این مورد در اغلب زلزله گذشته کشور وجود داشته است و معمولاً پس از وقوع زلزله اسکان اضطراری مردم در چادرها انجام می‌شده است؛
 - هنگامی که خطر بالقوه‌ای مانند احتمال وقوع آتش‌سوزی، نشت مواد خطرناک یا وقوع مخاطرات زمین‌شناختی نظیر زمین‌لغزش وجود دارد و توسط مقامات و افراد مسئول اعلام می‌شود. در این صورت دستور لازم جهت تخلیه اضطراری توسط فرد مسئول مرتبط از طریق رسانه، بلندگو، یا سیستم‌های محلی انتشار اطلاعات صادر خواهد شد. در شرایط پس از وقوع زلزله معمولاً احتمال وقوع این مخاطرات وجود دارد زیرا به واسطه زلزله احتمال آسیب‌دیدگی خطوط لوله گاز و یا مخازن نگهداری مواد خطرناک یا آتشزا و یا امکان ناپایداری شیبها وجود دارد؛



- هنگامیکه احتمال فروریختن ساختمانهایی که ممکن است در حین زلزله آسیب دیده باشند در اثر وقوع پس لرزه وجود داشته باشد، در این شرایط مردم می بایست تا پس از پایان پس لرزه ها و یا تا زمان بازرسی سلامت واحدهای مسکونی خود توسط افراد متخصص، در مکانهای تخلیه امن مستقر شوند؛
- زمانی که نگرانی از وقوع یک زلزله بزرگ پس از رویداد چند زلزله کوچک وجود داشته باشد، در این شرایط مردم ممکن است به واسطه رخداد زلزله ای کوچک خود بخود یا به درخواست مسئولان منازل خود را ترک و در مکان امنی مستقر شوند تا چنانچه زلزله بزرگی متعاقباً رخ داد اثرات جانی آن کمتر باشد، در این رابطه می توان به زلزله لرستان در سال 1385 اشاره نمود که بواسطه پیش لرزه ایجاد شده اغلب افراد خانه خود را ترک نمودند و در سطح خیابانها، پارکها و سایر فضاهای باز مستقر شدند و بدین ترتیب مجروحین و کشته شدگان زلزله اصلی که چند ساعت پس از رخداد این پیش لرزه ها رخ داد بسیار کمتر از رویدادهای مشابه بود.



شکل (4-59): سناریوهای تخلیه اضطراری

- فرایند تخلیه و اسکان اضطراری، با وقوع یا احساس خطر وقوع حادثه آغاز شده و با رفع خطر (یا احتمال آن) و یا با انتقال پناهجویان به مراکز اسکان موقت، خاتمه پیدا می کند. مراحل تخلیه اضطراری را می توان به صورت زیر خلاصه کرد (حسینی و همکاران، 1387):
- اعلام خطر یا وقوع پیش لرزه؛
 - صدور دستور تخلیه یا تخلیه خودجوش؛



- کسب و انتشار اطلاعات و اخبار مربوط به تخلیه بین عموم مردم؛
- بازگشایی مراکز اسکان اضطراری در محلات مورد نیاز؛
- راهنمایی و کمک به مردم جهت تخلیه اضطراری (به ویژه افراد ضعیف و کم توان)؛
- ثبت نام و کنترل اولیه سلامت و وضعیت افراد پناهجو در مکانهای اسکان اضطراری؛
- گزارش وضعیت مراکز اسکان اضطراری (شامل تعداد پناهجویان مستقر در مراکز و جزئیاتی درباره نیازها، کمبودها و امکانات موجود در این مراکز)؛
- تامین فضا، خدمات، و تجهیزات و امکانات مورد نیاز جهت پناهجویان به کمک افراد مسئول و خود پناهجویان؛
- ارائه اطلاعات و وسایل ارتباطی مورد نیاز جهت پناهجویان طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری؛
- پایان بحران و یا صدور دستور انتقال به مکانهای اسکان موقت؛
- تامین نیازمندیها و کمک به پناهجویان جهت بازگشت به منازل خود یا انتقال به مراکز اسکان موقت؛
- انجام فعالیتهای مورد نیاز به منظور عادی سازی شرایط در هریک از مراکز اسکان اضطراری؛
- مستندسازی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری.

در گزارش فعالیت چهارم این پروژه مشاهده شد که وضعیت تخلیه امن و اسکان اضطراری در رخدادهای لرزه‌ای بزرگ کشور با چالشهای زیادی همراه بوده است. با توجه به آسیب پذیری نسبتاً بالای اغلب شهرهای کشور در برابر زلزله و تعداد زیاد ساختمانهای در معرض خطر تخریب در سناریوهای مختلف زلزله، به نظر می‌رسد که برنامه‌ریزی گسترده‌ای برای سازماندهی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری مورد نیاز خواهد بود و لذا لازم است با توجه به وضع موجود، نسبت به برنامه‌ریزی و ایجاد تمهیدات و ساختارهای مورد نیاز برای تخلیه و اسکان اضطراری شهروندان پیش از وقوع زلزله احتمالی، اقدام نمود. بدین منظور لازم است با توجه به تجارب کشورهای دیگر نسبت به بهبود وضعیت موجود اقداماتی را به انجام رساند. در این بخش با اشاره به برخی تجارب جهانی در این رابطه، راهبردها و راهکارهایی برای کاهش مشکلات مرتبط با اسکان اضطراری ارائه خواهد شد.

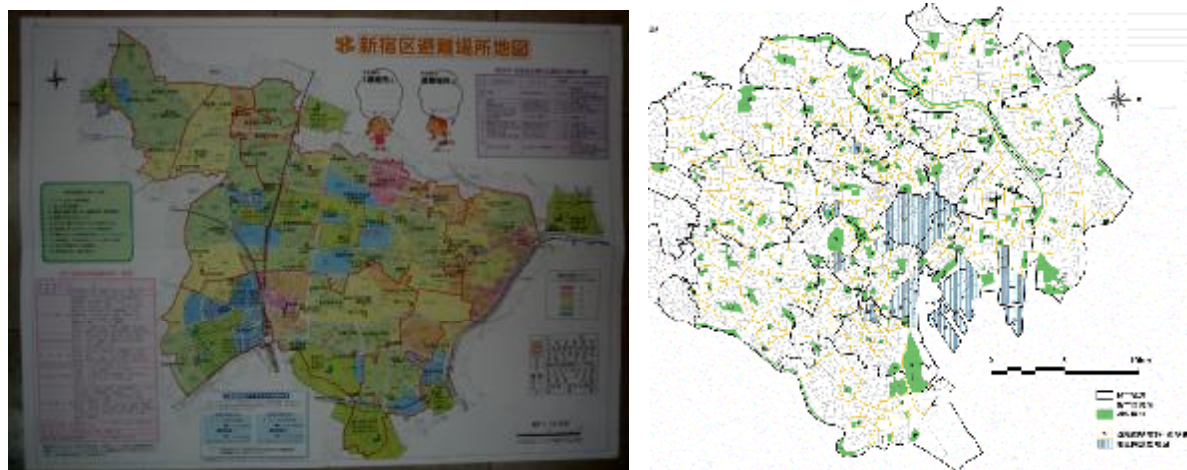
4-3-5-1- مرور تجارب موفق جهانی در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری

الف - بررسی تجارب ژاپن: تخلیه و اسکان اضطراری در ژاپن عمدتاً در مکانهای باز و ساختمانهای عمومی مقاوم در برابر زلزله نظیر ورزشگاهها یا مدارس صورت می‌پذیرد. بدین منظور نقشه‌هایی در این کشور در سطوح محلی تهیه شده‌اند که فضاهای امن را به ساکنین منطقه نشان می‌دهند و مردم بصورت دوره‌ای فرایند تخلیه و زندگی در شرایط اضطراری را فرا می‌گیرند و تمرین می‌کنند. مهمترین موضوعاتی که در تخلیه اضطراری در ژاپن قابل اشاره است را می‌توان به شرح زیر دسته بندی نمود:

- تهیه نقشه‌های تخلیه اضطراری: در هر شهر و فرمانداری، نقشه‌هایی توسط مقامات محلی یا استانی تهیه شده است که در آنها مکانهای امن به منظور استقرار مردم بعد از وقوع زلزله و یا هنگام صدور دستور



تخلیه به واسطه خطر زلزله (با استفاده از سیستم هشدار سریع) مشخص شده است. این نقشه‌ها با توجه به مخاطرات موجود در سطح شهر، آسیب پذیری مستحدثات، تعداد پیش‌بینی شده تخلیه‌شوندگان و ظرفیت فضاهای اسکان و مواردی از این قبیل تهیه شده است. نمونه‌هایی از این نقشه‌ها در شکل (4-60) نشان داده شده است:



شکل (4-60): نمونه‌هایی از نقشه‌های تخلیه اضطراری در ژاپن؛ پیکانها مسیر حرکت به سوی فضاهای تخلیه را نشان می‌دهند

این نقشه‌ها در سطح شهر به کلیه شهروندان ارائه می‌شوند و حتی افرادی که بصورت موقت به این شهرها مسافرت می‌کنند نیز می‌توانند چنین نقشه‌هایی را از مراکز مدیریت بحران این شهرها دریافت کنند. نکته جالب اطلاعات مندرج در پشت برگه این نقشه‌ها می‌باشد که اقدامات اضطراری را در زمان وقوع زلزله توضیح می‌دهد و می‌تواند بعنوان یک راهنمای جیبی برای ارتقای آگاهی عمومی نسبت به اقدامات لازم در زمان وقوع زلزله بکار گرفته شود (شکل 4-61).



شکل (4-61): برخی اطلاعات لازم در زمان بحران که در پشت نقشه‌های تخلیه اضطراری در ژاپن منعکس می‌شوند

برای تهیه این نقشه‌ها با توجه به سناریوی خطر زلزله، وضعیت آسیب‌دیدگی ساختمانها با استفاده از توابع خسارات برآورد می‌شود و براساس آن تعداد جمعیت نیازمند به اسکان اضطراری تخمین زده می‌شود. سپس براساس این اطلاعات و با در نظر گرفتن فضاهای موجود (فضای باز و عمومی موجود) نحوه توزیع جمعیت پناهجو ارزیابی شده و نسبت به تهیه نقشه‌های تخلیه امن اقدام می‌شود. لازم به ذکر است که اطلاعات مرتبط با مکانهای تخلیه امن علاوه بر نقشه‌هایی که در بین مردم توزیع می‌گردند، بصورت تابلوهایی در سطح شهر نیز نمایش داده می‌شوند (شکل 4-62).



شکل (4-62): نمونه‌ای از علائم شهری برای معرفی فضاهای تخلیه و اسکان اضطراری که در معابر شهرهای ژاپن نصب شده

- آماده‌سازی فضاهای تخلیه امن: در کنار تهیه نقشه‌های تخلیه اضطراری، اقداماتی برای تجهیز و آماده‌سازی این مکانها توسط دولت‌های محلی و شهرداریها و حتی جوامع محلی صورت می‌گیرد. در برخی از این مکانها تجهیزات مورد نیاز در زمان بحران (نظیر چادر، آب، مواد غذایی، و سایر امکانات مورد نیاز در زمان بحران) ذخیره‌سازی شده و زیرساخت‌هایی نظیر سرویس‌های بهداشتی اضطراری نیز پیش‌بینی شده است. شکل (4-63) نمونه‌هایی از این امکانات را نشان می‌دهد که در یک ورزشگاه در شهر میکی در استان هیوگو نگهداری می‌شوند. در شکل (4-64) نیز نمونه‌ای از امکانات نگهداری شده در سطح واحدهای همسایگی برای تسهیل فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-63): نمونه‌ای از انبارهای نگهداری اقلام مورد نیاز در اسکان اضطراری و تخلیه امن





شکل (4-64): نمونه فضای باز در سطح محله که امکانات مورد نیاز در زمان اسکان اضطراری و تخلیه در آن نگهداری می‌شود.

- انجام تمرینات و مانورهای مردمی: در کنار آماده‌سازی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، در ژاپن همچنین تمرینهایی بصورت دوره‌ای با حضور مردم انجام می‌شود و نیروهای داوطلب و ساکنین محلات در این مانورها شرکت جسته و با روند اسکان اضطراری و تخلیه امن در کنار سایر امور مرتبط با واکنش اضطراری آشنا می‌شوند. نمونه هایی از این مانورها در شکل (4-65) نشان داده شده است.



شکل (4-65): نمونه‌ای از تمرینات تخلیه امن و اسکان اضطراری در ژاپن

ب - **مروری بر تجارب آمریکا:** یکی از مهمترین اقدامات لازم در برنامه‌ریزی مدیریت واکنش اضطراری تدوین طرح تخلیه و اسکان اضطراری می‌باشد که می‌بایست اجزای مختلف مرتبط با این موضوع را در برگیرد. در آمریکا در ایالت‌های مختلف و برای سطوح مختلف شهری طرح‌های مختلفی تدوین شده است که نمونه‌ای از آن در این بخش معرفی می‌گردد که توسط مرکز مدیریت بحران آوک ریج تهیه شده است (Sorensen, and Vogt, 2006). در این برنامه مولفه‌های زیر مورد بررسی قرار داده شده است:

- **نهادینه‌سازی برنامه تخلیه امن در سطح محله:** با توجه به اینکه تخلیه امن یک اقدام عمومی محسوب می‌گردد، در این بخش توصیه‌هایی در خصوص نحوه برنامه‌ریزی برای انجام تخلیه امن توسط کل ساکنین یک محله یا واحد همسایگی با توجه به خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی آن محله ارائه شده است؛

- اعلام هشدار: فرایند تخلیه امن می‌تواند با وقوع یک حادثه به صورت خودجوش و یا با اعلام هشدار توسط مسئولان صورت گیرد. در مورد اخیر و برای اعلام هشدار لازم است به اثرات ناشی از اعلام خطر در سطح جامعه توجه نمود و تنها به مسائل فنی و فیزیکی بسنده نکرد. در واقع در برخی موارد ممکن است اثرات ناگوار ناشی از هشدار خطر بیشتر از خود سانحه احتمالی باشد. در این رابطه رفتارهای مردم در هنگام تخلیه و نحوه اعلام خطر نیز لازم است مورد توجه قرار داده شود؛
- ساختار سازمانی تخلیه امن: در این بخش به ساختار سازمانی نهادهای متولی تخلیه اضطراری پرداخته شده است که مبتنی بر سیستم مدیریت بحران آمریکاست؛
- مسئولیتها در تخلیه امن: بمنظور برنامه‌ریزی برای اداره مراکز تخلیه امن، نهادهای متولی باید برنامه‌ریزیها و اقدامات لازم را از سطوح مردمی تا دولتی به انجام برسانند. این برنامه‌ریزیها می‌بایست مشتمل بر تامین، توسعه، مدیریت، پشتیبانی و هماهنگی فرایند تخلیه و اسکان موقت باشد؛
- اطلاع‌رسانی و آموزش همگانی: یکی از مهمترین ارکان تخلیه امن و اسکان اضطراری، بحث اطلاع‌رسانی و آموزش همگانی است که طی آن می‌بایست مردم محله در سطوح همسایگی با فرایند تخلیه و ضرورت انجام آن آشنا شوند. بدیهی است این اقدامات نیز می‌بایست مبتنی بر شرایط بومی هر منطقه صورت گیرد تا اثربخشی بیشتری داشته باشد؛
- توجه به مسائل اجتماعی: همانطور که ذکر شد در کل بخشهای تخلیه و اسکان اضطراری توجه به خصوصیات اجتماعی ساکنین محل اهمیت زیادی در موفقیت کار دارد. در این رابطه لازم است به مسائل زیر توجه شود:
 - نحوه تاثیر عوامل اجتماعی بر تصمیم‌گیری ساکنین به تخلیه و اسکان اضطراری؛
 - احوال شخصیه ساکنین و اعتقاد بر لزوم تخلیه برای حفظ جان؛
 - تاثیر آمادگی قبلی در تخلیه امن و اسکان اضطراری؛
 - رابطه بین شرایط فرهنگی و اقتصادی با تخلیه و اسکان اضطراری.
- رابطه تخلیه با آمادگی سازمانی: چنانچه برنامه‌ریزی لازم برای اسکان اضطراری یا تخلیه امن شهروندان در فضاهای از قبل تعیین شده، صورت نگرفته باشد مشکلات زیادی در زمان اعلام خطر یا وقوع زلزله ایجاد خواهد شد. به منظور جلوگیری از چنین پیامدهایی لازم است اقدامات زیر انجام شوند:
 - تهیه برنامه‌های اسکان اضطراری مبتنی بر شرایط آسیب‌پذیری و مسائل اجتماعی؛
 - آموزش نحوه تخلیه امن و اسکان اضطراری در شرایط بحران به ساکنین؛
 - تامین فضاها و امکانات مورد نیاز برای پاسخگویی به مراجعین؛
 - برنامه‌ریزی برای گروههای خاص اجتماعی (معلولین، سالمندان و ...)
 - پیش‌بینی نیازهای زمان بحران و تامین پشتیبانی لازم از فرایند تخلیه؛
 - تدوین مقررات لازم برای اقامت در فضاهای اسکان موقت.



- تامین دسترسی به فضاهای تخلیه و اسکان: بعد از وقوع زلزله معمولاً بسیاری از راهها مسدود می‌شوند و عبور از برخی راهها خطرناک است. همچنین ترافیک حاصل از استفاده از وسایل شخصی در این زمان مشکلات را دوچندان خواهد کرد. در برنامه تخلیه اضطراری علاوه بر شناخت و معرفی راههای امن دسترسی به فضاهای تخلیه و اسکان اضطراری، می‌بایست مقرراتی را برای کنترل ترافیک تدوین و اجرایی نمود تا دسترسی مردم به مکانهای تخلیه و اسکان با مشکلات کمتری مواجه شود؛
- مدیریت فضاهای تخلیه: یکی از چالشهای اداره مراکز تخلیه و اسکان موقت، مواجهه با خیل عظیم مراجعین با شرایط مختلف اجتماعی و فرهنگی که اغلب به واسطه زلزله دچار بحرانهای روحی و روانی نیز هستند، می‌باشد. برنامه‌ریزی برای مدیریت فضاهایی تخلیه از این بعد اهمیت زیادی دارد و می‌تواند تا حد زیادی باعث برقراری آرامش در این فضاها و جلب مشارکت مردم در اداره این مراکز گردد. بدین منظور در انتخاب تیمهای مدیریت این مکانها، می‌بایست معیارهایی مورد توجه قرار گیرد تا حتی‌الامکان از ایجاد تنشهای احتمالی در این فضاها جلوگیری شود.

ج - بررسی تجارب سایر کشورها: تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقیاس شهری، بجز آمریکا و ژاپن در برخی کشورهای دیگر نیز مورد توجه قرار داده شده است و راهکارهایی برای برنامه‌ریزی و اجرای این عملیات مورد توجه قرار گرفته است. البته بیشترین تجارب موجود در این رابطه مرتبط با تخلیه امن هنگام اعلام خطر سونامی می‌باشد. برخی از تجارب موفق دیگر کشورها در این رابطه به شرح زیر می‌باشد:

- ترکیه: در این کشور و در برخی شهرها فضاها و مکانهایی بعنوان مراکز تخلیه اضطراری و اسکان موقت در طرحهای جامع و تفصیلی در نظر گرفته شده است؛
- اندونزی: در این کشور ضمن توجه به سیستمهای هشدار سریع و ارتقای آموزش همگانی برای تخلیه امن در هنگام خطر سونامی، در سالهای اخیر به منظور ساخت سریع سرپناه اضطراری نیز استفاده از چوبهای بامبو رایج شده است؛
- نپال: در شهر کاتماندو، ضمن تعیین برخی فضاهای باز بعنوان مکانهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، برنامه‌هایی نیز برای تامین نیازهای اولیه در این مکانها و همچنین تعریض راههای منتج به این مکانها در دست اجرا می‌باشد. همچنین در راستای ارتقای آمادگی مردم برای مواجهه با اثرات زلزله، برنامه‌هایی از طرف تشکلات محله‌ای در این شهر در دست اجرا است که فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری را در سطوح محلی اجرایی می‌نماید (Victoria, 2005)؛
- هندوستان: برای اطلاع‌رسانی و هشدار خطر سونامی اقدامات گسترده‌ای در شهرهای مستعد این خطر در کشور هندوستان صورت گرفته است (Fakhruddin, 2006). از جمله این اقدامات می‌توان به نصب بلندگوها و تابلوهای راهنمای مناطق امن در سطح شهرهای مستعد وقوع این خطر و نصب ایستگاههای پایش در سواحل اشاره کرد (شکل 4-66)؛





شکل (4-66): نمونه‌ای از علائم نشانگر فضاهای تخلیه امن و سیستمهای هشدار و پایش خطر سونامی در هند

4-3-5-2 - مروری بر تجارب ایران

همانطور که ذکر شد، یکی از مهمترین مولفه‌های شهری در مدیریت بحران زلزله، وجود و توزیع مناسب فضاهای تخلیه امن شهری برای اسکان آوارگان ناشی از زلزله می‌باشد که بایستی با توجه به تراکم جمعیت و وضعیت دسترسی تعیین محل گردند. فضاهای تخلیه امن مکانهایی هستند که در برابر زلزله آسیبی به آنها وارد نمی‌شود و دارای فضا و امکانات کافی جهت اسکان بازماندگان زلزله می‌باشند و امکان دسترسی به آنها نیز از طریق راهپایی امن میسر است. تعیین محل و ساخت این فضاها بایستی قبل از وقوع زلزله انجام شود و لازم است کلیه امکانات مورد نیاز در آنها برای اسکان اضطراری و موقت آوارگان تعبیه شود. همچنین محل و نحوه دسترسی به این فضاها نیز بایستی به نحو مقتضی به اطلاع ساکنین مناطق مختلف شهر رسانده شود. بررسی تجارب داخلی در خصوص تخلیه امن و اسکان اضطراری نشان می‌دهد که بجز شهر تهران در سایر شهرها و سطوح محلی اقدامات قابل‌توجهی برای برنامه‌ریزی تخلیه و اسکان اضطراری صورت نگرفته است. در این بخش تجارب تهران در این رابطه مورد بررسی قرار داده می‌شود.

الف - طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران: در این طرح که توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) تهیه شده است، به مبحث تخلیه امن و اسکان اضطراری نیز پرداخته شده است (TDDMMO and JICA, 2004). این گروه مطالعاتی فضاهای تخلیه امن را به شرح زیر تعریف نموده‌اند:

"فضاهای تخلیه امن فضاهایی هستند که در سطح محلات وجود دارند و برای اسکان فوری و تشکیل گروههای اولیه جهت اعزام به مراکز اسکان موقت در نظر گرفته می‌شوند. مناطقی نظیر پارکها، زمین‌های ورزش، مدارس، مکانهای مذهبی، و به طور کلی مناطقی که امنیت افراد در آنها تضمین شده است در این بخش می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند". در این مطالعات فضای لازم برای هر فرد برابر 2 متر مربع در نظر گرفته شده است (این مقدار در توکیو برابر 1 متر مربع است). شعاع حداکثر این فضاها از مناطق مسکونی نیز حدود 500 متر می‌باشد.



در این مطالعات همچنین راههای تخلیه امن نیز مورد توجه قرار گرفته است. طبق نتایج این مطالعات راههای تخلیه امن راههایی هستند که پناهجویان می‌توانند با امنیت در آنها تردد نموده و خود را به فضاهای تخلیه امن برسانند. طبق تعریف این طرح، عرض معابر تخلیه امن نباید کمتر از 15 متر باشد. این عدد از تجارب عملی در ژاپن بدست آمده است و براساس پارامترهای زیر مطابق با شکل (4-67) انتخاب شده است:

- فضای لازم برای فعالیتهای امداد و نجات و تردد خودروهای امدادی: 4 متر؛
 - فضای لازم برای ایمنی از سقوط بلوکها و اجسام از ساختمانهای مجاور: 3-4 متر؛
 - فضای لازم برای تخلیه امن: 7-8 متر.
- روش محاسبه به شکل زیر بوده است:

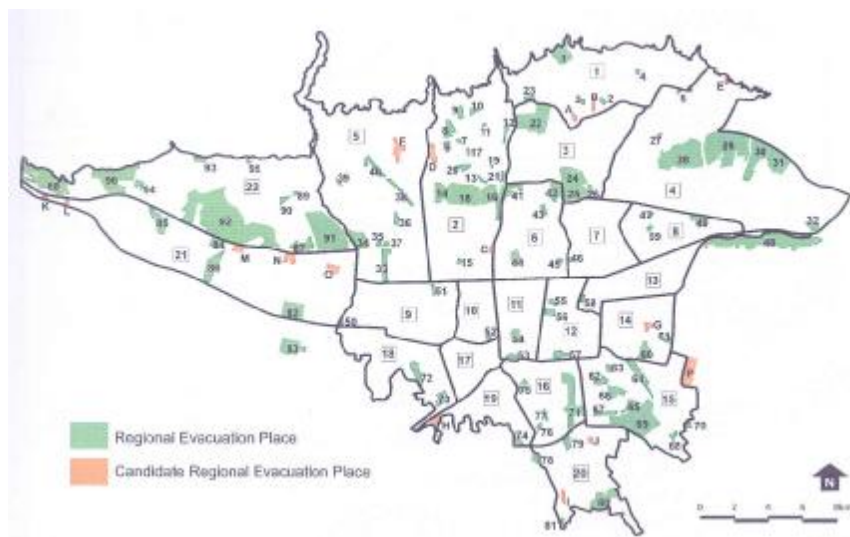
فضای لازم برای تخلیه امن = (تعداد پناهجو) × (تراکم پناهجو) × (سرعت تخلیه) × (زمان تخلیه)



به منظور انتخاب فضاهای تخلیه امن؛ اطلاعات مربوط به فضاهای شهری، نظیر فضاهای ورزشی یا فرهنگی تفریحی، فضاهای سبز (پارکها، پارکهای جنگلی و ...)، نمایشگاهها، ترمینالها و دیگر فضاهای باز جمع‌آوری شد و امکان استفاده از آنها بعنوان فضاهای تخلیه امن براساس موازین زیر بررسی گردید:

- مالکیت: مالکیت عمومی مکان به منظور اطمینان از امکان استفاده از آن در زمان بحران در اولویت انتخاب گزینه‌ها بوده است؛
- ابعاد: پارکهای بزرگ، فضاهای باز و زمینهای ورزشی با توجه به امکان افزایش امکانات آنها، نسبت به فضاهای کوچک ترجیح داده می‌شده است؛
- مقاومت در برابر زلزله: تنها تاسیسات عمومی دارای سازه‌های مقاوم در برابر زلزله بعنوان فضاهای اسکان اضطراری برگزیده شده‌اند؛
- ایمنی: عدم وجود خطرات طبیعی و نیز تاسیسات خطرناک در محل یا اطراف آن از دیگر پارامترهای انتخاب گزینه‌ها بوده است؛
- قابلیت ارتقای ظرفیتها: امکان احداث ذخایر آب شرب اضطراری، سرویس بهداشتی و انبارهای کالاهای ضروری و ... در محلهای انتخابی، از دیگر معیارها بوده است.

بر این اساس از میان مکانهای پیشنهادی، 136 مکان دارای مشخصاتی مطابق با معیارهای فوق بودند که از این میان 96 مورد توسط گروه مطالعاتی انتخاب گردید. این مکانها در شکل (4-68) نشان داده شده‌اند.



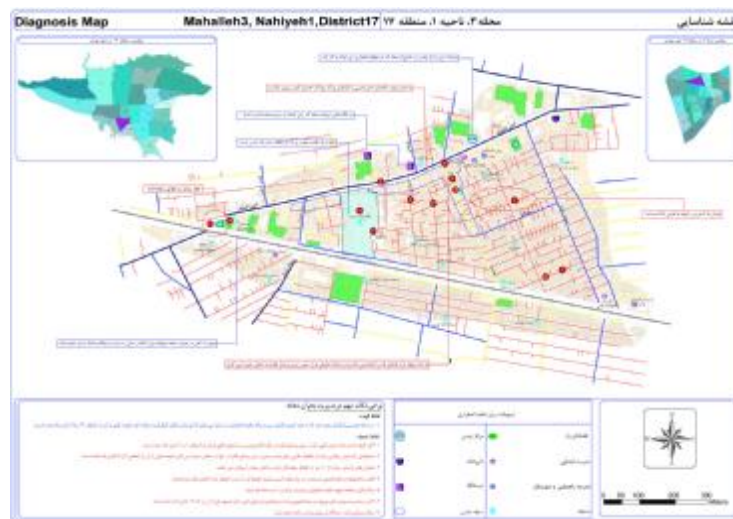
شکل (4-68): مکانهای موجود و پیشنهادی تخلیه امن منطقه‌ای

ب - طرح واکنش اضطراری طی 72 ساعت اولیه بعد از زلزله در شهر تهران: این طرح نیز توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) در سال 1387 به انجام رسیده است (TDDMO and JICA, 2008). در این طرح علاوه بر تهیه راهنمای تخلیه اضطراری، نقشه‌های تخلیه امن برای دو محله از شهر تهران تهیه شده است و مانورهای نیز در سطح این محلات برای آموزش و اطلاع رسانی عمومی از طرح صورت گرفته است. اجزای طرح به شرح زیر می‌باشد:

- انتخاب مناطق مورد مطالعه: با توجه به محدودیت زمانی مطالعات و گستردگی تهران، در این پروژه دو منطقه 17 و 2 به عنوان معرف مناطق دارای آسیب‌پذیری متفاوت در هنگام رخداد زلزله، انتخاب شدند. در این دو منطقه نیز دو محله جهت اجرای آزمایشی پروژه، براساس پارامترهایی نظیر معیارهای فیزیکی (شامل جمعیت، آسیب‌پذیری در برابر زلزله، عرض معابر موجود، مخاطرات ثانویه) و معیارهای اجتماعی و نرم‌افزاری (شامل میزان علاقمندی و همکاری شهروندان، شورایاران و مسئولین نواحی شهرداری در مباحث مرتبط) انتخاب شدند؛
- تهیه نقشه شناسایی (Diagnosis Map): با مشخص شدن محلات انتخابی، داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری شد و با بازدیدهای میدانی نقاط خطرزا، فضاهای باز، مدارس و مراکز ورزشی مناسب برای تخلیه شهروندان، مسیرهای نامناسب عبوری، وضعیت سازه‌ها و عناصر غیرسازه‌ای و خصوصیات اجتماعی مردم محله شناسایی شدند. همچنین مقاومت ساختمان‌های محلات انتخابی و ساختمان‌های در نظر گرفته



شده برای مراکز تخلیه به صورت اجمالی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این مطالعات در قالب نقشه‌های شناسایی تهیه گردید (شکل 4-69)؛



شکل (4-69): نقشه شناسایی مناطق آسیب پذیر در محله امامزاده حسن (ع) منطقه 17 تهران

- برآورد تعداد تخلیه شوندگان و ظرفیت پذیرش در مراکز تخلیه: با توجه به اطلاعات ساختمان و نفوس، تعداد افرادی که در هنگام رخداد زلزله ممکن است نیاز به تخلیه اضطراری داشته باشند پیش‌بینی و ظرفیت هریک از مراکز تخلیه جهت پذیرش تخلیه شوندگان مشخص گردید؛
- تهیه نقشه تخلیه (Evacuation Map) و دستورالعمل: براساس اطلاعات نقشه شناسایی و همچنین داده‌های مرتبط با افراد نیازمند به تخلیه اضطراری، نقشه تخلیه اضطراری برای مناطق پایلوت تهیه شد که نمونه‌ای از آن در شکل (4-70) نشان داده شده است. همچنین در این رابطه دستورالعملی نیز تهیه شد که فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری را توضیح می‌دهد.



شکل (4-70): نقشه تخلیه اضطراری در محله گیشا منطقه 2 تهران



- آموزش همگانی و برگزاری مانورهای تخلیه: به منظور آموزش چگونگی فرآیند تخلیه به شهروندان، تمرین‌های مناسبی بصورت مانور دور میزی و نیز مانورهای میدانی در مناطق پایلوت انجام شد تا مردم با نحوه تخلیه اضطراری آشنا شده و اطلاعات لازم را برای مواقع بحران کسب نمایند (شکل 4-71).



شکل (4-71): برگزاری مانورهای مردمی تخلیه امن در برخی مناطق شهر تهران

4-3-5-3 - مقایسه تجارب بین‌المللی با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری

همانطور که اشاره شد، تخلیه امن و اسکان اضطراری در برخی از کشورهای پیشرفته جهان نظیر آمریکا و ژاپن متداول است و در ایران نیز در سالهای اخیر در برخی شهرها نظیر تهران مورد توجه مسئولان امر قرار گرفته است. با مقایسه تجارب موجود که در قسمتهای قبل بحث شد، می‌توان نکات زیر را استنتاج نمود (جدول 4-27):

جدول (4-27): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری

ردیف	ویژگی	ایران	آمریکا	اندونزی	نیپال	ژاپن	ترکیه	هند
1	تهیه و اجرای برنامه جامع تخلیه امن و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
2	آموزش فرایند تخلیه و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	ضعیف	متوسط
3	پیش بینی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های لازم	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف
4	برنامه‌ریزی برای مدیریت و هماهنگی فعالیتهای اجرایی و پشتیبانی در فضاهای اسکان اضطراری	متوسط	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط
5	برآورد تعداد پناهجویان احتمالی در سناریوهای مختلف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف
6	برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
7	جلب مشارکت مردمی برای تخلیه امن و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	خوب	خوب	ضعیف	متوسط
8	توجه به نیازمندیهای گروههای خاص مثل معلولین	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف

- در ایران برنامه جامعی برای تخلیه و اسکان اضطراری در اغلب شهرها وجود ندارد و تنها در تهران فعالیتهایی در سالهای اخیر صورت گرفته که می‌تواند بعنوان الگویی در دیگر شهرها استفاده شود.



- اغلب مردم ایران از فرایند اسکان اضطراری و نیز تخلیه امن ناآگاه هستند. فعالیتهای مقطعی که در این رابطه صورت گرفته نیز بدون توجه به مسائل اجتماعی و فرهنگی بوده و تاثیر چندانی در اصلاح دیدگاههای مردم در این رابطه نداشته است.
- در ایران اساسا مکانهایی برای اسکان اضطراری و تخلیه امن پیش‌بینی نشده است و در هنگام رویداد زلزله معمولاً سعی می‌شود که این مشکل با توزیع چادر رفع شود. این اقدام که چندان با شرایط اقلیمی، بومی و فرهنگی کشور نیز سازگار نیست، همانطور که در گزارش فعالیت چهارم پروژه دیده شد همواره با مشکلاتی همراه بوده است.
- اداره فضاهای اسکان اضطراری و تخلیه امن نیاز به دستورالعملهای ویژه و تمرین پیوسته دارد و لازم است کلیه دست اندرکاران این امور با یکدیگر و با مقامات بالادستی و نیز با مردم در تعامل دائم باشند. چنین فرایندی در حال حاضر در ایران وجود ندارد.
- در صورت وقوع زلزله‌ای در ایران برآوردی از تعداد احتمالی پناهجویان در دست نیست. این مساله که نیازمند تهیه بانکهای اطلاعاتی و انجام تحلیلهای آسیب‌پذیری مستحذات است در برنامه‌ریزی تخلیه امن و اسکان اضطراری از اهمیت زیادی برخوردار است. در این رابطه با توجه به نبود آمار مشخص از تعداد پناهجویان احتمالی، برنامه‌ای نیز برای توسعه و تجهیز فضاهای تخلیه امن وجود ندارد.
- میزان مشارکت مردمی در انجام فعالیتهای مرتبط با تخلیه امن به سبب عدم اطلاع‌رسانی مناسب، کمتر از حد انتظار است حال آنکه در مساله تخلیه امن و نیز اسکان اضطراری، مشارکت مردم نقشی کلیدی دارد زیرا این فعالیتهای عمدتاً زمانی انجام می‌شود که هنوز نیروهای دولتی نتوانسته‌اند کنترل اوضاع را به دست گیرند و مردم باید خود در این رابطه فعالیت نمایند.
- در ایران برنامه خاصی برای توجه به نیازمندان (معلولین، سالمندان و گروههای دیگر ضعیف مقابل زلزله) وجود ندارد و اقدامات مرتبط بصورت فردی و سلیقه‌ای انجام می‌شود.
- در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی در ایران تاکنون توجه چندانی به مقوله تخلیه امن و اسکان اضطراری نشده است و مکانهایی به این منظور در این طرحها در شهرها پیش‌بینی نشده است

4-3-5-4- استراتژیهای مربوط به تخلیه امن و اسکان اضطراری

- براساس توضیحاتی که در قسمتهای قبل ارائه شد، می‌توان مهمترین راهبردهای مربوط به اصلاح نظام مدیریت بحران در قسمت تخلیه امن و اسکان اضطراری را به شرح زیر فهرست نمود:
- تدوین قوانین لازم و ملحوظ نمودن طرحهای تخلیه امن و اسکان اضطراری در چارچوب طرحهای جامع و تفصیلی محلی با توجه به خصوصیات بومی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی؛
 - شناسایی و معرفی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری در سطوح محلی؛
 - برنامه‌ریزی اطلاع‌رسانی، مدیریت و پشتیبانی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری؛
 - برگزاری تمرینها و مانورهای آمادگی.



4-3-5-5- برنامه‌های مورد نیاز برای اصلاح سیستم تخلیه امن و اسکان اضطراری

الف - تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری: به منظور بهبود وضعیت موجود در زمینه اسکان اضطراری و تخلیه امن، تهیه دستورالعمل تخلیه و اسکان اضطراری یکی از برنامه‌های اصلی محسوب می‌شود. با توجه به تجارب موجود داخلی و خارجی این دستورالعمل می‌بایست مطالب زیر را در برگیرد:

- تبیین چارچوب فرایند تخلیه و اسکان اضطراری در سطح محلات با هدف تامین امنیت عمومی در زمان وقوع زلزله و به منظور پیشگیری از بحرانه‌ها و حوادث ثانویه؛
- آشنا کردن مسئولان مرتبط با فرایند تخلیه و اسکان اضطراری جهت برنامه‌ریزی و مدیریت عملیات؛
- ارائه معیارهای انتخاب مراکز و مسیرهای تخلیه اضطراری در سطح محله؛
- تبیین ساختار فرایند اطلاع‌رسانی به شهروندان درباره تخلیه اضطراری با توجه به شرایط و ویژگی‌های فرهنگی - اجتماعی جامعه هدف؛
- تبیین چارچوب مسئولیت‌ها طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری از ابتدا تا پایان 72 ساعت بعد از وقوع زلزله؛
- آشنا کردن مسئولان با کاربردها و دستورالعمل‌های مانورهای دورمیزی و مانورهای میدانی تخلیه و اسکان اضطراری جهت آمادگی در برابر بحران؛
- ایجاد یک تصویر مشترک بین افراد و سازمان‌های مسئول درباره تخلیه اضطراری با هدف استانداردسازی امر تخلیه اضطراری.

مهمترین کاربردهای این دستورالعمل به شرح زیر است:

- ایجاد و بهبود آمادگی در سطح محلات برای انجام اقدامات مورد نیاز برای تخلیه و اسکان اضطراری در 72 ساعت پس از وقوع حادثه؛
- تبیین جزییات فرایند تخلیه و اسکان اضطراری؛
- معرفی اقدامات لازم جهت اجرای فعالیتهای مرتبط و نحوه شروع عملیات تخلیه و اسکان؛
- هماهنگ نمودن اقدامات و عملیات لازم بر اساس زمانهای از پیش تعیین شده؛
- تسهیل همکاری متقابل بین مردم و اشخاص ذیربط و تضمین کارایی بالا با تعداد اندک افراد موجود.

در نمودار (4-28) مولفه‌ها و اجزای برنامه تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری بصورت اجمالی

معرفی شده‌اند.

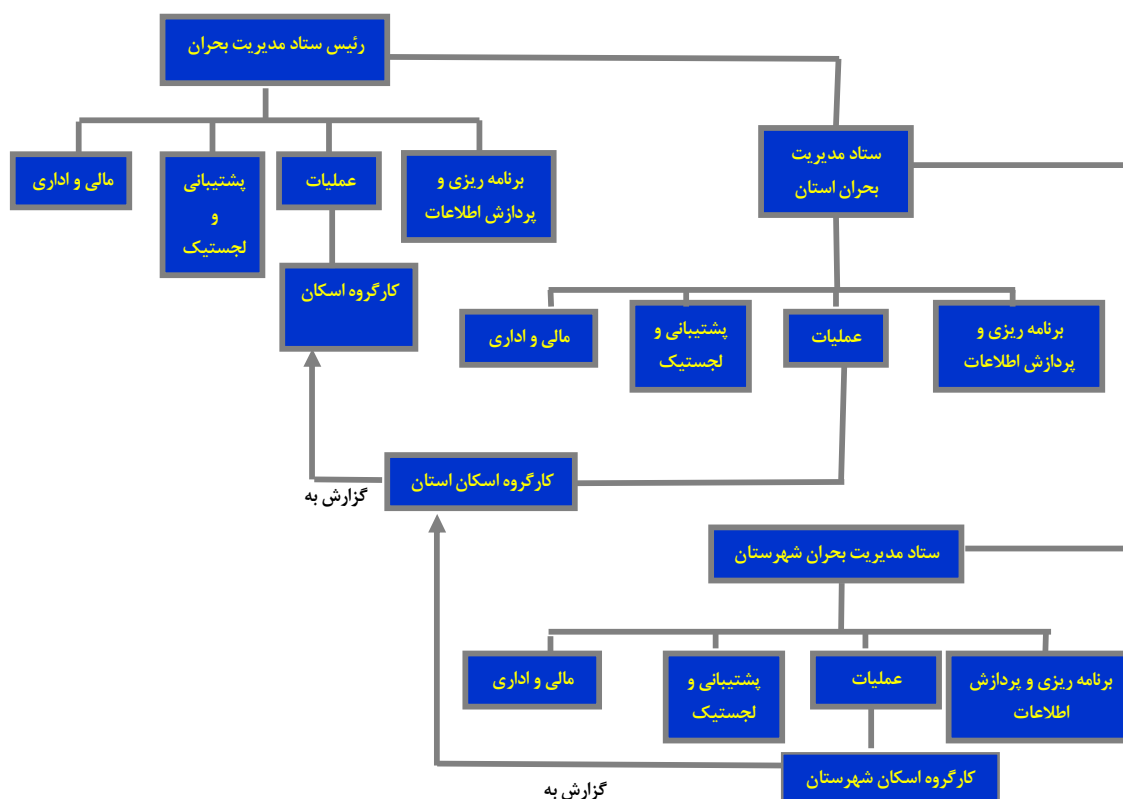
ب - تدوین ساختار و چارچوب طرح تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقاطع زمانی مختلف بعد از

زلزله: تخلیه و اسکان اضطراری می‌تواند به صورت خودجوش و یا بنا به درخواست مسئولان ذیربط انجام شود. بعنوان مثال در مواقعی که زلزله رخ داده و ساختمانها آسیب دیده‌اند و یا هنگامی که چند زلزله خفیف رخ می‌دهد که قابل احساس باشند، مردم معمولاً خودبخود نسبت به تخلیه اماکن مسکونی خود اقدام خواهند نمود. در مواقعی



نیز که مسئولان لزوم انجام تخلیه امن را بنا به دلایل فوق تشخیص دهند، آنگاه فرمان تخلیه اضطراری را صادر خواهند نمود. در شرایطی که دستور تخلیه توسط مسئولان صادر می‌شود، برحسب سطح بحران و نوع مخاطرات نهاد صادر کننده دستور می‌تواند متفاوت باشد یا عبارتی دیگر دستور تخلیه در سطوح مختلفی صادر شود. البته در برخی موارد دستور تخلیه حالت توصیه دارد و در برخی موارد می‌تواند اجباری باشد.

به منظور اثربخشی بهتر اقدامات مرتبط با تخلیه و اسکان اضطراری تهیه ساختار سازمانی مدیریت تخلیه اضطراری با توجه به ساختار نظام مدیریت بحران کشور نظیر آنچه در شکل (4-72) نشان داده شده است، ضروری به نظر می‌رسد. در این ساختار لازم است وظایف کلیه دست اندرکاران کارگروه‌ها مشخص گردد و اقدامات لازم برای آمادگی جهت مواجهه با اثرات چنین رویدادی انجام شود.



شکل (4-72): ساختار سازمانی مدیریت تخلیه و اسکان اضطراری

از سوی دیگر عملکرد مراکز اسکان اضطراری را می‌توان در سه مقطع زمانی از هم تفکیک کرد که عبارتند از زمان عادی، طی 3 ساعت اولیه پس از زلزله، پس از 3 ساعت اولیه تا 72 ساعت بعد از زلزله. علاوه بر تفکیک زمانی عملکرد این مراکز، عملیات هریک از مقاطع زمانی بر اساس سامانه فرماندهی حادثه باید طراحی شود. بدین ترتیب در برنامه‌ریزی اسکان اضطراری و تخلیه امن می‌بایست برای هر یک از موارد فوق چاره‌اندیشی شود. مهمترین نکاتی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند به شرح زیر است:

ب-1- تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی:



- جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی (تهیه فرمهای لازم و تعیین مسئولیتها در تخلیه امن و معرفی افراد مسئول هر یک از بخشهای ذیربط)؛
 - تعیین مسئول و مدیر مرکز تخلیه و تعیین افراد مسئول در گروه‌های مختلف شامل مسئول پذیرش، مسئول تغذیه، کارکنان خدمات، مسئول لجستیک، مسئول کمکهای اولیه، مسئول امنیت و ...؛
 - تعیین تجهیزات ضروری لازم به منظور نگهداری در مراکز، نحوه روزآمد سازی ذخایر و منابع شامل مواد غذایی، منابع تامین انرژی، تجهیزات کمکهای اولیه و بهداشتی و دارویی که نیاز به تجدید در مقاطع زمانی دارند؛
 - نحوه پشتیبانی اداری نیروها و تعیین وضعیت پرداخت هزینه‌های مربوط به تجهیزات و ذخایر و منابع.
- ب-2- تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه:
- نحوه بازگشایی مراکز در مواقع ضروری و کنترل حضور مسئولان امور مختلف؛
 - تعیین اولویت پذیرش افراد (به عنوان مثال افراد سالخورده، زنان باردار، افراد مصدوم و ...)؛
 - نحوه تامین امنیت و انتظامات در مرکز تخلیه اضطراری؛
 - تعیین نحوه استقرار افراد در محلهای اسکان موقت؛
 - نحوه تامین، نگهداری و توزیع مواد غذایی، دارو و سایر تجهیزات و اقلام مورد نیاز؛
 - جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی (ثبت نام و پذیرش افراد؛ تعیین وضعیت پناهجویان و ...).
- ب-3- تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت:
- جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی و ارائه اطلاعات به مراجع ذیربط؛
 - برنامه‌ریزی برای انتقال افراد به مراکز دیگر یا به مراکز اسکان موقت؛
 - تعیین کارها و فعالیتهایی که می‌توان به خود افراد واگذار کرد؛
 - تامین نیازمندیهای مراکز به اقلام یا پرسنل.
- در نمودار (4-29) مولفه‌های انجام این برنامه در بخشهای مختلف بصورت اجمالی مورد اشاره و تفسیر قرار داده شده است.

ج - تدوین معیارهای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های شناسایی و تخلیه امن: مراکز اسکان اضطراری را می‌توان در دو گروه کلی زیر دسته بندی نمود:

- فضاهای سرپوشیده و مکانهای عمومی که از ساختمان مقاوم در برابر زلزله برخوردار بوده و امکان پذیرش و نگهداری از پناهجویان و تامین نیازهای اولیه آنها را داشته باشند. پناهجویان در این مراکز می‌بایست از خطراتی از قبیل گسترش آتش و سایر خطرات محتمل در مواقع بروز بحرانهای بزرگ مصون باشند؛



- فضاهای باز نظیر پارکینگها و پارکهای بزرگ که دارای فضای لازم هستند، در این فضاها نباید هیچگونه خطری نظیر ریزش ساختمانهای مجاور به هنگام زلزله وجود داشته باشد. همچنین در این مکانها می‌بایست امکانات لازم برای زمان بحران (نظیر چادر و اقلام ضروری مورد نیاز) از قبل فراهم و انبار شود. انتخاب و اولویت‌بندی توسعه فضاهای اسکان اضطراری بایستی برحسب میزان آسیب‌پذیری مناطق مختلف، تراکم جمعیت و نوع و وسعت احتمال بروز خطر در سناریوهای مختلف انجام شود. بدین منظور لازم است معیارهایی برای انتخاب فضاهای اسکان مورد توجه قرار گیرد. برخی از پارامترهایی که در انتخاب فضاهای اسکان اضطراری باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- مصون بودن از مخاطرات طبیعی و انسان ساخت؛
- عدم تاثیر سو بر محیط زیست؛
- دسترسی به شبکه‌های شریانهای حیاتی (آب، برق، تلفن، و ...)
- دارا بودن فضای کافی جهت اسکان و استقرار افراد؛
- دارا بودن تمهیدات لازم نظیر سرویس بهداشتی، حمام، فاضلاب و ...
- ایمن بودن و محافظت شدن از خطرات مختلف؛
- تطابق با معیارهای فرهنگی و اجتماعی.

مطالعه این پارامترها و تدوین معیارهایی برای شناسایی و انتخاب فضاهای مناسب برای تخلیه و اسکان اضطراری می‌بایست در یک برنامه جامع مورد توجه قرار گیرد و براساس نتایج آن نقشه‌های اسکان اضطراری مبتنی بر آسیب‌پذیری محلات تهیه و در اختیار عموم قرار گیرد. اجزای چنین برنامه‌ای در نمودار (4-30) معرفی شده است.

لازم به ذکر است که بهترین مقیاس برای تهیه نقشه اسکان اضطراری در شهرها که قابلیت بهره‌برداری برای شهروندان را نیز داشته باشد واحد محله است. هر محله از تجمیع چندین واحد کوچکتر به نام بلوک تشکیل شده است. در برنامه‌ریزی تخلیه و اسکان، جمع‌آوری جمعیت روز و شب در بلوکهای ساختمانی ضروری است. ظرفیت مراکز اسکان باتوجه به جمعیت ساکنان آن محله که نیاز به تخلیه اضطراری دارند، قابل محاسبه است، اما بطور معمول پیش‌بینی حداقل یک مرکز تخلیه محله‌ای با ظرفیت لازم در هر واحد همسایگی در محله (با جمعیتی بین 5000-2000 نفر)، ضروری است.

تهیه نقشه اسکان اضطراری در سطح محله همچنین مستلزم بررسی و شناسایی محله و جمع‌آوری اطلاعات کلی درباره محله (اطلاعات جمعیتی و فیزیکی)، شناسایی نقاط قوت، نقاط پرخطر، بررسی مسیرهای امن جهت انتخاب مسیر تخلیه اضطراری، و شناسایی مراکز و فضاهای موجود در محله به منظور انتخاب به عنوان مراکز اسکان است. جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و بررسی ویژگیهای محله لازم است تیمهای عملیاتی تشکیل شده و محله را با توجه به معیارهای گوناگون مورد بررسی قرار دهند. طی مراحل زیر می‌توان به یک شناخت کلی از ویژگی‌های محله انتخاب شده جهت تهیه نقشه تخلیه اضطراری دست یافت:



الف - معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی:

- ویژگی‌های جمعیتی شامل سن، جنسیت، تعداد خانوار، سواد، قومیت، زبان و ...؛
- تراکم جمعیت، جمعیت ساکن و غیر ساکن محدوده (به منظور ارزیابی تعداد افراد دریافت کننده خدمات)،
- آمار افراد مسن، بیمار، معلولین و سایر افراد کم‌توان؛
- آمار افراد متخصص محله (شامل پزشکان، پرستاران، روانشناسان، مددکاران اجتماعی، و ...؛)
- تعداد افرادی که در زمان خطر نیاز به تخلیه اضطراری دارند.
- وضعیت مالکیت افراد؛
- وضعیت اقتصادی ساکنان محله به طور نسبی؛
- وضعیت مالکیت اماکن عمومی و فضاهای باز جهت استفاده به عنوان مرکز اسکان.

ب - معیارهای فیزیکی: تیم عملیاتی تشکیل شده لازم است محله را براساس ویژگی‌های فیزیکی مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد. برخی از ویژگی‌های فیزیکی که در شناسایی محله مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از:

- مساحت محله مورد مطالعه؛
- تعداد ساختمانها، تعداد طبقات، نسبت مناطق ساخته شده به کل محله، درصد ساخت و ساز، نسبت حجم و توده ساختمانی به فضای باز؛
- بررسی ویژگی‌های سازه‌های بناها اعم از سن و نوع سازه ساختمانها (فولادی، بتنی، و...) و آسیب‌پذیری آنها در برابر زلزله؛
- کاربری‌ها (مسکونی، تجاری، کارخانه، تسهیلات عمومی، مراکز آموزشی، فضای باز و ...؛)
- بررسی ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری محل اعم از تراکم ساختمانی، کاربری‌های موجود و سرانه زمین برای هر نفر در سطح محله؛
- بررسی ویژگی‌های کلی معماری بناهای محل که بر آسیب‌پذیری بافت تاثیر دارد اعم از استفاده متداول از نمای شیشه‌ای، سیستم کنسول و ...؛
- شناسایی نقاط پرخطر محله نظیر ایستگاه گاز، پمپ بنزین، انبارهای مواد سوختی و شیمیایی و ...؛
- مناطق دارای مخاطرات زمین‌شناختی نظیر سنگ‌ریزش یا رانش زمین؛
- راههای باریک در معرض خطر بسته شدن به واسطه ریزش ساختمانهای مجاور؛
- نقاط قوت محله نظیر انبارهای ذخیره اقلام، شریانها و بزرگراه‌های موجود؛ فراوانی ساختمانهای مستحکم، پراکندگی مناسب مراکز احتمالی اسکان، فراوانی فضاهای سبز و پارکها، فراوانی مراکز درمانی، فراوانی منابع آب و ...؛

براساس این اطلاعات، امکان تهیه نقشه‌های شناسایی و اسکان اضطراری در سطح محله وجود دارد. در این نقشه‌ها مکانهای دارای مخاطرات و نیز مکانهای مناسب از نظر مدیریت بحران مشخص شده و مسئولان می‌توانند با استفاده از آن نسبت به برنامه‌ریزی تخلیه اضطراری و مدیریت بحران اقدام نمایند.



د - تدوین معیارهای اطلاع رسانی: هدف از اطلاع رسانی در زمینه اسکان اضطراری، آشنا کردن مردم با فرایند و ضرورت‌های تخلیه و اسکان اضطراری است. به منظور افزایش کارایی و دامنه نفوذ اطلاع رسانی در سطح محلات، لازم است به ویژگیهای ساختاری، اجتماعی، و فرهنگی محله توجه کافی شود و بر این اساس ساختار مناسب آموزش و اطلاع رسانی مدنظر قرار بگیرد. جهت اطلاع رسانی در سطح واحدهای همسایگی (محله)، توجه به موارد زیر ضروری است:

- جلب اعتماد عمومی مردم و توجیه گروه‌های هدف در رابطه با برنامه تخلیه اضطراری؛
 - جلب مشارکت مردمی جهت مشارکت مناسب در برنامه‌های ترتیب داده شده برای تخلیه اضطراری؛
 - افزایش آگاهی گروه‌های هدف در باره مخاطرات موجود در محله و اهمیت تخلیه اضطراری؛
 - تخصیص زمان کافی جهت اطلاع رسانی در زمینه تخلیه اضطراری؛
 - تکرار کافی و انتقال اطلاعات به صورت مستمر برای گروه‌های هدف؛
 - آشنا نمودن مردم با جزئیات برنامه و شناساندن فرایند تخلیه اضطراری و نحوه انجام آن؛
 - مدنظر قراردادن ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مردم مناطق و محلات در انتخاب روش‌های اطلاع رسانی و آموزش به نحوی که اثربخشی اطلاع رسانی را تا حد امکان افزایش دهد.
- مراحل اصلی اطلاع رسانی در سطح محله (واحدهای همسایگی) را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد (نمودار 31-4):

- تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی؛
- شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم براساس ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات به منظور استفاده به عنوان کانال اطلاع رسانی در زمینه تخلیه اضطراری؛
- شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتواند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات در زمینه تخلیه در سطح محلات مورد استفاده قرار بگیرند (با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات)؛
- شناسایی، تهیه و تدوین روشهای مناسب، روزآمد، و کارآمد اطلاع رسانی با توجه به ویژگی‌های متفاوت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات؛
- تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع رسانی) مورد نیاز با استفاده از روشهای روزآمد و موثر و با در نظر گرفتن ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات؛
- فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات و استفاده ترکیبی از روشهای اطلاع رسانی؛
- در نظر گرفتن برنامه‌های ویژه اطلاع رسانی و آموزش برای گروههای کم توان و افراد معلول؛
- تدوین سناریوی اطلاع رسانی و آموزش در سطح محلات با توجه به ویژگیهای فرهنگی اجتماعی و اقتصادی هر محله.



نمودار (4-28): تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری

اهداف	- تبیین جزئیات فرایند تخلیه و اسکان اضطراری - معرفی اقدامات لازم جهت اجرای فعالیتهای مرتبط - تسهیل همکاری متقابل بین مردم و مسئولان				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان				
وضعیت موجود	در حال حاضر دستورالعمل جامعی در زمینه تخلیه امن در کشور وجود ندارد. در زمینه اسکان اضطراری نیز ضوابط موجود منطبق بر شرایط فرهنگی، اجتماعی و بومی نمی باشند و از روشهای یکسانی در این رابطه استفاده می شود. در نتیجه معمولا در هر زلزله بازماندگان در فرایند اسکان اضطراری با مشکلاتی مواجه بوده اند.				
طول دوره	12 ماه				
توجیه فنی	در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله که مصائب زیادی بر بازماندگان وارد شده است، لازم است برنامه مناسبی برای پیش بینی اسکان اضطراری وجود داشته باشد تا مشکلات بیشتری به بازماندگان تحمیل نشود. در این راستا تهیه دستورالعمل تخلیه و اسکان ضروری به نظر می رسد.				
ورودی پروژه	- تجارب مربوط به رویدادهای لرزه ای داخلی و خارجی در بخش اسکان اضطراری و تخلیه امن - ضوابط و قوانین مرتبط موجود در کشور				
خروجی پروژه	دستورالعمل و ضوابط تخلیه امن و اسکان اضطراری مبتنی بر شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی				
اجزاء پروژه	- شناخت چارچوب فرایند تخلیه و اسکان اضطراری در سطوح محلی با استفاده از تجارب داخلی و خارجی - تدوین معیارهای انتخاب مراکز و مسیرهای تخلیه اضطراری در سطح محلی (از نظر فیزیکی و اجتماعی) - تبیین ساختار فرایند اطلاع رسانی به شهروندان درباره تخلیه اضطراری با توجه به شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جامعه هدف - تبیین چارچوب اقدامات و مسئولیتهای طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری از ابتدا تا پایان 72 ساعت بعد از وقوع زلزله - تهیه و تصویب استاندارد تخلیه اضطراری و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین استانداردها مطابق با شرایط بومی کشور، ابلاغ آن و نحوه نظارت بر اجرای آن می باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزاء/ زمان				سه ماه اول
					سه ماه دوم
					سه ماه سوم
					سه ماه چهارم
	شناخت چارچوب فرایند تخلیه و اسکان اضطراری در سطوح محلی با استفاده از تجارب داخلی و خارجی				
	تدوین معیارهای انتخاب مراکز و مسیرهای تخلیه اضطراری در سطح محلی (از نظر فیزیکی و اجتماعی)				
	تبیین ساختار فرایند اطلاع رسانی به شهروندان درباره تخلیه اضطراری با توجه به شرایط فرهنگی و اجتماعی جامعه هدف				
تبیین چارچوب اقدامات و مسئولیتهای طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری از ابتدا تا پایان 72 ساعت بعد از وقوع زلزله					
تهیه و تصویب استاندارد تخلیه اضطراری و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط					



نمودار (4-29): تدوین ساختار و چارچوب طرح تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقاطع زمانی مختلف بعد از زلزله

اهداف	- شفاف سازی اقدامات و مسئولیتها در بازه های زمانی مختلف قبل تا بعد از رخداد زلزله - نظام مند نمودن فرایند تخلیه و اسکان اضطراری - شناخت نیازمندیهای نظام مدیریت بحران کشور در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، سازمانهای غیردولتی، شرکتهای مشاور، موسسه آموزش عالی هلال ایران			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر ضوابط و دستورالعملهای استاندارد در زمینه نحوه صدور دستور تخلیه یا اداره مراکز تخلیه امن و اسکان اضطراری وجود ندارد و از اینرو معمولاً بازماندگان سوانح در پیگیری نیازهای خود با مشکلات زیادی مواجه هستند.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	عملکرد مراکز اسکان اضطراری را می توان در سه مقطع زمانی از هم تفکیک کرد که عبارتند از زمان عادی، طی 3 ساعت اولیه پس از زلزله، پس از 3 ساعت اولیه تا 72 ساعت بعد از زلزله. علاوه بر تفکیک زمانی عملکرد این مراکز، عملیات هریک از مقاطع زمانی بر اساس سامانه فرماندهی حادثه باید طراحی شود. بدین ترتیب در برنامه ریزی اسکان اضطراری و تخلیه امن می بایست برای هر یک از موارد فوق چاره اندیشی شود.			
ورودی پروژه	- تجارب کشورها و سازمانهای فعال در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری - قوانین و ضوابط موجود در بخشهای مرتبط			
خروجی پروژه	دستورالعملهای مرتبط با اقدامات لازم در بازه های زمانی مختلف قبل تا بعد از رخداد زلزله در بخش تخلیه امن و اسکان اضطراری			
اجزاء پروژه	- مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری - شناخت مولفه های مربوط به عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی (جمع آوری اطلاعات و برنامه ریزی، تعیین مسئولیتها، تعیین تجهیزات ضروری، نحوه پشتیبانی اداری نیروها و...) - تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه (شامل نحوه بازگشایی مراکز، پذیرش، تامین امنیت، نحوه استقرار، نحوه تامین اقلام مورد نیاز، جمع آوری اطلاعات و برنامه ریزی و...) - تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت (شامل جمع آوری اطلاعات، برنامه ریزی برای انتقال افراد به مراکز دیگر یا به مراکز اسکان موقت، تعیین کارها و فعالیتهایی که می توان به خود افراد واگذار کرد، و...) - تهیه دستورالعملهای لازم برای هریک از موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای مرتبط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شهرداریها			
استمرار پروژه	ایجاد زیرساختهای لازم برای اسکان اضطراری و تخلیه امن و اجرای مدون برنامه ها با تامین اعتبارات لازم، از ملزومات استمرار برنامه محسوب می گردند.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
				مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری
				شناخت مولفه های مربوط به عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی
				تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه
				تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت
				تهیه دستورالعملهای لازم برای هریک از موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای مرتبط



نمودار (4-30): تدوین معیارهای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های شناسایی و تخلیه امن

اهداف	- شناخت معیارهای لازم برای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تخلیه امن - نحوه پیش‌بینی مسیرهای تخلیه امن - برنامه ذخیره‌سازی مایحتاج ضروری در محل‌های تخلیه و اسکان اضطراری				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای تدوین معیارها				
وضعیت موجود	در حال حاضر بجز برخی محلات شهر تهران، اقدام خاصی در خصوص شناسایی فضاهای مناسب برای تخلیه امن و اسکان اضطراری انجام نشده است و لازم است با تدوین معیارهای مناسب، نقشه‌های تخلیه امن در سطوح محلی تا منطقه‌ای تهیه و در اختیار شهروندان قرار گیرد.				
طول دوره	1 سال برای تدوین معیارهای لازم برای شناسایی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، 3 سال برای تهیه نقشه و توزیع و آموزش (برحسب ابعاد منطقه مورد مطالعه)، 5 سال برای تجهیز و آماده‌سازی				
توجیه فنی	برآورد سوابق موجود از زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد که در اثر وقوع زلزله تعداد زیادی از مردم بی‌خانمان شده و نیاز به اسکان اضطراری خواهند داشت. این مسئله به ویژه در مناطق شهری مهمتر است زیرا فضاهای باز قابل استفاده بدین منظور محدود هستند. بنابراین، پیش بینی محل‌های تخلیه امن، تعیین مسیرهای تخلیه و تجهیز این محلها با وسایل و مایحتاج ضروری وهمچنین نگهداری از این تجهیزات از ضروریات مدیریت واکنش اضطراری است.				
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه و اسکان اضطراری - استانداردهای موجود در زمینه اسکان اضطراری				
خروجی پروژه	- ضوابط و معیارهای لازم برای تهیه و توزیع نقشه‌های تخلیه - راهنماهای آموزش تخلیه و اسکان اضطراری به مردم				
اجزاء پروژه	- بررسی استانداردها و تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه امن و اسکان موقت - تهیه طرح تخلیه اضطراری و کتابچه راهنما - تهیه راهنمای شناسایی و تعیین محل‌ها و مسیرهای تخلیه امن و اسکان اضطراری - تدوین برنامه تهیه نقشه و توزیع آن در بین مردم و ارائه آموزشهای محلی - تدوین برنامه تجهیز محل‌های تخلیه امن منطقه‌ای با امکانات لازم و ضروری				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، صدا و سیما، سازمانهای بین‌المللی، شهرداریها				
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه اطلاع‌رسانی عمومی می‌باشد که این امر توسط سازمان مدیریت بحران با همکاری صدا و سیما می‌تواند انجام شود.				
جدول زمان‌بندی طرح	اجزاء/ زمان				
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم	بررسی استانداردها و تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه امن و اسکان موقت
					تهیه طرح تخلیه اضطراری و کتابچه راهنما
					تهیه راهنمای شناسایی و تعیین محل‌ها و مسیرهای تخلیه امن و اسکان اضطراری
					تدوین برنامه تهیه نقشه و توزیع آن در بین مردم و ارائه آموزشهای محلی
					تدوین برنامه تجهیز محل‌های تخلیه امن منطقه‌ای با امکانات لازم و ضروری



نمودار (4-31): تدوین معیارهای اطلاع‌رسانی

اهداف	بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری با آشنا نمودن مردم با این موضوع و تشویق آنها به مشارکت در برنامه‌های مرتبط با این مقوله با توجه به ساختارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جوامع محلی			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح، سازمانهای غیردولتی، رسانه‌ها			
هزینه تقریبی	90 میلیون تومان برای تدوین برنامه اطلاع‌رسانی و اجرا در منطقه پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر میزان مشارکت مردم در برنامه‌های مرتبط با مدیریت بحران در سراسر کشور ناچیز است و در نتیجه می‌توان انتظار داشت که بدون انجام اقدامات لازم، طرحهای اسکان اضطراری و تخلیه امن با اقبال چندانی از سوی مردم مواجه نشوند.			
طول دوره	9 ماه			
توجیه فنی	اجرای موفقیت‌آمیز طرحهای تخلیه امن و اسکان اضطراری مستلزم مشارکت فعال مردم در تهیه نقشه‌های شناسایی محلی و تخلیه امن می‌باشد. در این رابطه لازم است برنامه‌هایی تدوین شود تا از کانالهای مناسب اطلاعات لازم در اختیار مردم قرار گیرد و آنها را ترغیب به مشارکت در این برنامه‌ها نماید.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با کانالهای ارتباطی با مردم در سطح محلی - تجارب موفق داخلی و خارجی			
خروجی پروژه	فراهم نمودن امکان مشارکت مردم در فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری			
اجزاء پروژه	- تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی - شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم بعنوان کانال اطلاع‌رسانی در زمینه تخلیه اضطراری - شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتوانند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات عمل کنند - شناسایی روشهای مناسب و کارآمد اطلاع‌رسانی با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلی - تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی) مورد نیاز - فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات با استفاده از روشهای اطلاع‌رسانی - برآورد نتایج و اصلاح برنامه برای اجرا در سایر مناطق			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، سازمان صدا و سیما، وزارت آموزش و پرورش			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به ایجاد تعامل مناسب با مردم و توجه به شرایط بومی هر محل در اجرای برنامه‌ها می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم
	تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی			
	شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم بعنوان کانال اطلاع‌رسانی در زمینه تخلیه اضطراری			
	شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتوانند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات عمل کنند			
	شناسایی روشهای مناسب و کارآمد اطلاع‌رسانی با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلی			
	تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی) مورد نیاز			
	فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات با استفاده از روشهای اطلاع‌رسانی			
	برآورد نتایج و اصلاح برنامه برای اجرا در سایر مناطق			



4-3-6 - تدوین سناریوی زلزله جهت پیش بینی اثرات زلزله و اقدامات مورد نیاز در واکنش اضطراری

مهمترین هدف اقدامات واکنش اضطراری تامین سلامت جانی و حفظ اموال شهروندان در معرض آسیب می باشد که نیاز به برنامه ریزی در ابعاد مختلف دارد. برای تحقق این مهم، در وهله اول باید وضعیت محتمل ناشی از وقوع زلزله و خسارات بالقوه ناشی از آن را در سطوح مختلف پیش بینی کرد که این کار با تهیه سناریوی زلزله مبتنی بر وضعیت لرزه خیزی مناطق مختلف و میزان آسیب پذیری مستحدثات ممکن خواهد بود.

بدین ترتیب یکی از اهداف تهیه سناریوی زلزله، کمک به تدوین برنامه مربوط به واکنش اضطراری در سطوح منطقه ای (استانی) و محلی (بخصوص شهرها) می باشد که ستادهای مدیریت بحران استانی و شهری، متولی آن محسوب می شوند. از این رو، این سناریوها می بایست طیف وسیعی از آسیب ها و واکنش ها را پوشش دهند. عبارت دیگر هر سناریو، به توصیف کیفی خطرپذیری ها، خسارات و واکنش های ممکن در برابر آن ها می پردازد.

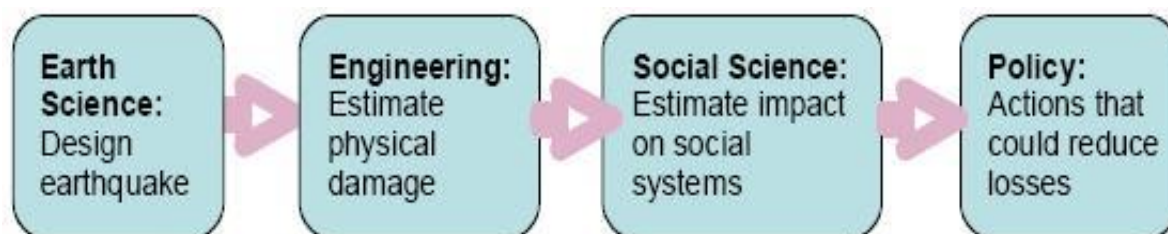
البته استفاده از سناریوی زلزله محاسن عمده دیگری نیز دارد که از آن جمله می توان به آشکار شدن نقاط ضعف چه در بعد سخت افزاری و چه در بعد نرم افزاری اشاره نمود. بعنوان نمونه در یک سناریوی زلزله، آسیب های خطوط لوله آب لازم است برآورد شوند، اینکار نیاز به انجام مطالعات و ارزیابی های دقیقی دارد که می تواند برای مسئولان امر جهت بهسازی وضعیت این نقاط آسیب پذیر قابل بهره برداری باشد.

در بخشهای زیر تجارب موفق برخی کشورهای جهان در تدوین سناریوی زلزله مورد بررسی قرار داده خواهد شد و با مقایسه آن با وضعیت کنونی کشور، راهبردها و برنامه های لازم برای بهبود وضعیت کنونی در این رابطه ارائه می شود.

4-3-6-1 - مروری بر تجارب جهانی در زمینه تدوین سناریوی بحران

سناریوی زلزله برای برآورد نیازهای زمان بحران در چند سال اخیر در برخی کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه مورد استفاده قرار داده شده است که در این بخش مروری بر این موارد ارائه می شود.

الف - تجارب کشور آمریکا: یکی از کاملترین سناریوهای زلزله، در ایالت کالیفرنیا توسط وزارت کشور آمریکا با همکاری متخصصین و سازمانهای مختلف از جمله سازمان زمین شناسی این کشور تهیه شده است. در این سناریو مسائل مختلف مرتبط با زلزله احتمالی در این ایالت بررسی شده است و جنبه های مختلف اقتصادی و اجتماعی چنین رویدادی مورد بررسی قرار گرفته است (Jones, 2008). شکل (4-73) اجزای اصلی این سناریو را نشان می دهد.



شکل (4-73): مولفه های اصلی سناریوی زلزله کالیفرنیا



همانطور که ملاحظه می‌شود در این سناریو، در ابتدا خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از آن در این ایالت مورد بررسی قرار گرفته است و سپس اثرات زلزله محتمل بر ساختمانها، زیرساختها و شریانهای حیاتی بررسی شده است و میزان خسارات ناشی از آن برآورد شده است. سپس براساس میزان خسارات، وضعیت واکنش اضطراری در این منطقه مدلسازی شده و براساس آن وضعیت تلفات و مصدومین زلزله احتمالی برآورد شده است. همچنین در این سناریو اثرات اقتصادی ناشی از وقفه فعالیتهای این ایالت مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت نیز راهکارهایی برای کاهش اثرات چنین رویدادی پیشنهاد شده است.

در بخش واکنش اضطراری، سناریوی این زلزله برحسب موضوعات مختلف (شامل اطلاع‌رسانی، مخابرات، جستجو و نجات، اسکان اضطراری، تامین آب و غذا، کمکهای ارسالی، خدمات پزشکی، مدیریت تدفین، مراکز مدیریت بحران، اطفای حریق، مسائل حقوقی و قانونی، امنیت و کنترل، ترافیک، خدمات اضطراری، بازسازی راهها، و آواربرداری) در فواصل زمانی 2 تا 5 دقیقه، 30 دقیقه، 2 ساعت، 24 ساعت، 72 ساعت و یک هفته دسته‌بندی شده است. نمونه‌ای از جداولی که بدین‌منظور تهیه شده به شکل زیر می‌باشد:

جدول (4-28): سناریوی واکنش اضطراری در بخش جستجو و نجات در مدل تهیه شده در کالیفرنیا

Organized and Spontaneous Response Summarized for Five Time Periods After ShakeOut Earthquake											
Impact (2-5 minutes)		30 Minutes		2 Hours		24 Hours		72 Hours		1 Week	
Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous
None.	*Begin to search for victims in immediate vicinity.	*Local S&R teams mobilizing. *Notification made to national teams.	*Ad hoc S&R groups form from victim volunteers and extract people from debris of nearby, damaged buildings. *They use hands and have little or no equipment.	*Locally based S&R personnel converge and are deployed to local incidents. *Focus is on some of the more complex and difficult rescues. *National S&R teams begin to mobilize.	*Ad hoc S&R groups continue to extract people from debris. *A vast majority of S&R is accomplished by these groups. *Additional volunteers join in S&R and begin to use tools and available equipment, such as gloves, crowbars, and chainsaws.	*Western Region: USAR teams arrive at El Toro, coordinate with REOC and are dispatched to impacted areas. *Eastern Region: Teams mobilizing; local fire services teams on site.	*95% of those rescued in this timeframe have been rescued by neighbors, family, and other victims on location. *Enormous need for gloves and crowbars. *Organization emerges among work groups, including leadership and a support network for each work group.	*All USAR teams are now in the field. *Other teams from around the country and world are being mobilized, or have arrived at staging areas in the state and are being dispatched.	*The many victim volunteers who organized into spontaneous S & R groups continue to rescue others as well as recover bodies. *They are finding live, trapped people at a declining rate.	*All local, national, and international teams are fully deployed. *Most of their work now is to recover bodies.	*Most ad-hoc search and rescue groups have disbanded owing to fatigue and frustration over finding fewer living victims, and over having inadequate tools to perform their work.

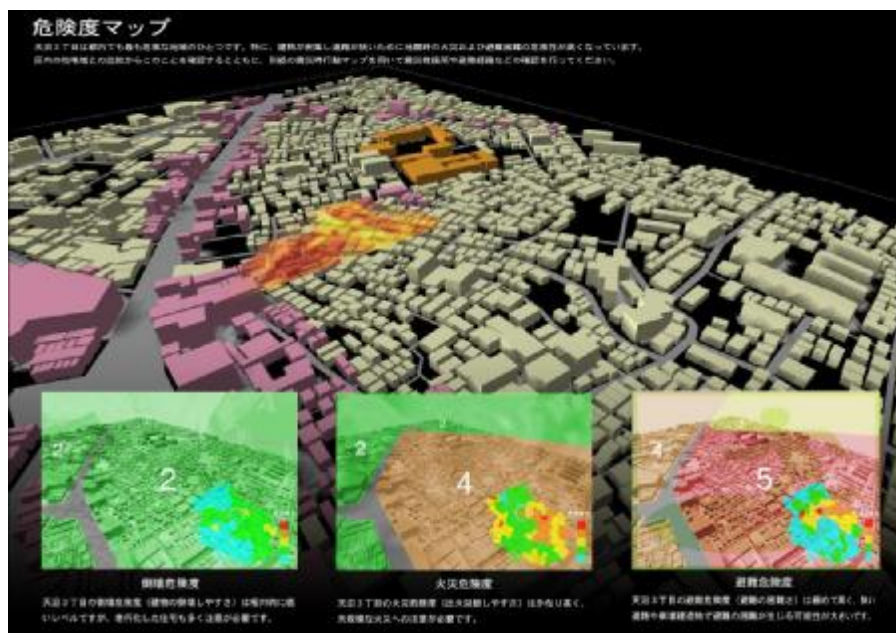
ب - تجارب کشور ژاپن: تقریباً سناریوی زلزله در کشور ژاپن برای اغلب شهرهای این کشور تهیه شده است. در این سناریوها، براساس مدل زمین‌شناختی و وضعیت لرزه‌خیزی، احتمال وقوع زلزله‌های مختلف برآورد شده و اثرات آن با توجه به میزان آسیب‌پذیری و توزیع جمعیت در ساعات مختلف شبانه‌روز برآورد شده است و اقدامات واکنش اضطراری نیز بر مبنای آن تنظیم شده است. البته در برخی از فرمانداریهای کشور ژاپن نظیر توکیو، هیوگو (Hyogo) و شیزووکا (Shizuoka) طراحی سناریوی واکنش اضطراری بصورت بسیار دقیق و براساس دقایق پس از وقوع زلزله در حوزه‌های مختلف تهیه شده است و اقدامات واکنش اضطراری نیز بر این اساس تنظیم می‌شوند. در این سناریوها اتفاقات مختلف ناشی از وقوع زلزله پیش‌بینی شده‌اند و در مانورهای برنامه‌ریزی شده بین دستگاههای مسئول تمرین می‌گردند. بدین منظور، کلیه اتفاقات احتمالی و فعالیت‌های ضروری در صحنه رویداد زلزله سناریو تعیین شده و مورد بحث قرار می‌گیرند، بعلاوه نحوه تامین منابع مورد نیاز برای پشتیبانی فعالیت‌ها



پس از وقوع بحران نیز در تدوین سناریو مورد بررسی واقع می‌شوند. مهمترین موضوعاتی که در این سناریوها مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از اطلاعات حادثه، مسائل ترافیکی، جستجو و نجات قربانیان، مسائل امداد و تریاژ، اتفاقات ناشی از پدیده‌های دریایی (مثل سونامی)، سرپناه موقت قربانیان، مسائل مرتبط با شریان‌های حیاتی، نحوه ساماندهی داوطلبان امداد و نجات، برآورد خسارات سازه‌ها، آسیبه‌های ناشی از زمین‌لغزش و مخاطرات زمین‌شناختی، آواربرداری و روان درمانی قربانیان حادثه.

یکی از اقداماتی که توسط دولت ژاپن با استفاده از سناریو زلزله صورت گرفته است، تهیه نقشه‌های خطر در مقیاسهای محلی تا منطقه‌ای می‌باشد. تولید این نقشه‌ها معمولاً توسط دولتهای محلی انجام می‌شود تا جزئیات لازم به شهروندان ارائه گردد. از جمله این نقشه‌ها، نقشه‌های ملی وضعیت خطر لرزه‌ای می‌باشد که توسط مراکز تحقیقات زلزله تهیه می‌شوند. در کشور ژاپن تهیه نقشه‌های ملی خطر لرزه‌ای در سال 1999 شروع و در سال 2005 پایان یافت. از جمله این نقشه‌ها، می‌توان به نقشه‌های شناسایی جنبش زمین با روشهای تعیینی (سناریو) و احتمالاتی اشاره نمود. نقشه‌های تعیینی برای 13 سناریوی مختلف که تأثیرات مهمی در شهرها می‌تواند داشته باشد تهیه و منتشر شده است. با مشاهده این نقشه‌ها دو موضوع مهم برای شهروندان آشکار می‌گردد که آیا محل سکونت آنها در منطقه خطر می‌باشد و اگر چنین است چه کاری باید صورت بپذیرد.

البته نقشه‌های ملی خطر زلزله دارای مقیاس بسیار کوچکی می‌باشند و جلب نظر شهروندان از این طریق سخت خواهد بود. بدین منظور برای شهر یوکوهاما سیتی با جمعیت 3 میلیون و 500 هزار نفر، پروژه تهیه نقشه پیشرفته جنبش زمین آغاز گردید. در این پروژه با گردآوری و ثبت اطلاعات بیش از 15 هزار گمانه، ایجاد میکرومش 50 متری برای تولید مدل نیمرخ خاک و همچنین تهیه نقشه جنبش زمین با میکرومش 50 متری میسر شد (شکل 4-74).

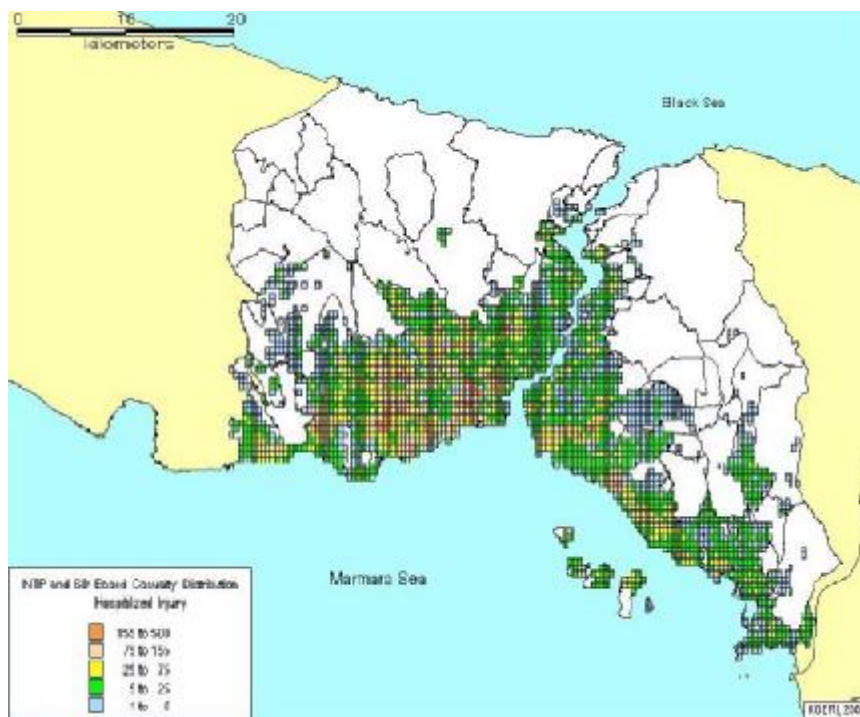


شکل (4-74): نقشه خطرپذیری سه بعدی از شهر یوکوهاما، ژاپن



پروژه یوکوهاما شامل نقشه خطر و ریسک تحت WEB-GIS نیز می‌باشد. این نقشه‌ها در معرض دید عموم قرار می‌گیرند و نقاط پرخطر و تاسیسات ایمن را در نقشه مشخص می‌نماید تا در هنگام وقوع زلزله، زمینه آمادگی وجود داشته باشد. همچنین به منظور ارتقای کارایی و ارتباط بهینه با شهروندان، اخیراً سعی شده است که این چنین نقشه‌هایی بصورت سه‌بعدی تهیه و ارائه گردند. این کار با وارد نمودن اطلاعات یا جزئیات ارتفاعی شهر که از نیمرخ‌برداری‌های لیزری و یا بانکهای اطلاعاتی GIS ساختمانها تهیه می‌گردد انجام می‌شود و نسبت به نقشه‌های دوبعدی اثربخشی بهتری دارد.

ج - تجارب کشور ترکیه: در ژانویه سال 2001 دانشگاه بوغازیچی در استانبول ترکیه، مرکزی را بمنظور مدیریت حوادث (CENDIM) تأسیس نمود. این مرکز علاوه بر مطالعات آکادمیک در زمینه مدیریت خطرپذیری و بحران، به هماهنگ‌سازی فعالیتهای ملی و بین‌المللی در راستای افزایش میزان درک و آگاهی و نیز بهبود برنامه‌های کاهش اثرات در رابطه با سوانح در ترکیه نیز می‌پردازد. یکی از اقداماتی که توسط این مرکز انجام شده است، تهیه سناریوی زلزله در رابطه با کلانشهر استانبول در سال 2002 می‌باشد. در این سناریو براساس مدل گسلهای موجود در منطقه، توزیع شدت زلزله احتمالی در گریدهای مختلف تعیین شده و براساس آن میزان آسیبهای ناشی از وقوع زلزله و همچنین تلفات و مصدومین و آوارگان احتمالی ناشی از آن برآورد شده است. نمونه‌ای از نقشه‌های تهیه شده توسط این مرکز در شکل (4-75) نشان داده شده است. البته در این مطالعه مسائل مرتبط با واکنش اضطراری بصورت زمانی پیاده نشده است (Bogazichi, 2002).



شکل (4-75): توزیع مصدومان بستری در سناریوی زلزله استانبول

4-3-6-2- مروری بر تجارب داخلی

استفاده از سناریوی زلزله و مسائل همه جانبه ناشی از آن در مدیریت واکنش اضطراری تاکنون چندان در ایران مرسوم نبوده است. البته سناریوهای تک بعدی مدیریت واکنش اضطراری در برخی حوزه‌ها (نظیر مانورهای امداد و نجات) به کرات تدوین و اجرایی شده است، لیکن با توجه به اینکه در شرایط واقعی مسائل مختلف می‌بایست در کنار هم دیده شوند، لذا لازم است که تدوین سناریو بصورت همه‌جانبه انجام شود تا امکان شبیه‌سازی وضعیت بعد از وقوع زلزله مهیا شود. در کل می‌توان اقدامات انجام شده در راستای استفاده از سناریوی زلزله برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در کشور را به شکل زیر دسته‌بندی نمود:

- اقدامات سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران: سازمان مدیریت بحران شهر تهران با مشارکت آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا)، اولین سناریوی زلزله را در ابعاد شناخت اثرات زلزله احتمالی و اتفاقات ناشی از آن بعد از رخداد زلزله تهیه نموده است. در سناریوی زلزله احتمالی، سه مدل مرتبط با جنبش گسل‌های شمال تهران، ری و مشا مورد مطالعه قرار داده شده است و اثرات آن روی مستحذات با استفاده از نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر زلزله بررسی شده است. در این مطالعه همچنین تعداد و وضعیت ساختمانها و شریانهای حیاتی آسیب‌دیده و همچنین تعداد تلفات و خسارت ناشی از زلزله احتمالی ناشی از جنبش هر یک از گسل‌های فوق برآورد شده است. این سازمان همچنین سناریوی واکنش اضطراری را در صورت وقوع زلزله‌ای با مشخصات زلزله ناشی از جنبش گسل مشا بصورت اتفاقات زمانی متعاقب آن تهیه کرده است و از آن برای تدوین طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران استفاده نموده است.
- اقدامات معاونت برنامه‌ریزی و توسعه راهبردی: این معاونت با همکاری UNDP اقدام به انجام طرحی تحت عنوان مدیریت بحران در سطح محلی نموده است که توضیحات آن در گزارش فعالیت سوم این پروژه ارائه شد. در بخشی از این پروژه برای زلزله‌های احتمالی در شهرهای گرگان و کرمان، سناریوهایی در دست تدوین می باشد که البته هنوز کامل و ارائه نشده است.

4-3-6-3- مقایسه وضعیت فعلی ایران با سایر کشورها در موضوع سناریوی زلزله

در جدول (4-29)، مقایسه موضوعات مورد اشاره در قسمتهای فوق ارائه شده است:

جدول (4-29): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظامهای مشابه برخی کشورها

ردیف	ویژگی	ایران	ژاپن	ترکیه	آمریکا (کالیفرنیا)
1	سناریوی زلزله	برای برخی شهرها	دارد	برای برخی شهرها	دارد
2	سناریوی واکنش اضطراری	تنها برای تهران	دارد	-	دارد
3	برنامه‌ریزی مدیریت بحران مبتنی براساس سناریو	خیر	بلی	خیر	بلی
4	استفاده از سناریو برای کاهش ریسک	خیر	بلی	خیر	بلی



با مقایسه موضوعات مورد اشاره در جدول (4-29) می‌توان نکات زیر را مورد توجه قرار داد:

- تهیه سناریوی زلزله بعنوان یک ابزار مهم در مدیریت بحران و کاهش ریسک در سالهای اخیر در اغلب کشورهای توسعه یافته مورد توجه قرار داده شده است. البته در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران تنها برای معدودی از شهرها چنین سناریوهایی تهیه شده است. به نظر می‌رسد با تهیه سناریوی زلزله برای شهرها و استانهای کشور امکان کاهش ریسک و بهبود مدیریت واکنش اضطراری می‌تواند فراهم شود.
- کاهش ریسک بر مبنای سناریوی زلزله اثربخشی بهتری نسبت به سایر روشها دارد. در واقع با تهیه سناریوی زلزله، اولویت‌بندی لازم در حوزه‌های مختلف برای برنامه‌ریزی کاهش ریسک فراهم می‌شود که می‌تواند در مدیریت منابع مالی و پرسنلی برای انجام اقدامات کاهش ریسک موثر باشد.
- علاوه بر اینکه تهیه سناریوی زلزله برای شهرهای مختلف کشور ضروری است، بلکه لازم است که اتفاقات ناشی از رخداد زلزله نیز در سناریوهای مختلف تعیین و برای نهادهای مرتبط مشخص گردند.

4-3-6-4 - استراتژیهای مرتبط با سناریوی زلزله براساس تجارب جهانی

- تهیه سناریوی زلزله براساس خطر زلزله و مخاطرات مرتبط با آن و توجه به ساخت و ساز و مسائل اجتماعی در سطوح محلی تا منطقه‌ای؛
- لزوم توجه به مولفه‌های مختلف مدیریت واکنش اضطراری در تدوین سناریو؛
- لزوم مشارکت کلیه نهادهای مرتبط با واکنش اضطراری در تهیه سناریو (نظیر شرکتهای متولی شریانهای حیاتی و دیگر نهادهای دولتی، عمومی و غیردولتی مرتبط با موضوع) و ارائه نتایج مدلسازیها به سازمانهای ذیربط؛
- تعیین دقیق اجزا و مولفه‌های سناریوها به نحوی که قابلیت استفاده برای کاهش ریسک و بهبود مدیریت بحران را داشته باشند.

4-3-6-5 - برنامه‌ریزی برای تدوین سناریوی زلزله

الف - تعیین زلزله سناریو در سطوح محلی تا منطقه‌ای: برای پیش‌بینی اتفاقات ناشی از وقوع یک زلزله به منظور برنامه‌ریزی اقدامات واکنش اضطراری همانطور که در قسمتهای فوق اشاره شد، در برخی کشورها نظیر ژاپن معمولاً بزرگترین زلزله ناشی از گسلهای موجود در منطقه در نظر گرفته می‌شود تا در صورت وقوع چنین رویدادی مسئولان و مردم غافلگیر نشوند و آمادگی نسبی برای پاسخ به آن را داشته باشند. البته معمولاً خسارات ناشی از چنین مدلی، بسیار بیشتر از اتفاقاتی است که در شرایط واقعی و در زلزله‌های کوچکتر ممکن است رخ دهد. از این رو، برخی توصیفات مندرج در سناریو ممکن است بیانگر شرایط واقعی نباشند، ولی برای ارتقای آمادگی لازم است مورد توجه قرار گیرند.



با تعیین زلزله سناریو و تعیین نحوه توزیع شدت زلزله در سطح زمین در قسمت‌های مختلف شهر یا استان، لازم است اثرات این زلزله بر روی مستحدثات مشخص گردد. بدین منظور اطلاعاتی نظیر موارد مندرج در جدول (30-4) می‌بایست تکمیل گردد.

جدول (30-4): اثرات زلزله سناریو در شهر مورد بررسی

موضوع	واحد	میزان
ساختمان‌های مسکونی که شدیداً خسارت دیده و تخریب شده‌اند	باب	
مساحت مناطقی که شدیداً خسارت دیده و یا تخریب شده است	هکتار	
حجم آوار ناشی از ساختمان‌های خسارت‌دیده و تخریب‌شده	1000 تن	
حجم آوار ناشی از ساختمان‌های خسارت‌دیده و تخریب‌شده در راهها	1000 تن	
تعداد تلفات و مصدومان	نفر	
تعداد افراد بی‌خانمان	نفر	
شکستگی در اجزای شبکه آب	نقطه	
شکستگی در اجزای شبکه گاز	نقطه	
قطع کابل‌های برق	متر	
قطع خطوط تلفن	متر	

اطلاعات فوق از طریق مطالعات ریزپهنه‌بندی و همچنین استفاده از توابع شکنندگی و مرگ و میر قابل استخراج خواهند بود. لذا یکی از پایه‌های اصلی تدوین سناریوی واکنش اضطراری تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و شناخت توزیع خسارات و تلفات خواهد بود. در نمودار (32-4) اجزای این برنامه به اختصار معرفی شده است.

ب - تهیه سناریوی واکنش اضطراری و انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات آن: پس از مشخص شدن خسارات و تلفات ناشی از وقوع زلزله، لازم است اثرات زلزله در عملیات واکنش اضطراری نیز بررسی شود. مهمترین ارکان واکنش اضطراری که می‌بایست در تدوین سناریوی زلزله مورد توجه قرار گیرند عبارتند از فرماندهی واکنش اضطراری، جستجو و نجات، امداد رسانی و درمان اضطراری، تخلیه و اسکان اضطراری، ترافیک و حمل و نقل و وضعیت شریان‌های حیاتی. البته سایر مولفه‌های مرتبط با واکنش اضطراری نیز برحسب مورد می‌توانند به این فهرست اضافه شوند. در هر بخش لازم است تا با توجه به وضعیت موجود، اتفاقات احتمالی پیش‌بینی شود و در جدول مربوطه منعکس گردد. چنین جدولی می‌بایست در اختیار سازمانهای ذیربط قرار گیرد تا نسبت به رفع مشکلات و نارسایی‌های مرتبط با حوزه خود در مباحث کاهش ریسک و مدیریت بحران اقدام نمایند. نمونه‌ای از چنین جدولی به شرح زیر می‌باشد:



بلافاصله پس از رویداد	جستجو امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- حدود نیمی از ساختمان‌های مسکونی تخریب شده‌اند. - برآورد می‌شود که هزاران تن در دم جان سپرده‌اند. - برآورد می‌شود که حدود دهها هزار تن در داخل ساختمان‌های تخریب‌شده حبس، و یا به شدت مصدوم شده‌اند. - تصادفات متعددی در مسیر راه‌ها و بزرگراه‌ها رخ داده است و سطح اغلب راه‌ها با آوار و یا وسایط نقلیه رها شده مسدود گردیده است. - تقریباً نیمی از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به شدت آسیب دیده‌اند.	واکنش‌ها	- برخی ساختمانهای ستادها و مراکز مدیریت بحران تخریب شده و قابل استفاده نیستند. - برآورد می‌شود که فقط 30% از کارکنان و پرسنل متولی مدیریت بحران می‌توانند در دفاتر کار خود حاضر شوند.
		واکنش‌ها	- مردم در بهت و وحشت به سر می‌زنند؛ ولی در عین حال برای نجات افرادی که در زیر آوار مدفون شده‌اند، تلاش می‌کنند. - در مورد اثرات زلزله در جاده‌های بیرون شهری و تصادفات جاده‌ای، کاری از مردم بر نمی‌آید؛ چرا که دسترسی به اورژانس برای اعزام آمبولانس مقدور نیست. - با توجه به تخریب کلی یا نسبی ساختمان‌های مراکز بهداشتی-درمانی و قطع جریان برق، و نیز کثرت بیماران پذیرش‌شده، فوت‌شدگان و حتی پرسنل مصدوم، وضعیت وحشت‌آوری حکمفرماست. - در سازمان‌های امداد و نجات، شبکه تلفن‌های اضطراری بصورت موردی فعال شده است و دستورات اولیه برای انجام اقدامات لازم به واحدهای ذریبط داده می‌شود.		
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- با توجه به تخریب درصد بالایی از ساختمانها، دهها هزار تن بی خانمان شده‌اند و نیاز به چادر و اسکان اضطراری دارند. - ساختمانهای عمومی سالم موجود ظرفیت و برنامه پذیرش افراد بی خانمان را ندارند.	واکنش‌ها	- عده‌ای منازل خود را به مقصد فضاهای باز مجاور تخلیه می‌نمایند.
		سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعدادی از پلها تخریب شده است. - در بخشهایی از شهر، بسیاری از گذرگاه‌های باریک با عرض کم‌تر از 6 متر، توسط آوار ساختمانی مسدود شده‌اند. - تعداد زیادی از تابلوهای تبلیغاتی و پل‌های پیاده‌رو واژگون شده و راه‌های اصلی و بزرگراه‌ها را مسدود کرده‌اند. - خسارت چندانی به خود جاده‌ها وارد نشده است.	واکنش‌ها	- نیمی از ساختمان‌های پلیس و سازمانهای مسئول ترافیک تخریب شده‌اند. - تعداد معدودی از پرسنل می‌توانند در محل کار خود حضور یافته و یا انجام وظیفه نمایند.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- آسیب‌های وارده به شریان‌های حیاتی به طور پراکنده در سراسر شهر قابل مشاهده است. - لوله‌های آب شهری در بسیاری از نقاط دچار شکستگی شده‌اند. - کابل‌های برق در برخی نقاط دچار پارگی شده و خاموشی وسیعی رخ داده است. - لوله‌های گاز شهری در برخی نقاط شکسته شده است و اغلب علمکهای گاز خانگی از کار افتاده است. - اغلب کابل‌های خطوط تلفن ثابت آسیب دیده‌اند و بسیاری از آنتن‌های تلفن همراه واژگون شده‌اند. - به واسطه نشت گاز و عدم دسترسی به آب، خطر وقوع آتش‌سوزی و گسترش آن جدی است.	واکنش‌ها	- اغلب ساختمانهای مربوط به نهادهای تأمین‌کننده شریان‌های حیاتی فرو ریخته‌اند. - فقط درصد کمی از پرسنل این نهادها قادر به حضور در دفاتر و انجام وظیفه هستند.
		سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- آسیب‌های وارده به شریان‌های حیاتی به طور پراکنده در سراسر شهر قابل مشاهده است. - لوله‌های آب شهری در بسیاری از نقاط دچار شکستگی شده‌اند. - کابل‌های برق در برخی نقاط دچار پارگی شده و خاموشی وسیعی رخ داده است. - لوله‌های گاز شهری در برخی نقاط شکسته شده است و اغلب علمکهای گاز خانگی از کار افتاده است. - اغلب کابل‌های خطوط تلفن ثابت آسیب دیده‌اند و بسیاری از آنتن‌های تلفن همراه واژگون شده‌اند. - به واسطه نشت گاز و عدم دسترسی به آب، خطر وقوع آتش‌سوزی و گسترش آن جدی است.	واکنش‌ها	- اغلب ساختمانهای مربوط به نهادهای تأمین‌کننده شریان‌های حیاتی فرو ریخته‌اند. - فقط درصد کمی از پرسنل این نهادها قادر به حضور در دفاتر و انجام وظیفه هستند.

جدول (4-31): اداامه

2 تا 3 ساعت پس از رویداد	سازدهای مدیریت بحران و فرماندهی واکنش اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد کشته‌شدگان هزاران نفر برآورد می‌شود. - تعداد مجروحین ده‌ها هزار نفر برآورد می‌شود. - انبوهی از مردم به طرف بیمارستان‌ها و مراکز درمانی هجوم آورده‌اند. - آب لوله‌کشی تقریباً در سراسر منطقه قطع می‌باشد. - هریک از سازمان‌های متولی مدیریت بحران، اقدام به بسیج نیروهای خود و ارزیابی آسیب‌های وارده به تأسیسات خود می‌نمایند.
		واکنش‌ها	- ستاد مدیریت بحران تشکیل شده است. - عملیات واکنش اضطراری با استفاده از منابع موجود آغاز شده است. - جمع‌آوری اطلاعات آسیب‌های وارده به دلیل قطع خطوط ارتباطی دشوار است. - هنوز برآورد صحیحی از حجم و گستره آسیب‌ها در دست نیست.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- برقراری ارتباط و گردآوری اطلاعات توسط سازمان‌های امداد و نجات و ارگان‌های درمانی بسیار دشوار است. - نبود اطلاعات موثق از محل زلزله و نبود سیستم برآورد خسارات و تلفات با استفاده از شدت زلزله، باعث سردرگمی مسئولان در اعزام تیم‌های امداد شده است.
		واکنش‌ها	- تیم‌های امدادی اعزام می‌شوند و عملیات جستجو، امداد و نجات توسط سازمان‌های مسئول در بحران نظیر هلال‌احمر و نیروهای نظامی آغاز می‌شود. - دفتر مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سیستم واکنش اضطراری از پیش تعیین شده را فعال می‌نماید؛ اما در زمینه جمع‌آوری اطلاعات خسارات و آسیب‌های وارده به تجهیزات و پرسنل درمانی، با مشکل مواجه می‌شود. - در بیمارستان‌هایی که آسیب ندیده و هنوز فعال‌اند، پرسنل شیفت شب برای تأمین ایمنی و تخلیه بیماران، به علت کمبود نیروی انسانی و خاموشی گسترده، با سختی مضاعفی مواجهند. - مردم سعی می‌کنند مصدومان را به بیمارستان‌ها منتقل نمایند، اما بیمارستان‌ها اغلب اشباع شده و قادر به پذیرش آنها نیستند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد زیادی از مصدومین، به سمت بیمارستان‌ها و مراکز درمانی هجوم می‌برند. - افراد بی‌خانمان، مصدوم و یا مجروح، از نحوه واکنش و اقدام صحیح بی‌اطلاع‌اند. - ارائه کمک‌های اولیه و درمان اضطراری آسیب‌دیدگان، با بهره‌گیری از تجهیزات و پرسنل موجود آغاز می‌گردد.
		واکنش‌ها	- عملیات تخلیه توسط کارکنان محلی آغاز شده است. - اسکان اضطراری توسط هلال احمر و نیروهای نظامی آغاز شده است. - نهادهای مرتبط شروع به راه‌اندازی اماکن تخلیه اضطراری نموده‌اند. - دستورالعمل‌های تخلیه اضطراری اعلام شده‌اند اما در چنین شرایطی، انتقال این اطلاعات به عموم، بسیار دشوار است.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شبکه حمل و نقل در محل ساختمان‌های آسیب دیده، تقریباً به طور کلی مسدود شده است. - تیم‌های امداد و نجات اغلب قادر نیستند خود را به محل حادثه برسانند. - اتومبیل‌های متوقف‌شده، مسیرها را مسدود کرده‌اند. - افرادی که سعی می‌کنند با وسیله نقلیه شخصی از محل حادثه دور شوند، بر هرج و مرج اوضاع می‌افزایند.
		واکنش‌ها	- پلیس راهور و نیروی انتظامی، کنترل ترافیک را آغاز می‌نمایند؛ تا فقط آمبولانس‌ها و اتومبیل‌های اورژانس بتوانند وارد منطقه حادثه‌زده شوند. - به علت کمبود پرسنل و ترس و وحشت غالب مردم، کنترل ترافیک به دشواری صورت می‌پذیرد. - نیروی انتظامی، برای کنترل ترافیک از ارتش کمک می‌طلبند.
	شریان‌های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- جریان آب لوله‌کشی تقریباً در سراسر شهر قطع شده است. - خاموشی ناشی از قطع برق تقریباً نیمی از شهر را فرا گرفته است. - در نقاط بسیاری از شبکه گاز شهری، گاز نشت کرده و انفجارهای کوچک پراکنده شنیده می‌شود. - فقط سیستم مخابرات ماهواره‌ای فعال است.
		واکنش‌ها	- ارگان‌های متولی شریان‌های حیاتی، سعی دارند در مورد آسیب‌های وارده ناشی از زلزله به تأسیسات خود اطلاعاتی کسب کنند؛ اما به علت قطع ارتباط تلفنی، این کار عملاً غیر ممکن است. - ارگان‌های متولی شریان‌های حیاتی سعی دارند نیروها را برای انجام تعمیرات بسیج نمایند؛ اما تعداد افراد بسیار کم است. - سازمان آب تلاش می‌کند آب را به هر طریقی به مراکز درمانی برساند. - شرکت برق سعی می‌کند برق مراکز درمانی را وصل نماید. - جریان گاز در مبدأ ورودی به شهر قطع شده، تا از آتش‌سوزی جلوگیری شود. - شرکت تلفن سعی دارد خطوط ارتباطی را بازسازی نماید.

جدول (4-31): ادامه

یک روز پس از رویداد	سناریوهای مدیریت بحران و فرآیندهای واکنش اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- هزاران نفر از مردم کشته شده‌اند. - در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، سردرگمی و سرگردانی حکمفرماست. - مردم در اماکن تخلیه اضطراری گرد هم می‌آیند؛ اما به دلیل عدم آمادگی این اماکن برای پذیرش، اوضاع مرتبی به چشم نمی‌خورد. - سیستم‌های مخابراتی از کار افتاده‌اند و مردم به سمت نقاط دارای ارتباط فعال هجوم می‌آورند.
		واکنش‌ها	- وزارت کشور، وضعیت اضطراری اعلام کرده و سطح بحران را تعیین می‌نماید. - سیستم مخابرات موبایل تا اندازه‌ای به حالت فعال برمی‌گردد. - اطلاعات مربوط به آسیب‌های وارده، به تدریج جمع‌آوری می‌شوند. - مسیرهای حمل‌ونقل اضطراری تعیین شده‌اند. - کمبود پرسنل هنوز وجود دارد.
جستجو، امدادسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- هرج‌ومرج زیادی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی دیده می‌شود. - بسیاری از قربانیان با جراحات شدید بدون دریافت خدمات درمانی رها شده‌اند.
			- کم‌تر از یک‌پنجم پرسنل برای تماس اضطراری در دسترس می‌باشند و فقط تعداد کمی از کارمندان می‌توانند در دفاتر خود حضور یابند. - اکثر ادارات، مراکز درمانی، بیمارستان‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی و سایر اماکن مرتبط با امداد و نجات، آسیب دیده‌اند و قادر به سرویس‌دهی کامل نیستند. - پرسنل دولتی مسئول جستجو و امداد دستور دارند در وضعیت آماده‌باش به سر برند. تعدادی از مسئولین استان‌های معین نیز وارد منطقه می‌شوند. - در سراسر منطقه، فعالیت‌های امدادی سازمان‌نیافته در جریان است؛ و این در حالی است که وسعت آسیب‌ها بیش از توان منابع موجود است. - تعدادی از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی فعال، در معرض هجوم آسیب‌دیدگان مجروح قرار می‌گیرند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- مردم کم‌کم در اماکن تخلیه اضطراری تجمع می‌کنند؛ اما به دلیل عدم آمادگی این محل‌ها برای پذیرش، هرج‌ومرج در این مراکز حاکم می‌گردد.
		واکنش‌ها	- تامین آب و غذا برای مردم با مشکلاتی همراه است. - از سازمان هلال احمر و ارتش برای تأمین آب و غذا درخواست کمک می‌شود. - مدیریت اماکن اسکان اضطراری با چالش‌های مختلفی روبروست.
ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- وضعیت ترافیک چندان بهبود نیافته است. - مردم همچنان برای ورود یا خروج از منطقه هجوم می‌آورند. - اکثر مسیرها و گذرگاه‌های شهر توسط اتوبمیل و آوار تخریبی مسدود شده‌اند.
			- در مورد اولویت مسیرهای اضطراری و روش کنترل ترافیک تصمیم‌گیری می‌شود. - شهرداری، پاکسازی مسیرهای حمل و نقل اضطراری از آوار ساختمانی را آغاز می‌کند. - ارتش، پلیس راهور و نیروی انتظامی، با همکاری یکدیگر به کنترل ترافیک می‌پردازند. - اطلاعات وضعیت ترافیک از طریق رسانه‌ها منتشر می‌شود.
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- آب و برق و گاز اغلب بخش‌ها همچنان قطع است. - تنها تلفن موبایل با ظرفیت محدود برقرار است. - کار تعمیر موقت شریان‌های اضطراری آغاز می‌شود.



جدول (4-31): ادامه

2 تا 3 روز پس از رویداد	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)
		واکنش ها	واکنش ها



جدول (4-31): ادامه ...

یک هفته پس از رویداد			-
		واکنش‌ها	- سازمان‌دهی مجدد بر اساس نیروی انسانی و امکانات موجود صورت می‌پذیرد.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- اکثر مصدومین خدمات درمانی نسبی دریافت داشته‌اند؛ اما به دلیل کمبود امکانات، انجام عمل جراحی غیر ممکن است.
		واکنش‌ها	- عملیات درمان اضطراری به تدریج سازمان می‌یابد. - عملیات جستجو در زیر آوارها تقریباً متوقف می‌شود؛ در حالی که به علت کمبود وقت، بسیاری از این محل‌ها جستجو نشده باقی می‌مانند. - تیم‌های متعدد امداد بین‌المللی، برای ارائه کمک‌های خود در نقاط گوناگون مستقر می‌شوند. - تعداد زیادی بیمارستان صحرایی در خارج از شهر برپا شده و قسمت عمده‌ای از عملیات درمان، از بیمارستان‌های داخل شهر به این بیمارستان‌ها منتقل می‌شود. - فعالیت‌های مهار بیماری‌های مُسری، با توجه به تعداد باقی‌مانده مراکز درمانی یا مراکز موقت انجام می‌شود. - انبوه داروها و وسایل پزشکی اهدایی سایر کشورها در فرودگاه‌ها انباشته شده است.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- به علت تأمین تدریجی کمک‌های غذایی و دارویی، هرج و مرج در اماکن اسکان اضطراری به مرور کاهش می‌یابد. - هنوز برخی از حادثه‌دیدگان بدون چادر و سرپناه مانده‌اند.
		واکنش‌ها	- شناسایی و نام‌نویسی آوارگان بی‌خانمان تقریباً به اتمام رسیده است. - عملیات ساختمانی برای تأمین مسکن موقت آغاز می‌شود.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شرایط ترافیکی به مرور بهبود می‌یابد.
		واکنش‌ها	- کار آواربرداری از جاده‌های اضطراری اتمام می‌یابد. - آواربرداری از جاده‌های فرعی شروع می‌شود. - هنوز ترافیک سنگین در برخی نقاط وجود دارد.
	شریان‌های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تأمین آب لوله‌کشی در برخی مکان‌ها شروع شده؛ اما هنوز در بسیاری از مناطق، آب قطع است. - برق به تدریج وصل می‌شود؛ اما به علت تعمیرات سریع و بعضاً غیراصولی، خرابی و نشتی تکرار می‌شود. - گاز شهری اغلب نقاط شهر همچنان قطع است. - شبکه ارتباطی تقریباً برقرار شده، اما ترافیک مخابراتی هنوز وجود دارد.
		واکنش‌ها	- شکل کلی آسیب‌ها و خرابی‌ها مشخص می‌شود. - نیمی از کارمندان به سر کار خود بازگشته‌اند. - شرکت‌های متولی شریان‌های حیاتی، تعمیرات اساسی را آغاز می‌نمایند.



جدول (4-31): ادامه

یک ماه پس از رویداد			
	واکنش‌ها	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	جستجو، امداد رسانی و درمان
	واکنش‌ها	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	تخلیه اضطراری
	واکنش‌ها	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	ترافیک
	واکنش‌ها	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	شرایح حیاتی
	واکنش‌ها	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	شرایح حیاتی

با تهیه سناریوی مدیریت واکنش اضطراری در حوزه‌های مختلف، لازم است که نهادهای مرتبط با موضوع که در سناریو به آنها اشاره شده در تمرین‌ها و مانورهای دوره‌ای اقدامات مورد نیاز در زمان زلزله را با توجه به سناریو تمرین نمایند. این تمرین علاوه بر اینکه به ارتقای آمادگی آنها کمک خواهد کرد، با مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت در عملیات واکنش اضطراری، باعث می‌شود که اقدامات لازم برای بهبود اوضاع پیش از وقوع زلزله ویرانگر احتمالی توسط هر دستگاه به انجام برسد.

اجزای این برنامه در نمودار (4-33) بصورت اجمالی نشان داده شده است.

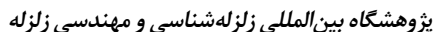


د- تدوین سناریوی خسارت‌های اقتصادی: اثرات اقتصادی رویداد یک زلزله را می‌توان در سه گروه تقسیم‌بندی نمود: هزینه‌های مرتبط با خسارات اقتصادی، هزینه‌های مرتبط با خسارات انسانی شامل تلفات، مصدومیت‌ها و مجروحیت‌ها و هزینه‌های زیست محیطی و اکوسیستمی. بدین ترتیب در تدوین سناریوی زلزله می‌بایست به این اثرات نیز توجه شود و هزینه‌های زلزله احتمالی در این ابعاد مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-34). زیان‌های اقتصادی ناشی از زلزله را می‌توان به بخش‌های زیر تقسیم نمود:

- زیان‌های مستقیم: به منظور برآورد زیان‌های مستقیم ناشی از زلزله، لازم است هزینه‌های ناشی از تخریب و یا آسیب‌دیدگی ساختمانها و شریانهای حیاتی موجود در شهر (براساس هزینه‌های رایج ساختمان‌سازی) محاسبه شود. بدین منظور می‌توان از نتایج مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای استفاده نمود؛
 - زیان‌های غیرمستقیم زلزله: خسارت‌های غیرمستقیم ناشی از زلزله عبارتند از توقف سرمایه‌گذاریها، خدمات و نیز کسب و کار و تولید در منطقه آسیب‌دیده که می‌بایست در تدوین سناریوی زلزله و برآورد اثرات آن مورد توجه قرار گیرند؛
 - هزینه‌های واکنش اضطراری: هزینه‌های واکنش اضطراری شامل هزینه‌های عملیات واکنش اضطراری، خسارات پرداختی به بازماندگان و هزینه‌های آواربرداری و تمهیدات مورد نیاز در پناهگاه‌های اضطراری خواهد بود؛
 - هزینه‌های بهسازی و بازسازی: هزینه‌های مرتبط با بازسازی شریانهای حیاتی و واحدهای مسکونی و غیرمسکونی آسیب‌دیده از زلزله نیز لازم است محاسبه و در این بخش مورد توجه قرار گیرد.
- اهمیت برآورد اثرات اقتصادی یک زلزله در سناریو، تعیین میزان سود – فایده سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلف پیشگیری و آمادگی می‌باشد. عبارت دیگر با انجام این محاسبات مشخص خواهد شد که بعنوان مثال با کاهش آسیب‌پذیری، هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی چقدر کاهش می‌یابد و میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آسیب‌پذیری به مقدار بهینه و اثرات آن در کاهش ریسک چه میزان است.



اهداف	شناخت پتانسیل لرزه‌خیزی در یک منطقه و پیش‌بینی اثرات ناشی از آن به منظور تدوین طرح‌های مقابله و واکنش اضطراری و ارتقای توانمندی مدیریت بحران																																			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، شرکت‌های مشاور ذیصلاح																																			
هزینه تقریبی	متناسب با موضوعات مورد نظر و ابعاد منطقه مورد بررسی متغیر است																																			
وضعیت موجود	در حال حاضر نقشه‌های ریز پهنه‌بندی خطر زلزله برای برخی از شهرهای کشور تهیه شده است و در معدودی از شهرها نیز برآوردهای آسیب‌پذیری مبتنی بر زلزله‌های سناریو انجام شده است. اما اغلب نقاط کشور فاقد چنین اطلاعاتی می‌باشند و در نتیجه امکان برآورد اثرات زلزله‌های احتمالی وجود ندارد.																																			
طول دوره	2 سال																																			
توجیه فنی	برنامه‌ریزی برای واکنش اضطراری ارتباط نزدیکی با اثرات زلزله دارد که این خود نیز تابعی از آسیب‌پذیری و پتانسیل وقوع زلزله در منطقه مورد مطالعه است. در نتیجه به منظور ارتقای توانمندی و آمادگی برای مواجهه با اثرات زلزله یا کاهش ریسک، اولین گام شناخت ریسک برپایه برآورد خطر زلزله و آسیب‌پذیری مستحدثات می‌باشد.																																			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به لرزه‌خیزی و شرایط لرزه زمین‌ساخت منطقه - اطلاعات آسیب‌پذیری مستحدثات و بانک‌های اطلاعاتی مربوطه																																			
خروجی پروژه	- سناریوی زلزله در منطقه - اثرات و آسیب‌های ناشی از زلزله سناریو																																			
اجزاء پروژه	- شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی - برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو - برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو - برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد - برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات) - تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری																																			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، شهرداری‌ها، استانداری‌ها																																			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه بروزرسانی داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی و انعکاس نتایج حاصله در طرح‌های واکنش اضطراری می‌باشد.																																			
جدول زمان‌بندی طرح	<table border="1"> <tr> <th>اجزا/ زمان</th><th>شش ماه اول</th><th>شش ماه دوم</th><th>شش ماه سوم</th><th>شش ماه چهارم</th></tr> <tr> <td>شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم	شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی					برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو					برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو					برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد					برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات)					تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری				
اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم																																
شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی																																				
برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو																																				
برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو																																				
برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد																																				
برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات)																																				
تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری																																				



نمودار (4-33): تهیه سناریوی واکنش اضطراری و انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات آن

اهداف	- شناخت اثرات زلزله سناریو بر عملیات واکنش اضطراری - تعیین راهکارهای بهبود اقدامات مقابله و واکنش اضطراری براساس نتایج حاصله از رخداد زلزله سناریو			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای هر شهرستان (بصورت متوسط)			
وضعیت موجود	در حال حاضر اثر زلزله سناریو در سیستمهای واکنش اضطراری تنها در شهر تهران مورد مطالعه قرار گرفته است و در سایر شهرها اصولاً چنین موضوعی مورد توجه قرار ندارد.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	به منظور کاهش اثرات زلزله سناریو در منطقه مورد مطالعه، لازم است اثرات آن بر مولفه‌های مختلف مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری (نظیر فرماندهی، جستجو و نجات، امداد، بهداشت و درمان، اسکان اضطراری، ترافیک، شریانهای حیاتی و ...) بررسی شود تا بتوان نسبت به رفع مشکلات موجود برنامه‌ریزی لازم را انجام داد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی و داخلی در زمینه اثرات زلزله بر زیرساختهای مدیریت بحران - نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و آسیب‌پذیری - بانکهای اطلاعاتی در زمینه زیرساختهای مدیریت بحران			
خروجی پروژه	- وضعیت نیروها و زیرساختهای مرتبط با مدیریت بحران بعد از رخداد زلزله سناریو - پیشنهادات اصلاحی برای بهبود وضع موجود			
اجزاء پروژه	- بررسی اثرات زلزله سناریو در فرماندهی واکنش اضطراری مبتنی بر شرایط موجود - بررسی اثرات زلزله سناریو در عملیات جستجو، نجات و امداد - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش بهداشت و درمان - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش اسکان اضطراری - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش ترافیک و حمل و نقل - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش شریانهای حیاتی - تدوین راهکارهای کاهش اثرات زلزله در موارد فوق - انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با زلزله سناریو با مشارکت کلیه سازمانهای مرتبط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شهرداریها، وزارت بهداشت و درمان، سازمانهای متولی شریانهای حیاتی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به بروزآوری داده‌ها و تحلیل بانکهای اطلاعاتی قابل اطمینان و تخصیص منابع و اعتبارات لازم به منظور انجام و پیگیری مطالعات می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				بررسی اثرات زلزله سناریو در فرماندهی واکنش اضطراری
				بررسی اثرات زلزله سناریو در عملیات جستجو، نجات و امداد
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش بهداشت و درمان
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش اسکان اضطراری
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش ترافیک و حمل و نقل
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش شریانهای حیاتی
				تدوین راهکارهای کاهش اثرات زلزله در موارد فوق
				انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با زلزله سناریو



نمودار (4-34): تدوین سناریوی خسارت‌های اقتصادی

اهداف	- شناخت میزان سرمایه‌گذاری منطقی برای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای - فراهم نمودن زمینه تامین اعتبار برای طرحهای کاهش ریسک			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای هر شهرستان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برآورد مشخصی از میزان سرمایه‌گذاری مناسب برای کاهش ریسک زلزله در شهرها وجود ندارد. بدین ترتیب در پاره‌ای از موارد اقداماتی صورت می‌گیرد که هزینه‌های مصرف شده برای آن توجیه‌پذیر نیستند. در نتیجه برآورد نسبت هزینه به فایده اقدامات کاهش ریسک (نظیر مقاوم‌سازی) بعنوان یکی از حلقه‌های مفقوده نظام مدیریت بحران کشور شناخته می‌شود.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	اهمیت برآورد اثرات اقتصادی یک زلزله، تعیین میزان سود - فایده سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلف پیشگیری و آمادگی می‌باشد. عبارت دیگر با انجام این محاسبات مشخص خواهد شد که بعنوان مثال با کاهش آسیب‌پذیری، هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی چقدر کاهش می‌یابد و میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آسیب‌پذیری به مقدار بهینه و اثرات آن در کاهش ریسک چه میزان است.			
ورودی پروژه	- اطلاعات آسیب‌پذیری در سناریوهای مختلف زلزله - جداول هزینه‌ها و ارزشهای اقتصادی انسانها، مستحذات، و فعالیتهای			
خروجی پروژه	میزان بهینه سرمایه‌گذاری در کاهش ریسک زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی از روشهای برآورد هزینه - فایده طرحهای کاهش ریسک در سناریوهای مختلف زلزله - تعیین خسارات مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه وارده به منطقه مورد مطالعه در اثر وقوع زلزله سناریو - تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت عدم انجام اقدامی برای کاهش ریسک - تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت انجام اقدامات کاهش ریسک با نسبتهای مختلف - مقایسه خسارات و هزینه‌های مترتب در زلزله سناریو با هزینه‌های انجام درصدهای مختلف بهسازی - تعیین درصد بهینه سرمایه‌گذاری برای کاهش ریسک			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، شهرداریها، نظام مهندسی، وزارت مسکن و شهرسازی، هلال احمر، بنیاد مسکن، وزارت اقتصاد			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه توجه به ارزش جانیایی است که در اثر زلزله سناریو ممکن است از دست بروند.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
	بررسی تجارب جهانی از روشهای برآورد هزینه - فایده طرحهای کاهش ریسک در سناریوهای مختلف زلزله			
	تعیین خسارات مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه وارده به منطقه مورد مطالعه در اثر وقوع زلزله سناریو			
	تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت عدم انجام اقدامی برای کاهش ریسک			
	تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت انجام اقدامات کاهش ریسک با نسبتهای مختلف			
	مقایسه خسارات و هزینه‌های مترتب در زلزله سناریو با هزینه‌های انجام درصدهای مختلف بهسازی			
	تعیین درصد بهینه سرمایه‌گذاری برای کاهش ریسک			



4- 3- 7 - فهرست منابع

- 1- دفتري، ب. (1387) مقدمه ای بر مدیریت نجات و امداد، پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران؛
- 2- حسینی، م. و امینی حسینی، ک. (1387) راهنمای تخلیه امن، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، تهران، ایران؛
- 3- جمعیت هلال احمر استان تهران (1383)، برنامه آمادگی مقابله با حوادث و سوانح تهران با رویکرد زلزله 1383-1379؛
- 4- سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران (1383)، آمار وضعیت ایستگاههای آتش نشانی موجود و آسیب پذیری آنها در برابر زلزله؛
- 5- صادقی پور، ج. (1378)، مدیریت ساختار بهداشت و درمان در هنگام بحران در شهرهای بزرگ ویژه تهران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران؛
- 6- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران (1384)، طرح سوله های دو منظوره مدیریت بحران در تهران؛
- 7- مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران (1378)، شناخت وضعیت موجود خطرات ایمنی و آتش نشانی در شهر تهران و سایر کشورهای جهان و استانداردهای موجود، گزارش شماره 78-133/1؛
- 8- ACGME website and Emergency Medicine RRC: www.acgme.org/acWebsite/navPages/nav_110.asp;
- 9- Bea, K. (2005) Urban Search and Rescue Taskforces: Tasks and Issues, Congressional Report Services, Report Code RS21073, United States;
- 10- Bogazichi University (2002) Earthquake risk assessment for Istanbul Metropolitan Area, Dept. of Earthquake Engineering, Turkey;
- 11- Columbia (2002) [http://www.arch.columbia.edu/Studio/Spring2002/UP/Istanbul/full%20text%20\(pdf.\)3.02-Government-Disaster%20Planning%20\(F-F\).pdf](http://www.arch.columbia.edu/Studio/Spring2002/UP/Istanbul/full%20text%20(pdf.)3.02-Government-Disaster%20Planning%20(F-F).pdf);
- 12- Das, A., Gupta, S., Joshi, S., Aggarwal, P. et al (2008) White Paper on Academic Emergency Medicine in India: INDO-US Joint Working Group (JWG)m JAPI, Vol. 56;
- 13- Elsea, J. K. (2005) the use of federal troops for disaster assistance: Legal Issues, Congressional Report Service, and Report Code: RS22266;
- 14- Fakhruddin, S.H.M. (2006) Early Warning, Evacuation and Emergency Response Management, US IOTWS;
- 15- FEMA (2006) Are you ready? An in depth guide to citizen preparedness, United States;
- 16- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Checklist, United States;
- 17- FEMA (1999) Earthquake, Tremors Troop, United States;
- 18- FEMA (1994) Reducing the risks of nonstructural earthquake damage, United States;
- 19- FEMA and nehrp (2006) Homebuilder's guide to earthquake resistant design and construction, United States;
- 20- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Activities for Children and Teachers, United States;
- 21- Hisada, Y. (2008) Quick Damage & Loss Estimation System in Japan, Kogakuin University, National Research Institute of Fire and Disaster.
- 22- IRI. Red Crescent Society, RCS. 2000. Preparation Programs for Natural Disaster and Accidents in Great Tehran. Tehran;



- 23- Japan International Cooperation Agency (JICA), "The Study on Seismic Microzoning of the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran (2000)", Main Report;
- 24- Japan International Cooperation Agency, JICA (2002) The Study on Earthquake Disaster Mitigation in The Katmandu Valley, Kingdom of Nepal. Tokyo;
- 25- Japan International Cooperation Agency and Tehran Disaster Mitigation and Management Center (2004), The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, GE, JR, 04-039.
- 26- Jones, L. M., Bernknopf, R., Cox, D., Goltz, J., Hudnut, K., Mileti, D., Perry, S., Ponti, D., Porter, K. (2008) The Shakeout Scenario, USGS Open File Report 2008-1150, CGS Preliminary Report 25, Version 1.0, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey and California Department of Conservation;
- 27- Kuzucuoglu, A. H. (2006) Mitigation Strategy for Mega-Urban Earthquake Disaster, Istanbul Metropolitan Municipality, Earthquake Risk Management Department;
- 28- MAG Approach (2008) Model to enhance the role of civil society disaster management - a new approach in Turkey - Neighborhood Disaster Volunteers, Regional DRR Workshop on Disaster Risk Reduction, Istanbul, Turkey;
- 29- Model of the Clinical Practice of Emergency Medicine Academic Emergency Medicine, October 2006. Online: accessible at www.acgme.org/acWebsite/navPages/nav_110.asp;
- 30- National Disaster Management Authority, NDMA (2007) National Disaster Management Guidelines, Management of Earthquakes, Government of India;
- 31- Phoenix Hyogo (2004) Creative reconstruction from the great Hanshin-Awaji Earthquake, Hyogo Prefecture, Kobe, Japan;
- 32- Pan American Health Organization (2001) Humanitarian Supply Management and Logistics in the Health Sector;
- 33- Pan American Health Organization (2000) Principles of Disaster Mitigation in Health Facilities;
- 34- Pan American Health Organization (2001) Establishing a Mass Casualty Management System;
- 35- Pan American Health Organization (1994) Disaster Chronicles No. 3, Earthquake in Mexico, September 19 and 20, 1985;
- 36- Ramanujam P, Aschkenasy M. (2007) Identifying the need for prehospital and emergency care in the developing world: A case study in Chennai, India. J Assoc Physicians India, 55;
- 37- Report on Damage Estimation for Shizuoka Prefecture Phase III (2001), Shizuoka Prefecture, Japan;
- 38- Sorensen, J. and Vogt, B. (2006) Interactive Emergency Evacuation Guidebook, Prepared for the protective action IPT program, Oak Ridge National Laboratory, Emergency Management Center;
- 39- Tehran Disaster Mitigation and Management Center; TDMMO and Japan International Cooperation Agency; JICA (2008) The emergency response in 72 hours after an earthquake in Tehran in the Islamic Republic of Iran, Interim report;
- 40- The Association for Massages from Lessons Learned of 1.17, Kobe. 1996. The Great Hanshin Earthquake, Report from the Stricken Kobe- Message from Citizens towards the Safe Society, Gyosei, Tokyo;
- 41- The Sphere Project (2004) Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, Geneva, Switzerland;
- 42- Tokyo Metropolitan Government (2002), Earthquake Survival manual, Tokyo, Japan.



- 43- Victoria, L. P. (2005) COMMUNITY BASED APPROACHES TO DISASTER MITIGATION, Regional Workshop on Best Practices in Disaster Mitigation, Center for Disaster Preparedness.
- 44- World Conference on Disaster Reduction, WCDR (2005) Lessons from the Great Hanshin-Awaji Earthquake, Kobe, Japan;
- 45-World Health Organization (1989) Coping with Natural Disasters: The Role of Local Health Personnel and the Community: Working Guide.





فصل 4

برنامه‌های بهبود عملیات واکنش اضطراری



4-1- اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران و ارتقای آمادگی کشور

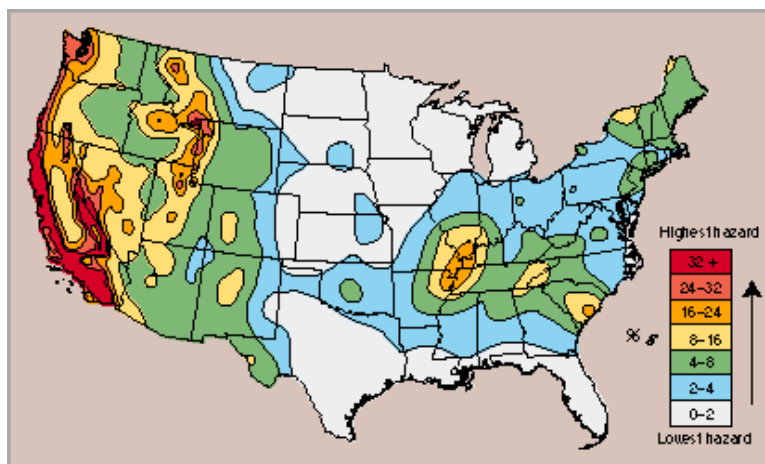
برای مواجهه با زلزله مبتنی بر تجارب بین‌المللی

مطالب ارائه شده در گزارشات فعالیتهای سوم و چهارم این پروژه نشان داد که ساختار فعلی مدیریت بحران کشور دارای نقاط ضعفی است که برای رفع آنها نیاز به استفاده از تجارب سایر کشورها مفید به نظر می‌رسد. بدین‌منظور در این بخش ساختارهای برنامه‌ریزی کاهش ریسک و مدیریت بحران در برخی کشورها مورد بررسی قرار داده خواهد شد و مبتنی بر آن پیشنهاداتی برای بهبود وضعیت موجود براساس قوانین و مقررات فعلی ارائه داده می‌شود.

4-1-1-4- مروری بر تجارب جهانی در زمینه اصلاح ساختار برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران

4-1-1-1-4- ساختار مدیریت بحران در کشور آمریکا

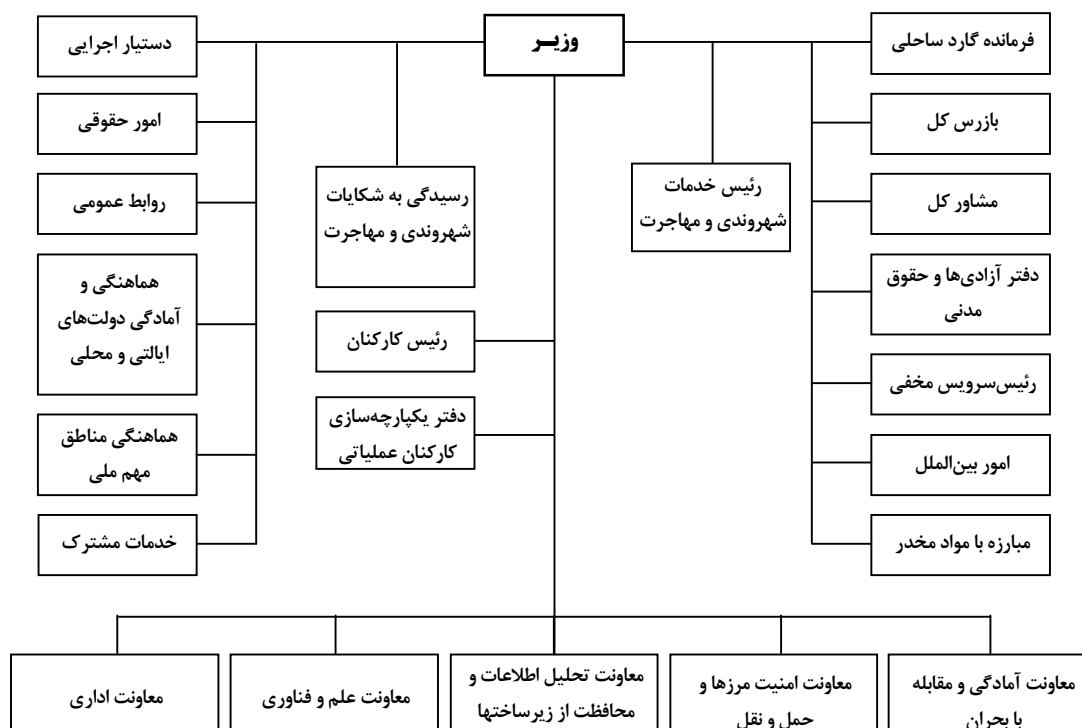
ساختار مدیریت بحران کشور آمریکا در خصوص زلزله، تابعی از وضعیت لرزه‌خیزی ایالت‌های مختلف این کشور می‌باشد که در شکل (4-1) نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود ایالت‌های غربی این کشور بیشتر در معرض وقوع زلزله‌های بزرگ قرار دارند و لذا ساختارهای مدیریت بحران در این قسمت‌ها از انسجام مناسب‌تری برای کاهش ریسک زلزله برخوردار است.



شکل (4-1): وضعیت خطر زلزله در ایالات متحده آمریکا

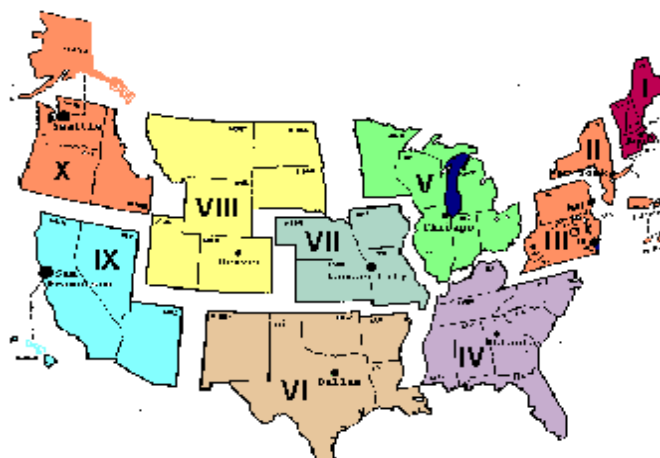
در حال حاضر، وزارت امنیت داخله آمریکا متولی اصلی مدیریت بحران در این کشور محسوب می‌گردد. این وزارتخانه در سال 2003 از ادغام 22 سازمان و بعنوان پانزدهمین وزارتخانه در آمریکا ایجاد گردید. البته اصلی‌ترین دلیل ایجاد این وزارتخانه جدید محافظت از آمریکا در برابر تهدیدات تروریستی عنوان شده است، ولی مسائل مرتبط با مدیریت بحران بلایای طبیعی نیز در حیطه وظایف این وزارتخانه به شمار می‌آید. وزارت امنیت داخلی آمریکا مشتمل بر پنج معاونت (اداری، علم و فناوری، تحلیل اطلاعات، امنیت مرزها، و آمادگی و مقابله با بحران) می‌باشد. شکل (4-2) ساختار سازمانی این وزارتخانه را نشان می‌دهد (بهداری و همکاران، 1386).





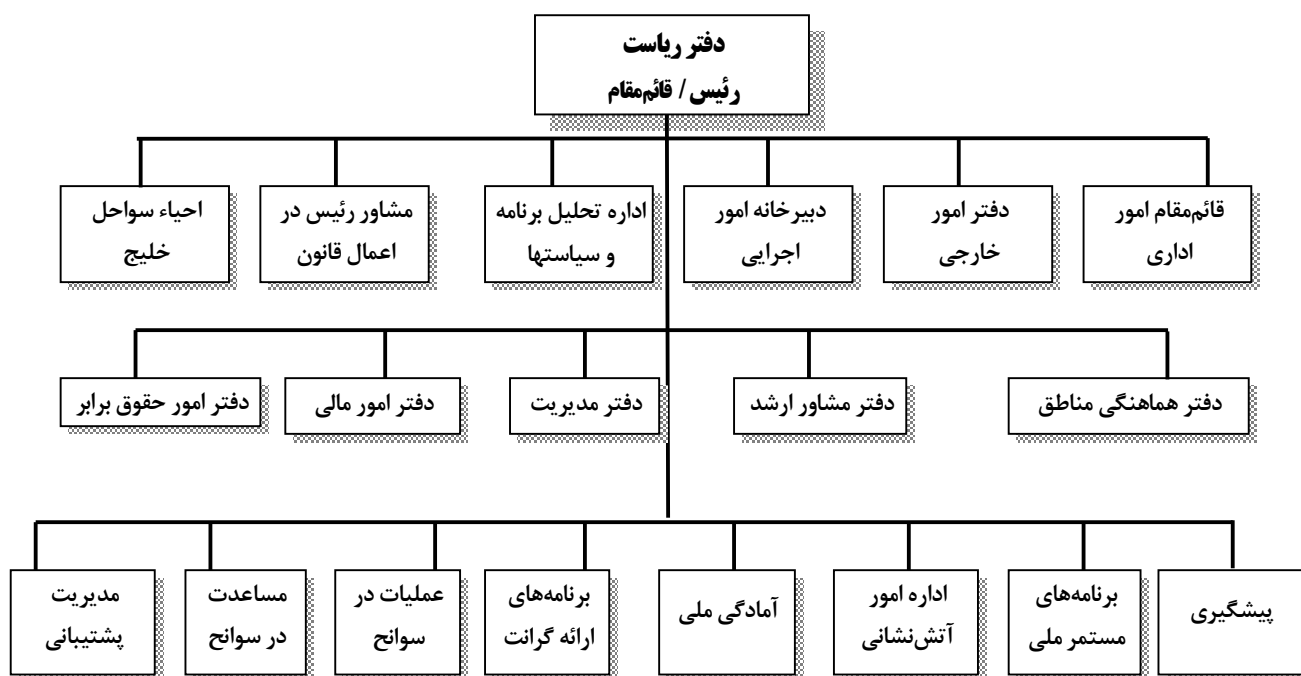
شکل (2-4): نمودار سازمانی وزارت امنیت داخلی آمریکا (بهداری و همکاران، 1386)

آژانس مدیریت بحران فدرال (FEMA) یکی از بخشهای اصلی معاونت آمادگی و مقابله با بحران این وزارتخانه می باشد که پیشتر (قبل از سال 2003) مسئولیت اصلی مدیریت بحران در کشور آمریکا را بر عهده داشت؛ ولی در حال حاضر بعنوان بخشی از وزارت امنیت داخله آمریکا فعالیت می نماید. دفتر این آژانس در واشنگتن قرار دارد و دارای 10 دفتر منطقه ای در این کشور می باشد که هدایت موضوعات مرتبط با اجزای مختلف مدیریت بحران را در مناطق دهگانه آمریکا، همانطور که در شکل (3-4) نشان داده شده است، برعهده دارند. در شکل (4-4) نیز نمودار سازمانی این آژانس نشان داده شده است.



شکل (3-4): تقسیم بندی مناطق از دیدگاه مدیریت بحران در ایالات متحده





شکل (4-4): ساختار سازمانی آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA, 2008)

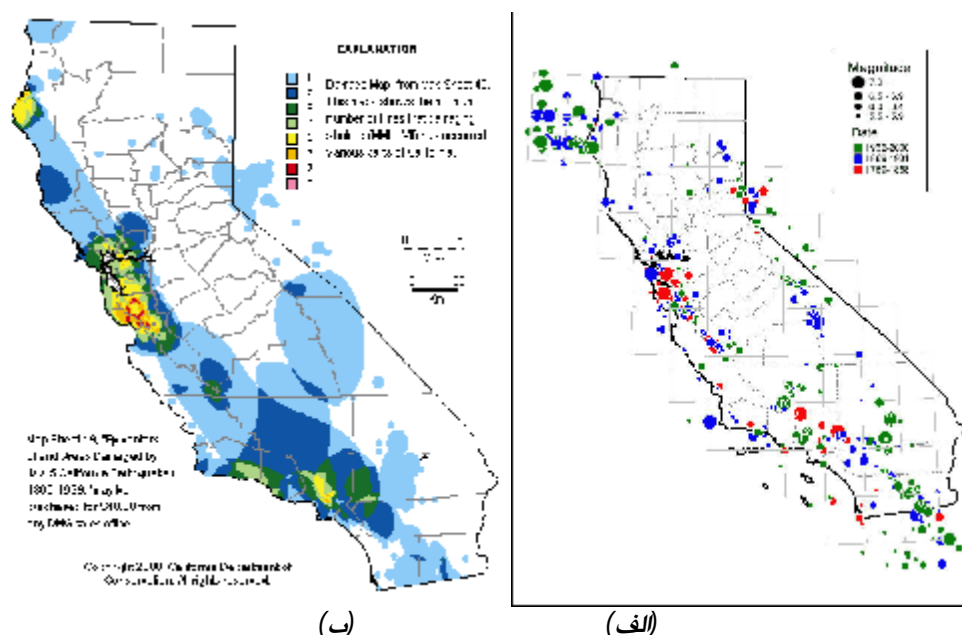
مهمترین وظایف آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا عبارتند از ایجاد هماهنگی و مشارکت در فرآیند واکنش اضطراری و همکاری با مقامات ایالتی برای مواجهه با اثرات بحرانها، تهیه شیوهنامهها و اعتبارات لازم برای کاهش ریسک، برنامه ریزی برای شناخت و ارزیابی مخاطرات، و انجام اقدامات لازم به منظور ارتقای آمادگی در کلیه سطوح. البته برنامه ریزی و انجام اقدامات عملیاتی در سطح مناطق دهگانه مدیریت بحران بر عهده ایالات ذربط بوده و لذا تنوع زیادی در برنامهها و اقدامات اجرایی در این مناطق برحسب نوع مخاطرات طبیعی غالب مشاهده می شود.

برابر منطقه بندی سازمان FEMA، ایالت کالیفرنیا به عنوان مرکز منطقه 9 مطرح بوده و این منطقه یکی از بزرگترین مناطق ده گانه تقسیم بندی فوق الذکر محسوب می شود (شکل 4-5-الف). در این ایالت دفتر خدمات اضطراری فرماندار (The Governor's Office of Emergency Services) بالاترین نهاد مسئول در رابطه با مدیریت بحران محسوب می گردد که مستقیماً زیر نظر فرماندار ایالت مدیریت می شود. در دفتر خدمات اضطراری یا OES برنامه خاصی تحت عنوان «برنامه زلزله» پیش بینی شده است که در کالیفرنیا شمالی و جنوبی در دست اجرا می باشد. این طرح جامع در اختیار تمامی دست اندرکاران مدیریت بحران از مدیران، صاحبان صنایع، بیمارستانها، مدارس، موسسات، سازمانهای مردم نهاد و حتی مردم قرار دارد. این برنامه در سال 1993، با تلفیق پروژه مدیریت بحران زلزله منطقه خلیج (Bay Area) با برنامه آمادگی زلزله در جنوب کالیفرنیا تهیه شده است و کلیه جنبه های مرتبط با مدیریت بحران (پیشگیری و کاهش اثرات، آمادگی، پاسخ اضطراری و بازتوانی) را در تمامی ایالت مورد



توجه قرار می‌دهد. بعنوان نمونه برخی اجزای این برنامه در بخش پیشگیری و کاهش اثرات زلزله به شرح زیر می‌باشند:

- 1- برنامه پیشگیری و کاهش اثرات زلزله در ایالت کالیفرنیا (مصوب سال 2007 میلادی): این برنامه که با همکاری دانشگاه پلی‌تکنیک کالیفرنیا تدوین شده است را می‌توان به نوعی طرح جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران ایالت کالیفرنیا نامید که شامل هشت فصل با عنوان: برنامه‌ریزی، ساختارهای قانونی و سیاستها، راهبردهای کاهش اثرات، امکان‌سنجی منابع، ارزیابی مخاطرات - آسیب‌پذیری و ریسک، برنامه‌ریزی کاهش اثرات زلزله در سطح محلی، منابع مالی و برنامه تقویت رشد عملکردها و شاخصها می‌باشد. برنامه مذکور برای تمامی دست‌اندرکاران مدیریت بحران زلزله لازم الاجراست؛
- 2- برنامه ارائه کمکهای مالی برای کاهش اثرات: این برنامه ساختارهای مورد نیاز برای ارائه کمکهای لازم به منظور کاهش ریسک را ارائه می‌کند و شامل موضوعاتی از قبیل وامهای کم‌بهره، کمکهای بلاعوض و یارانه‌ای، خدمات مهندسی و مشاوره‌ای رایگان و مواردی از این قبیل است که مردم را تشویق می‌کند نسبت به مقاوم‌سازی ساختمانهای خود و یا ارتقای آمادگی برای مواجهه با بحران تشویق شوند؛
- 3- برنامه حمایت از طرحها و ایده‌های کاهش اثرات زلزله (نظیر طرحهای مقاوم‌سازی اقتصادی و قابل اجرا)؛
- 4- سایر برنامه‌ها نظیر برنامه پیش‌بینی امکان گسیختگی پوسته، تدوین بانکهای اطلاعاتی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهیه نقشه‌های خطر و آسیب‌پذیری ایالت‌های مختلف (نمونه‌ای از آن در شکل (4-5-ب) نشان داده شده است)، ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای و نظایر آن که در این ایالت با همکاری دانشگاههای معتبر و موسسات علمی انجام می‌شود.



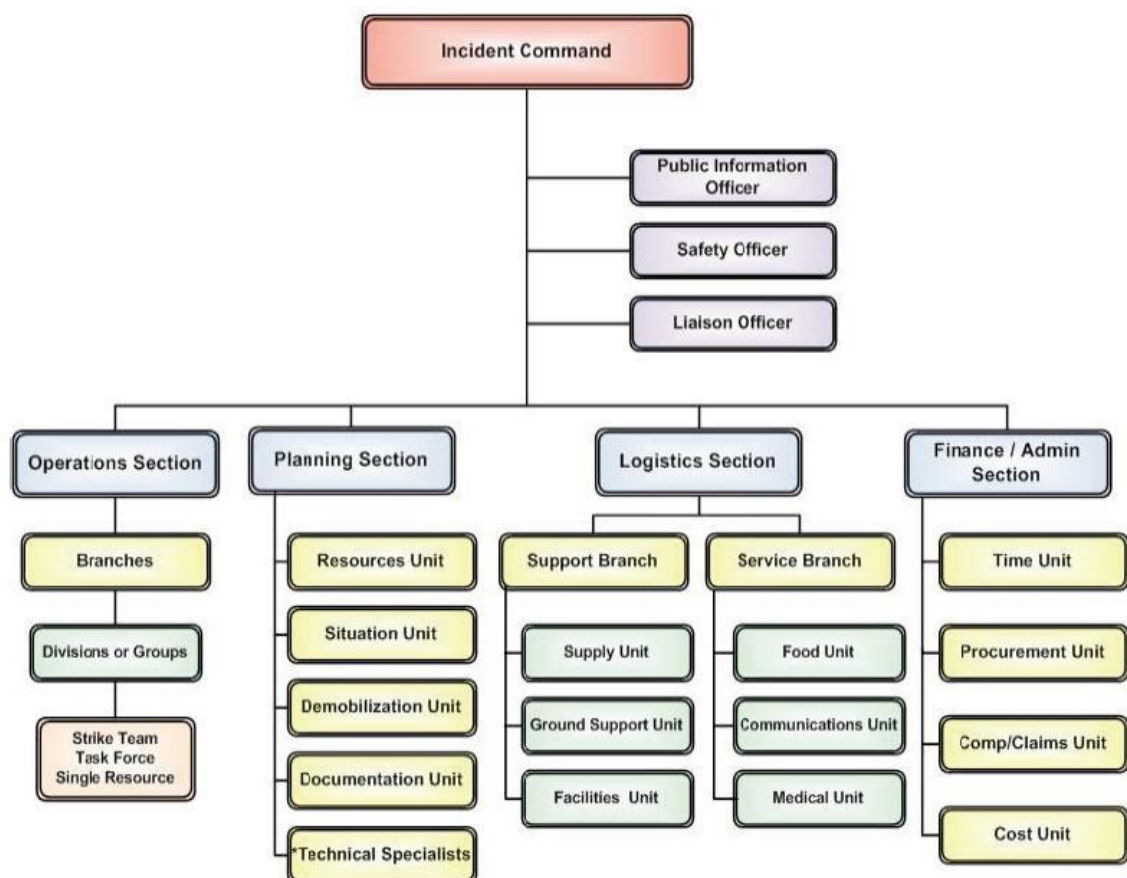
شکل (4-5): نمونه‌هایی از نقشه‌های تهیه شده خطر در کالیفرنیا: (الف) پراکندگی رومرکز زلزله‌های ایالت کالیفرنیا؛ (ب) سطح خسارات ناشی از زلزله‌ها در این ایالت

از نظر عملیات واکنش اضطراری ساختار مدیریت بحران در آمریکا بر پایه سیستم فرماندهی حادثه یا ICS (Incident Command System) استوار است. این سیستم برای حالتی طراحی شده است که تعداد مصدومین و میزان تخریب ناشی از حوادث (طبیعی یا مصنوعی) بیشتر از توان عادی نهادهای متولی ارائه خدمات اضطراری باشد. دکترین ICS هر چند که در آمریکا توسعه داده شده است، لیکن در حال حاضر در بسیاری از کشورهای جهان نیز بکار گرفته می‌شود. در این سیستم مدیریت هماهنگ عملیات نهادهایی که در حالت عادی مستقل از یکدیگر کار می‌کنند و از نظر سازمانی و تجهیزاتی متفاوت هستند، بعنوان یک اصل مورد توجه می‌باشد. این سیستم امکان درخواست کمک از مناطق و شهرهای همجوار تا سطح ملی را نیز فراهم می‌سازد که مورد آخر بعنوان سیستم مدیریت حادثه ملی (National Incident Management System, NIMS) تحت نظر آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA) قرار می‌گیرد. برخی از دلایلی که سیستم فرماندهی حادثه در آمریکا مورد استفاده می‌باشد به قرار زیر است (Emergency Responder Field Operating Guide, 2007):

- امکان مدیریت انواع حوادث در هر اندازه و با هر درجه پیچیدگی؛
 - امکان مشارکت و فعالیت هماهنگ پرسنل سازمانهای مختلف با ساختارهای متفاوت؛
 - امکان پشتیبانی تجهیزاتی و اداری نیروهای عملیاتی؛
 - کاهش موازی کاری و در نتیجه کاهش هزینه‌ها.
- سیستم فرماندهی حادثه آمریکا بر اصول استاندارد زیر استوار است:
- واژگان (Terminology): شامل وظایف سازمانی، تعریف تجهیزات، تعریف منابع و عناوین پستها. در واقع در این سیستم تلاش می‌شود بجای استفاده از رمزها و تعاریف پیچیده، از واژگانی برای موارد فوق استفاده شود که ملموس‌تر هستند.
 - فرماندهی: اساس ICS این است که تنها یک فرد فرماندهی یک موضوع را بعهدہ دارد و مسئولیتها بصورت استاندارد تعریف شده است. البته مسئولیتها می‌توانند تغییر کنند، لیکن فرماندهان بالادست و پایین دست همگی بر مسئولیت‌های خود واقف هستند. همچنین فرمانده عملیات از توان قانونی انجام اقدامات مورد نیاز برخوردار است و می‌تواند دستورات لازم را برای عملیات نهادهای فعال در صحنه (که لزوماً زیرمجموعه این نهاد در شرایط عادی نیستند) صادر نماید. همچنین این سیستم در کل کشور یکسان است و لذا امکان تعامل سطوح مختلف مدیریت بحران از سطح محلی تا سطح ملی در آن میسر می‌باشد. همچنین با توجه به مشخص بودن شرح وظایف فرماندهان، امکان تعویض فرماندهان بدون ایجاد اختلال در روند عملیات میسر خواهد بود.
 - برنامه‌ریزی و سازماندهی: سازمان کلی سیستم ICS ساختاری استاندارد است؛ بدین شکل که در رویدادهای بزرگ هر فرمانده دارای چند زیرمجموعه می‌باشد که امور مختلف را بعهدہ دارند و زیر نظر فرمانده عمل می‌کنند. تعداد زیرمجموعه‌ها بستگی به مسائلی نظیر نوع حادثه، نوع فعالیت، دسترسی به منابع، و سایر فاکتورهای مرتبط دارد. هر فرمانده نیز معمولاً دارای دستیارانی می‌باشد که در امور مختلف مثل روابط



عمومی، تعامل با سایر مسئولان و نهادهای ذیربط، ایمنی و امنیت پرسنل عملیاتی، و ... مشارکت می‌کنند. علاوه بر موارد فوق، سازمان اصلی ICS مشتمل بر چهار بخش اصلی شامل عملیات، برنامه‌ریزی، پشتیبانی و امور مالی و اداری نیز می‌باشد که هر بخش شامل زیرمجموعه‌هایی به شرح زیر است:



شکل (4-6): ساختار سامانه فرماندهی حادثه (ICS)

در سوانح بزرگ، فرمانده حادثه معمولاً افرادی را بعنوان مسئول فعالیتها انتخاب می‌کند. بعنوان مثال در صورت وقوع یک آتش‌سوزی بزرگ، ممکن است 3 تا 4 تیم عملیاتی آتش‌نشانی در صحنه فعالیت کنند، ولی یک افسر مسئول کنترل مصرف آب یا هوای فشرده است که با بخش پشتیبانی در تعامل است که نیازمندیها به مقدار کافی و به موقع در محل تامین شود.

- منابع و تجهیزات: در سیستم ICS روشهای استانداردی برای درخواست منابع و تجهیزات در محل وقوع حادثه و نحوه تامین آنها از منابع دیگر وجود دارد. این تجهیزات و منابع نیز برحسب ابعاد و نوع بحران می‌توانند متغیر باشند که معمولاً برحسب استانداردهای موجود، از پیش تعریف شده است.



- مدیریت ارتباطات و اطلاعات: نحوه کسب اطلاعات از صحنه حادثه و چگونگی ارتباط با مجموعه‌های بالادستی و پایین‌دستی از دیگر موضوعاتی است که بصورت استاندارد در سامانه فرماندهی حادثه تعریف شده است.

4-1-1-2- سیستم مدیریت سوانح در کشور هندوستان

از نظر ساختاری در سطح ملی وزارت امور داخله هند مسئولیت اصلی کلیه مراحل مدیریت بحران را در این کشور بعهده دارد. کمیسیونر امداد مرکزی (CRC) در این وزارتخانه مسئول اصلی برای هماهنگی عملیات امداد در سوانح طبیعی است. این فرد اطلاعات مربوط به پیش‌بینی یا وقوع سوانح را از مراکز نظیر سازمان هواشناسی هند (IMD) یا کمیسیون مرکزی آب وزارت منابع آب این کشور بصورت پیوسته دریافت می‌کند. کمیسیونر امداد مرکزی همچنین هدایت گروه مدیریت بحران هند (CMG) را نیز بعهده دارد. این گروه متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌ها و سازمانهایی است که بطور اولیه یا ثانویه در مدیریت بحران هند نقش دارند که عبارتند از: سازمان هواشناسی هند، کمیسیون مرکزی آب، وزارت امور داخله، وزارت دفاع، وزارت امور اقتصادی، وزارت توسعه روستایی، وزارت توسعه شهری، دپارتمان ارتباطات، وزارت بهداشت، وزارت منابع آب، وزارت نفت، دپارتمان کشاورزی، وزارت نیرو، دپارتمان تامین منابع غیرنظامی، وزارت راه آهن، وزارت اطلاعات و خبرپراکنی، کمیسیون برنامه‌ریزی، دبیر هیات دولت، دپارتمان حمل و نقل زمینی، وزارت عدالت اجتماعی، دپارتمان توسعه زنان و کودکان، وزارت محیط زیست و جنگلها و دپارتمان غذا. هر نماینده مسئول آماده‌سازی برنامه عملیاتی یا برنامه پشتیبانی عملیات اضطراری برای مدیریت بحران در سازمان مربوطه می‌باشد.

در مواردی که سانحه بزرگی رخ می‌دهد، دولت به منظور بهبود مدیریت هماهنگی و انجام واکنش اضطراری و عملیات امداد می‌تواند کمیته مدیریت بحران ملی (NCMC) را تشکیل دهد. این کمیته توسط دبیر هیات دولت که بالاترین افسر اجرایی است مدیریت می‌شود. ترکیب این کمیته در جدول (4-1) نشان داده شده است.

جدول (4-1): اعضای کمیته مدیریت بحران ملی هند (DMI, 2004)

ردیف	اعضا	سمت	ردیف	اعضا	سمت
1	دبیر هیات دولت	رئیس	10	نماینده دپارتمان حمل و نقل جاده‌ای	عضو
2	نماینده وزارت امور داخله	عضو	11	نماینده دپارتمان خدمات ارتباطی	عضو
3	نماینده وزارت دفاع	عضو	12	نماینده دپارتمان توسعه روستایی	عضو
4	نماینده وزارت بهداشت	عضو	13	نماینده دپارتمان کشاورزی	عضو
5	نماینده وزارت نیرو	عضو	14	نماینده دپارتمان تامین آب آشامیدنی	عضو
6	رئیس شرکت راه آهن	عضو	15	نماینده دپارتمان توزیع منابع عمومی و غذا	عضو
7	نماینده دپارتمان کاهش فقر و کارآفرینی شهری	عضو	16	نماینده وزارت منابع آب	عضو
8	نماینده وزارت نفت و گاز	عضو	17	کمیسیونر امداد مرکزی	دبیر اجرایی
9	نماینده دپارتمان کشتیرانی	عضو			



مسئولیت امور اجرایی این کمیته به عهده وزارت امور داخله هند می‌باشد. در این شرایط کمیسیونر امداد مرکزی موظف است کلیه اطلاعات لازم را در خصوص سانحه، وضعیت موجود و اقدامات در دست انجام را به طور کامل در اختیار این کمیته قرار دهد. در واقع در این شرایط این کمیته هدایت گروه مدیریت بحران (CMG) را برعهده دارد و دستورات آن برای کلیه وزارتخانه‌ها، سازمانها و دپارتمانهای ذیربط در شرایط بحران لازم الاجرا است. البته راهبردها و اطلاعات مورد نیاز این کمیته نیز توسط مشاورین و متخصصان مجربی تدوین می‌گردد که اصطلاحاً به نام کمیته مشاوران شناخته می‌شوند. اعضای کمیته مشاوران عبارتند از نماینده وزارت امور داخله (رییس کمیته)، مدیر عامل موسسه ملی ادارات عمومی، مدیر عامل سازمان هواشناسی هند، نماینده کمیسیون آب مرکزی (کنترل سیل)، رییس دپارتمان زلزله دانشگاه رورکی، مشاور مالی از وزارت امور داخله، نماینده دپارتمان کشاورزی (برای مبحث خشکسالی)، کمیسیونر امداد از فرمانداریهای آروناچال پرادش (Arunachal Pradesh)، گجرات و اوریسا (Orissa)، پروفیسور آریا از دانشگاه رورکی، و رییس مرکز ملی برای مدیریت بحران. وظایف این کمیته عبارتند از شناخت و معرفی برنامه‌های پیشگیری و آمادگی در برابر بحران، ارزیابی اثرات برنامه‌های اجرا شده، بررسی عملکرد و اثرات عملیات مقابله و بررسی صلاحیت و پیشنهاد افراد مناسب برای مدیریت مرکز ملی مدیریت بحران.

همانطور که ذکر شد اجرای برنامه‌های مدیریت بحران بر عهده گروه مدیریت بحران (CMG) می‌باشد که مدیریت آن بر عهده کمیسیونر امداد مرکزی است. مهمترین وظایف این گروه عبارت است از بررسی برنامه‌های سالانه وزارتخانه‌ها یا سازمانهای ذیربط در بخشهای مختلف، انجام اقدامات مورد نیاز برای مواجهه با سوانح طبیعی، هماهنگی فعالیتهای وزارتخانه‌های مرکزی و دولتهای ایالتی در رابطه با آمادگی و امداد سوانح و تهیه اطلاعات در خصوص اقدامات انجام شده در هر سازمان یا ارگان درخصوص مباحث مرتبط با مدیریت بحران. جلسات گروه مدیریت بحران در زمان وقوع سانحه به دفعات برگزار می‌شود تا ضمن هدایت و بررسی عملیات امداد، کلیه کمکهای مورد نیاز ایالات بحران زده را بطور موثری تامین نماید. در چنین شرایطی معمولاً نماینده ایالت بحران زده نیز در این جلسات شرکت می‌نماید. هدایت عملیات واکنش اضطراری نیز در اتاق کنترل (یا اتاق عملیات اضطراری) انجام می‌گیرد که در وزارت امور داخله هند مستقر است و بصورت 24 ساعته جهت کمک به انجام وظایف کمیسیونر امداد مرکزی فعال است. فعالیتهای اصلی اتاق کنترل عبارت است از جمع آوری و ارسال اطلاعات مرتبط با سوانح طبیعی و عملیات امداد. بدین منظور اتاق کنترل ارتباط نزدیکی با دولتهای ایالتی در مناطق بحران زده داشته و در تعامل با وزارتخانه‌های و سازمانهای مرکزی مرتبط با مدیریت بحران، کلیه اقدامات انجام شده و مورد نیاز را ثبت و به اطلاع مسئولین مربوطه در سطوح مرکزی تا ایالتی می‌رساند.

به منظور آمادگی در برابر سوانح محتمل برنامه‌ای نیز تحت عنوان برنامه عملیاتی احتمالی (CAP) توسط دولت هندوستان تهیه شده است که بصورت دوره‌ای به‌روزرآوری می‌شود. این برنامه شروع بدون تاخیر عملیات امداد را تسهیل می‌کند. این برنامه اقداماتی که لازم است توسط وزارتخانه‌های مرکزی یا دپارتمانهای مرتبط با مدیریت بحران انجام شود را در زمان بحران مشخص نموده و دستورالعملهای لازم را بدین منظور ارائه می‌نماید.



همچنین در هر ایالت دستورالعملها و کدهای امدادی لازم به منظور تعیین نقش هر یک از مسئولین ایالتی در زمان بحران تهیه شده است که این دستورالعملها نیز براساس تجارب حاصل از اقدامات مربوط به مدیریت بحران در سوانح مختلف به روزآوری می‌شوند.

سیاستهای مالی مربوط به امدادرسانی در زمان بحران توسط اعضای کمیسیون مالی که توسط دولت در هر 5 سال منصوب می‌گردند، تعیین می‌شود. این کمیسیون پیشنهادات لازم را در خصوص نحوه برنامه ریزی مالی مورد نیاز در زمان بحران به دولت مرکزی و ایالتی ارائه می‌نماید. همچنین بودجه‌ای تحت عنوان صندوق اعتبار امداد سوانح (CRF) در هر ایالت براساس پیشنهاد کمیسیون مالی در نظر گرفته شده است. میزان این بودجه براساس وضعیت رخداد سوانح در هر ایالت و مقادیر هزینه شده برای امداد و بازسازی در طی 10 سال گذشته در نظر گرفته می‌شود. دولت مرکزی 75 درصد این بودجه را فراهم می‌کند و مابقی آن توسط هر ایالت تامین می‌شود. کمکهای امدادی برای افرادی که در اثر سوانح آسیب دیده‌اند نیز از محل همین اعتبار تامین می‌شود.

در صورتی که گستره اثرات سانحه از مقدار پیش‌بینی شده در این اعتبار فراتر باشد مسئولین ایالت آسیب دیده می‌توانند از صندوق اعتبار ملی سوانح محتمل (NCCF) که توسط دولت تامین اعتبار می‌شود، درخواست کمک نمایند. در صورت دریافت چنین درخواستی گروهی از کارشناسان در دولت مرکزی آن را ارزیابی نموده و نتایج آن را به کمیته عالی که توسط معاون نخست وزیر مدیریت می‌گردد، ارائه می‌نمایند و در صورت لزوم اعتبار لازم اختصاص داده می‌شود.

در سطح ایالتی اقدامات مربوط به واکنش اضطراری و یا بازسازی توسط دپارتمان امداد و بازسازی انجام می‌شود. کمیته مدیریت بحران ایالتی با مدیریت دبیر ارشد (Chief Secretary) که بالاترین مسئول اجرایی در هر ایالت است تشکیل شده و نمایندگان کلیه سازمانها و نهادهای ایالتی یا مرکزی ذیربط که در ایالت مستقر هستند در این کمیته عضو می‌باشند. همانند سطح مرکزی، در این سطح نیز کلیه اقدامات مدیریت بحران مورد نیاز توسط این کمیته بررسی و ساماندهی می‌شود. همچنین در هر ایالت اتاق کنترلی وجود دارد که در ارتباط دائم با سیستمهای پایش و پیش بینی هواشناسی است و اقدامات کلیه نهادها را در انجام وظایف خود پایش می‌نماید.

در سطح منطقه‌ای نیز که مهمترین سطح فعالیت مدیریت بحران و امداد محسوب می‌شود، کمیسیونر منطقه‌ای بحران بعنوان مسئول امور اجرایی منطقه فعالیت می‌نماید. این فرد نقش اصلی را در تهیه برنامه‌ها و هدایت و پایش عملیات امداد در سطح منطقه بر عهده دارد. در این سطح نیز کمیته‌ای تحت عنوان کمیته هماهنگی و امداد منطقه‌ای وجود دارد که توسط کمیسیونر منطقه‌ای مدیریت می‌شود و نمایندگان کلیه سازمانهای ذیربط دولتی و غیردولتی در آن عضویت دارند. در این کمیته همچنین نمایندگان که بصورت انتخابی برگزیده شده‌اند، عضویت دارند. کمیسیونر منطقه‌ای ملزم است که ارتباط نزدیکی با دولتهای منطقه‌ای و ایالتی و نیز نزدیکترین واحد ارتش یا پلیس و سایر سازمانهای ذیربط در واکنش اضطراری نظیر وزارت ارتباطات، منابع آب، حمل و نقل و ... داشته باشد. همچنین کمیسیونر منطقه‌ای و کمیته هماهنگی موظفند میزان آمادگی منطقه برای



مواجهه با سوانح محتمل را قبل از وقوع بحران ارزیابی نمایند. برخی از اقداماتی که در سطح منطقه‌ای برای مواجهه با زلزله در هند مورد توجه می باشد عبارتند از:

1- برنامه ریزی و آمادگی قبل از وقوع بحران شامل:

- شناخت نواحی مستعد زلزله؛
- شناخت اثرات احتمالی بحران نظیر تلفات احتمالی، تخمین درصد افرادی که زیر آوار محبوس می‌شوند، خسارات احتمالی ساختمانها و شریانهای حیاتی، آتش سوزیهای احتمالی، مناطق مستعد زمین لغزش، مکانیابی برای تدفین، و ...؛
- شناخت منابع موجود و نحوه استفاده از آنها؛
- برنامه‌ریزی برای فرماندهی و کنترل عملیات؛
- تهیه طرحهای آمادگی پیشرفته شامل: تهیه برنامه‌ها و ساختارهای سازمانی مورد نیاز، آموزش پرسنل، تامین شبکه مخابرات اضطراری، برنامه‌ریزی نجات، برنامه آواربرداری، طرحهای حمل و نقل اضطراری، برنامه کاهش مسائل روانی، برنامه راه اندازی سریع شبکه‌های اصلی آسیب دیده و مواردی از این قبیل؛

2- برنامه‌ریزی و اقدام بعد از وقوع زلزله شامل اقداماتی نظیر واکنش فوری، کنترل عملیات، امداد پزشکی، جلوگیری از نشر بیماریهای مسری، اسکان، اطفای حریق، اطلاع رسانی و مواردی از این قبیل.

توضیحات فوق نشان می‌دهند که سیستم فعلی مدیریت بحران در هند بیشتر براساس عملیات واکنش اضطراری بعد از وقوع بحران و بازسازی استوار است. هر چند که این سیستم از کارایی مناسبی در مواجهه با رویدادهای گذشته برخوردار بوده است ولی توجه کمتری به مباحث پیشگیری و آمادگی داشته است.

به منظور بهبود این وضعیت، در ساختار جدید مدیریت بحران جنبه‌های مرتبط با مسائل پیشگیری و آمادگی نیز مورد توجه قرار داده شده است. در حال حاضر روشهای ارتقای عملکرد مدیریت بحران بخش مهمی از چارچوب قوانین و سیاستهای این کشور را به خود اختصاص می‌دهد و تلاش شده تا هرگونه اقدام در توسعه ملی تا محلی با در نظر گرفتن اقدامات لازم برای پیشگیری از وقوع بحران صورت پذیرد. همچنین در راهبردهایی که بدین منظور تهیه شده است، به اهمیت چند مولفه‌ای بودن اقدامات پیشگیرانه در توسعه (در ابعاد فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی) توجه ویژه‌ای شده است. هم اکنون این باور در مسئولین سطوح بالای حکومتی هند ایجاد شده است که هرگونه سرمایه‌گذاری در پیشگیری می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی گردد. برخی از موضوعاتی که در حال حاضر در سیاستگذاری مدیریت بحران در هند مورد توجه می‌باشند عبارتند از: اصلاح ساختارها، استراتژی مقابله با اثرات بحران، سیستم هشدار سریع و ارتقای اقدامات پیشگیری، آمادگی و واکنش اضطراری. با تبدیل این سیاستها به نقشه راه در سطوح ملی، ایالتی و منطقه‌ای انتظار می‌رود که امکان کاهش اثرات سوانح به صورت برنامه‌ریزی شده فراهم شود. هم اکنون این نقشه راه در اختیار کلیه ایالت‌های هند و مجموعه‌های پایین دستی آنها قرار گرفته است و تمامی وزارتخانه‌ها و سازمانهای اجرایی موظف شده‌اند که نقشه راه مربوط به حیطه وظایف خود را منطبق با این نقشه ملی تهیه نمایند.



4-1-1-3 - سیستم مدیریت بحران در کشور ژاپن

در جدول (2-4) برخی از قوانین و اقدامات اصلی انجام شده در خصوص کاهش اثرات زلزله در ژاپن ارائه شده است. البته زلزله 1995 که باعث ایجاد تلفات سنگین و خسارات فراوانی به شهر کوبه گردید نشان داد هر چند اقدامات انجام شده در این کشور برای کاهش اثرات سوانح تا حدودی موفق بوده‌اند ولی تهدیدات ناشی از سوانح بزرگ همچنان باقیست و همانطور که در جدول (2-4) نیز نشان داده شده است بعد از این رویداد اقدامات مضاعفی برای اصلاح قوانین موجود صورت گرفته است.

جدول (2-4): برخی قوانین و تحولات انجام شده در زمینه مدیریت بحران در ژاپن (Cabinet Office Japan, 2000)

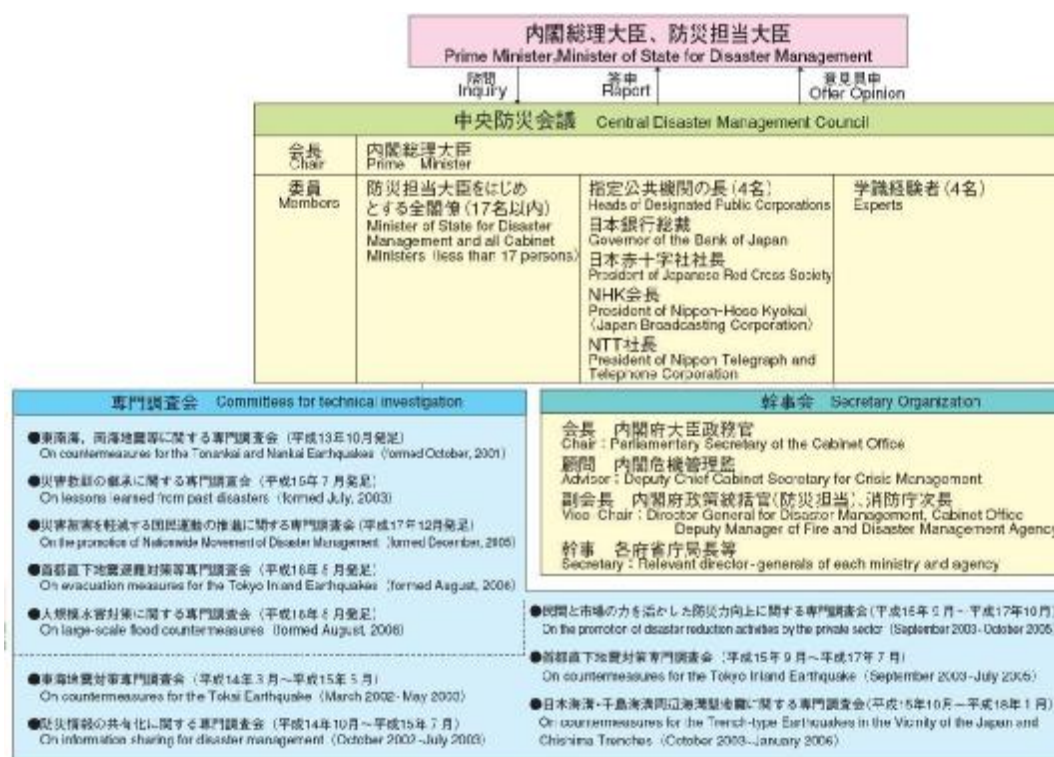
سال	عنوان قانون مدیریت بحران	سیستم‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران
1880	قانون نجات و آمادگی برای مدیریت بحران	تأسیس انجمن زلزله‌شناسی ژاپن
1899	قانون اختصاص اعتبار مالی ویژه برای آمادگی در برابر سوانح	
1925		تأسیس مؤسسه تحقیقات زمین‌لرزه، دانشگاه توکیو
1941		ایجاد سازمان هشدار سونامی
1947	قانون امداد سوانح؛ قانون سازمان آتش‌نشانی	
1948	قانون خدمات آتش‌نشانی	ایجاد وزارت ساخت و ساز؛ ایجاد کمیته برآورد نیازها برای پیشگیری از خسارات زمین‌لرزه
1951	قانون تقسیم هزینه‌های خزانه ملی برای پروژه‌های بازسازی تاسیسات خسارت دیده شهرها ناشی از سوانح	تأسیس مؤسسه تحقیقات پیشگیری از سوانح دانشگاه کیوتو
1956		ایجاد آژانس هواشناسی ژاپن
1961	قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح	تعیین "روز مدیریت بحران"
1962	قانون حمایت مالی ویژه برای مقابله با سوانح خاص شدید	ایجاد شورای مرکزی مدیریت بحران
1963		تهیه برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مؤسسه تحقیقات ملی برای علوم زمین و پیشگیری از سوانح
1966	قانون بیمه زمین‌لرزه	
1969		ایجاد کمیته هماهنگی پیش‌بینی زمین‌لرزه
1972	قانون حمایت مالی ویژه جهت ترویج جابجایی گروهی برای پیشگیری از سوانح	
1974		ایجاد آژانس ملی زمین
1976		تأسیس مرکز فرماندهی برای ارتقای پیش‌بینی زمین‌لرزه
1978	قانون اقدامات ویژه بزرگ مقیاس برای مقابله با اثرات زمین‌لرزه (برنامه اساسی برای پیشگیری از زمین‌لرزه)	
1980	قانون معیارهای مالیاتی ویژه برای پروژه‌های توسعه اضطراری	
1984		ایجاد دفتر پیشگیری از سوانح در آژانس ملی زمین
1985		تشکیل تیم امداد سوانح ژاپن
1987	قانون اعزام تیم امداد سوانح ژاپن	
1989		ایجاد مقر دهه بین‌المللی کاهش سوانح طبیعی (IDNDR)



جدول (2-4): ادامه ...

سال	عنوان قانون مدیریت بحران	سیستم‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران
1992		قوانین عمومی مربوط به اقدام در مقابل زلزله در منطقه کانتو جنوبی
1995	بازنگری بخشی از قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح؛ قانون اقدامات ویژه مدیریت بحران زمین‌لرزه؛ بازنگری بخشی از قانون اقدامات ویژه بزرگ مقیاس برای مقابله با اثرات زمین‌لرزه	اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران؛ ایجاد مرکز ترویج تحقیقات زمین‌لرزه
1996	قانون اقدامات ویژه برای حفظ حقوق و منافع قربانیان سوانح خاص	
1997	قانون توسعه در نواحی متراکم مسکونی برای پیشگیری از سوانح	
1998	قانون پشتیبانی تجدید بنای معیشتی قربانیان سوانح	
1999		اصلاح برنامه اساسی مدیریت بحران
2001		ایجاد بخش مدیریت بحران در دفتر کابینه همراه با بازنگری نقش وزارتخانه‌ها و نهادهای دولتی

از نظر ساختار سازمانی، شورای مرکزی مدیریت بحران (CDMC) متولی انجام کلیه اقدامات مربوط به سیاستگذاری مدیریت بحران (به‌خصوص توسعه اقدامات پیشگیرانه) در ژاپن می‌باشد. این شورا براساس قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح مصوب 1961 شکل گرفته است و هدف اصلی آن اطمینان از جامعیت اقدامات مدیریت بحران و تبادل نظر در خصوص موضوعات مهم مرتبط می‌باشد (شکل 4-7).



شکل (4-7): ساختار شورای مدیریت بحران مرکزی ژاپن (Cabinet Office Japan, 2000)



این شورا در هیات دولت ژاپن بعنوان یکی از شوراهای عالی سیاستگذاری محسوب می‌شود و توسط نخست‌وزیر مدیریت می‌گردد و لذا در برگیرنده تمامی اعضای هیات دولت و متخصصان خارج از دولت می‌باشد. در کابینه نیز وزیر مدیریت بحران ایالتی، وظیفه برنامه‌ریزی و هماهنگی در رابطه با سیاستهای پایه در کاهش ریسک و مقابله با اثرات بحران (در صورت وقوع یک سانحه بزرگ) را برعهده دارد. ایشان همچنین مسئولیت جمع‌آوری و انتشار اطلاعات و اجرای اقدامات اضطراری را نیز برعهده دارد. از نظر برنامه‌ریزی، سیستم مدیریت بحران در ژاپن متشکل از اجزای زیر می‌باشد:

- 1- برنامه اساسی مدیریت بحران که اقدامات لازم را در ابعاد مختلف مدیریت بحران تعیین می‌نماید و به عنوان اساس اقدامات مدیریت بحران در سطح ملی محسوب می‌شود. این برنامه براساس بند 34 از "قانون اقدامات اساسی متقابل در برابر سوانح" بعنوان طرح جامع مدیریت بحران ژاپن توسط شورای مرکزی مدیریت بحران ژاپن تهیه شده است. این سند که بعد از زلزله 1995 کوبه و براساس ارزیابی اقدامات انجام شده در آن رویداد بطور کامل اصلاح گردیده بطور کامل نقشها و وظایف نهادهای اداری را مشخص می‌نماید و برحسب نوع سانحه حاوی دستورالعملهایی برای آمادگی، واکنش اضطراری و بازسازی می‌باشد.
- 2- طرح عملیات مدیریت بحران که توسط سازمانهای اداری و شرکتهای عمومی مختلف براساس دستورالعملهای برنامه اساسی مدیریت بحران تهیه شده است.
- 3- طرح مدیریت بحران محلی که توسط شورای مدیریت بحران فرمانداریه‌ها و شهرداریها براساس شرایط محلی و برنامه اساسی مدیریت بحران تهیه شده است.

4-1-1-4 - سیستم مدیریت بحران در کشور ترکیه

تحولات ساختاری مدیریت ریسک و بحران در کشور ترکیه طی مراحل مختلفی صورت گرفته است. برخی از قوانین و مصوبات مربوطه بطور اجمالی در جدول (3-4) نشان داده شده است.

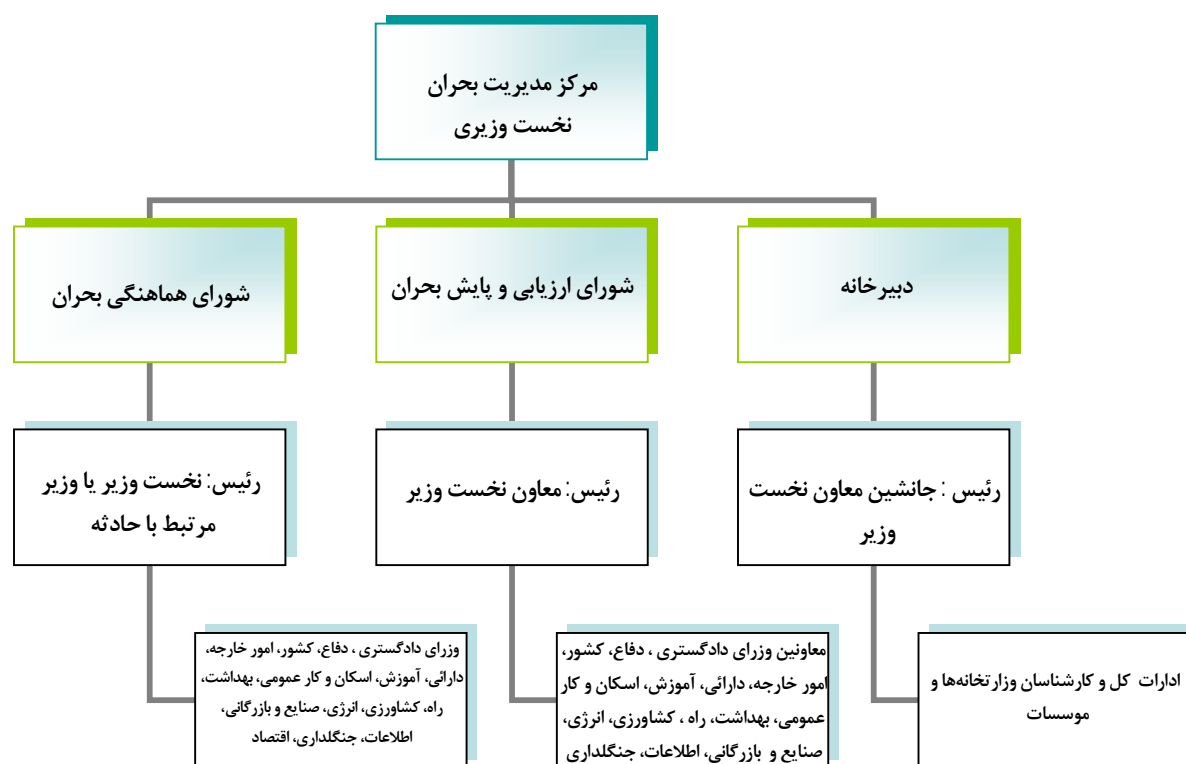
جدول (3-4): سیر تحولات قانونی مرتبط با مدیریت ریسک و بحران در ترکیه

سال	قانون / مصوبه
1959	قانون شماره 7269: اقدامات و کمکهای ضروری برای حوادث و سوانح تاثیرگذار بر زندگی عموم مردم
1959	قانون شماره 7126: قانون دفاع غیر نظامی
1959	لایحه شماره 4/11715: مقررات اصول برنامه‌های دفاع غیر نظامی در سازه های خاص شهری و استانی
1982	قانون شماره 2690: قانون انرژی اتمی ترکیه
1983	قانون شماره 2935: قانون وضعیت اضطراری کشور
1996	لایحه شماره 22635: مقررات طراحی سازه‌ها در مناطق آسیب‌دیده
1997	لایحه شماره 96/ 8716: تاسیس مرکز مدیریت بحران نخست وزیری
1999	لایحه شماره 99/583 و 600: تاسیس اداره کل مدیریت مواقع اضطراری دفتر نخست وزیری



تا سال 1959 میلادی، توان دولت ترکیه برای مدیریت سوانح در این کشور بسیار محدود بود و عملاً امکان مدیریت صحیح در بحرانها بصورت مطلوب فراهم نبود. به منظور ساماندهی این وضعیت اولین قانون مرتبط تحت عنوان «اقدامات و کمکهای ضروری برای حوادث و سوانح تاثیرگذار بر زندگی عموم مردم» در سال 1959 به تصویب رسید که بعدها در سال 1968 اصلاح شد. هدف از این قانون ایجاد ساختار توانمند اداری برای پاسخگویی به موقع و اعمال مدیریت صحیح در سوانح بود.

بعدها با ایجاد سازمان دفاع غیرنظامی و تهیه قوانین و مقررات مربوط به مدیریت ریسک و بحران () به تدریج سیستم مدیریت بحران این کشور از توانمندی بهتری در برخورد با اثرات سوانح بخصوص در بخش مقابله و واکنش اضطراری برخوردار گردید. مهمترین اصلاحات در سیستم مدیریت بحران ترکیه نیز پس از زلزله 1999 ازمیت صورت گرفت و تغییرات متعددی در سطوح سازمانی و قانونی به منظور اصلاح سازوکارهای هماهنگی مدیریت سوانح در این کشور بوجود آمد. شکل (4-8) ساختار فعلی مدیریت بحران در کشور ترکیه را نشان می‌دهد.



شکل (4-8): ساختار مدیریت بحران ترکیه

شرح مختصری در مورد اجزای اصلی این سیستم در بخشهای زیر ارائه می‌گردد:

- اداره کل مدیریت شرایط اضطراری دفتر نخست‌وزیری: این اداره کل مسئولیت حصول اطمینان از پیش‌بینی کلیه اقدامات احتیاطی جهت مدیریت شرایط اضطراری در حوادث و سوانحی نظیر زلزله، سیل، حوادث جوی، رانش، آتش‌سوزی، حوادث شیمیایی و اتمی، و نیز نظارت بر وضعیت آوارگان و پناهندگان را عهده‌دار



می‌باشد تا اقدامات مورد نیاز با کارآیی و هماهنگی بیشتری انجام پذیرند. در این اداره کل، کلیه اقدامات و فعالیتها از جستجو و نجات تا بازسازی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- مرکز مدیریت بحران نخست وزیری: این مرکز در دفتر نخست وزیری استقرار داشته و در مواقع لزوم به صورت موقتی فعال می‌شود. وظائف عمده این مرکز عبارتست از نظارت بر:

1. آمادگی و اقدامات بعمل آمده، جهت اطمینان از انجام بهینه اقدامات پیشگیری و مدیریت

بحران در سطح ملی؛

2. فراهم نمودن امکان بیشترین همکاری و هماهنگی میان کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاههای اجرایی

کشور جهت تسریع در عملیات واکنش اضطراری و کاهش اثرات آن.

- شورای مرکزی هماهنگی سوانح: این شورا زمانی ایجاد می‌شود که بیش از یک استان درگیر حوادث و بلایا باشد. وظیفه هماهنگی این شورا بر عهده وزارت اسکان و کار عمومی می‌باشد. شورای مرکزی هماهنگی سوانح وظائف متعددی دارد از جمله: ایجاد هماهنگی بین وزارتخانه‌ها، موسسات و مناطق آسیب‌دیده، هماهنگی در زمینه مدیریت اطلاعات سوانح، انجام امور حل نشده و باقی مانده اعلام شده از سوی دفتر نخست‌وزیری، و هماهنگی کمکهای داخلی و بین‌المللی. اعضای این شورا عبارتند از وزیر دفاع، وزیر امور خارجه، وزیر دارائی، وزیر آموزش ملی، وزیر بهداشت، وزیر راه و ترابری، وزیر کشاورزی و امور روستائی، وزیر جنگلداری، وزیر کار و امنیت اجتماعی، وزیر صنایع و بازرگانی و مدیر کل یا رئیس جمعیت هلال احمر ترکیه.

در سطح استانی، مدیریت واکنش اضطراری و بحران بر عهده نهادهای زیر است:

الف: بخش دفاع غیرنظامی وزارت کشور: این بخش دارای تیمهای کوچک بوده که در مواقع بحرانی می‌توانند سریعاً به منطقه اعزام شوند.

ب: گروههای کمکهای مواقع اضطراری در سوانح: در زمان وقوع سوانح، کمیته امداد و نجات زیر نظر فرماندار یا معاون فرماندار تشکیل می‌گردد و مشتمل بر سازمانها و مسئولینی نظیر شهرداری، شورای شهر، رئیس پلیس، رئیس سازمان دفاع غیرنظامی، رئیس اداره آموزش ملی جوانان و ورزش، رئیس اداره کشاورزی، رئیس اداره جنگلداری، نماینده هلال احمر ترکیه، و ارشد نظامیان منطقه می‌باشد. وظائف اصلی کمیته امداد و نجات عبارتست از:

1- حصول اطمینان از اجرا و پیشبرد برنامه کمکهای اضطراری؛

2- ارزشیابی برنامه‌های استانی و ارائه آن به فرماندار برای تصویب و اجرا؛

3- سازماندهی امور مرتبط و انجام امور آموزشی مورد نیاز؛

4- تعیین اصول امدادرسانی و رفع نیازهای منطقه؛

5- تعیین اصول و خط مشی کاری برای گروههای مختلف؛

6- حفظ و ارتقای هماهنگی بین موسسات و دستگاههای مسئول؛



7- ارزیابی کارها و خروجی‌ها؛

8- هماهنگی و پیگیری امور و تامین نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز؛

9- بازگرداندن منابع تخصیص یافته استفاده نشده؛

10- ارائه پیشنهاد برای اعتبارات مورد درخواست.

همانطور که دیده می‌شود، ساختار مدیریت بحران کشور ترکیه نیز بیشتر متمرکز بر جنبه‌های واکنش اضطراری و بازسازی استوار است و علیرغم تلاشهای این کشور برای کاهش ریسک هنوز طرح جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران در این کشور تهیه نشده است. البته در شهر استانبول اخیرا مطالعاتی برای تهیه طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران این کلانشهر در مقابل زلزله در دست انجام می‌باشد که برای اولین بار کلیه مولفه‌های مرتبط با مدیریت بحران در کنار یکدیگر در این شهر مورد توجه قرار داده شده است.

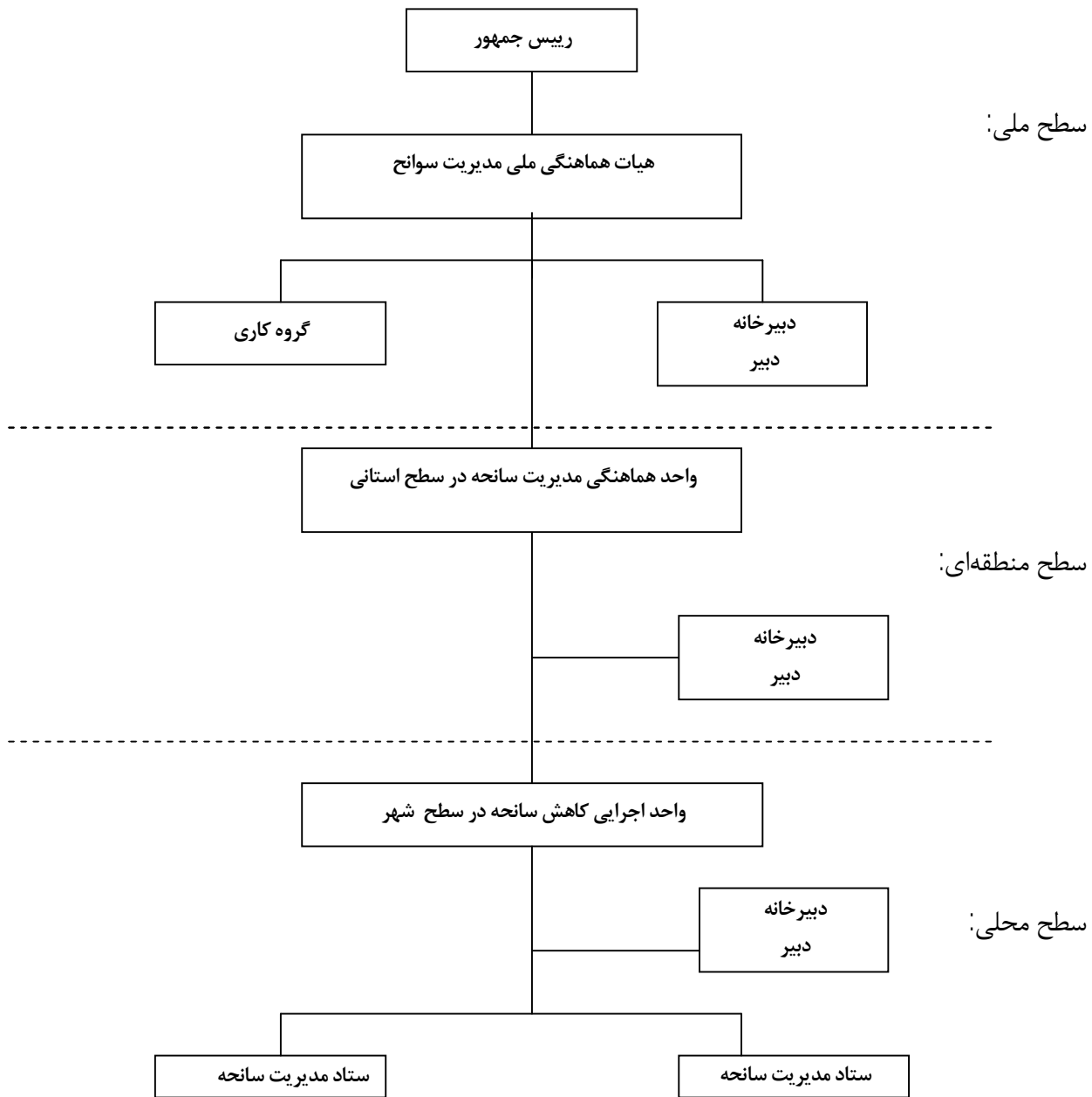
4-1-1-5 - سیستم مدیریت بحران در کشور اندونزی

در کشور اندونزی اولین اقدام هماهنگ در سطح ملی در مورد سوانح طبیعی در سال 1966 با تاسیس هیات مشاوره‌ای مدیریت سوانح طبیعی انجام شد که فعالیتهای این هیات بر امداد اضطراری برای قربانیان سوانح متمرکز بود. سپس در سال 1979 هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح طبیعی تاسیس شد. در آن هنگام فعالیتهای این هیات علاوه بر امداد فوری، بر سایر موضوعات مرتبط با واکنش اضطراری و بازتوانی نیز متمرکز بود. این هیات در سال 1990 مورد بازبینی قرار گرفت و دو نکته در خصوص آن مصوب شد که تاکنون معتبر است:

- مدیریت سوانح باید شامل سوانح طبیعی و انسان‌ساز باشد؛
- مدیریت سوانح اعم از طبیعی و یا انسان‌ساز می‌باید زمان‌های پیش از رخداد، در حین رخداد و پس از رخداد را نیز شامل شود و تمامی موارد پیشگیری، کاهش خسارات، نجات، بازتوانی و بازسازی را در برگیرد. بعبارت دیگر مفهوم مدیریت جامع بحران در این سال بیشتر مورد توجه قرار گرفت.
- در سال 1995 رئیس هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح، وظایف و کارکردهای هیات را چنین توصیف کرد:
- تنظیم برنامه‌های یکپارچه، هماهنگ، سیاستهای کلی مدیریت پایدار سانحه و برنامه‌های عملیاتی؛
- هماهنگی برنامه‌ریزی مدیریت سانحه شامل زمان پیش از رخداد، هنگام رخداد و پس از رخداد که در برگیرنده پیشگیری از سانحه، کاهش خسارات، نجات، بازتوانی و بازسازی باشد؛
- تهیه و تنظیم راهبردهایی در خصوص اجرای یکپارچه و هماهنگ مدیریت سانحه؛
- هماهنگی نظارت، کنترل، نمایش و ارزیابی مدیریت سانحه؛
- هماهنگی همکاریهای میان سازمانهای دولتی و غیردولتی در زمینه مدیریت سانحه چه در سطح داخلی و یا بین‌المللی؛
- هماهنگی در زمینه دریافت، توزیع و استفاده از کمک‌ها در مدیریت سانحه؛
- تهیه گزارش‌های اجرای امور مدیریت سانحه و ارائه آنها به رئیس جمهور.



در حال حاضر ریاست هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح با وزیر رفاه مردمی و حذف فقر است که کارهای اصلی آن هماهنگی، مشاوره و اطلاع رسانی است. شکل (4-9) ساختار مدیریت بحران کشور اندونزی را نشان می دهد:



شکل (4-9): ساختار مدیریت سانحه در اندونزی

از نظر قوانین و مقررات نیز دو قانون اصلی زیر در حال حاضر بعنوان قوانین مدیریت ریسک و بحران در کشور اندونزی وجود دارند:



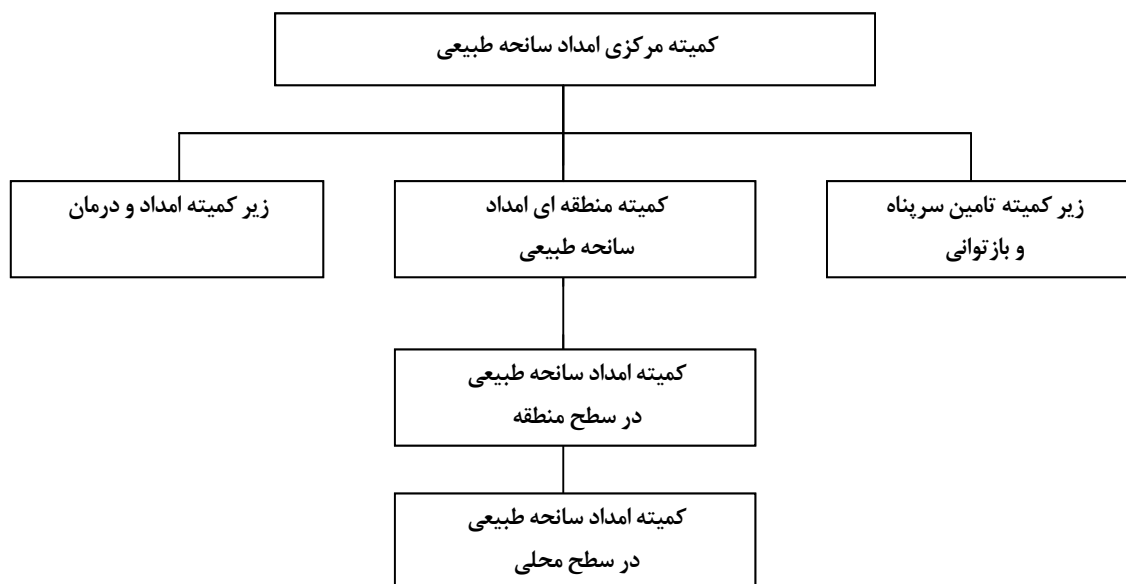
- قانون شماره 1998/222: این قانون با توجه به ناهماهنگیهای مشاهده شده در پاسخ به اثرات بحرانیهای این کشور در رویدادهای طبیعی بزرگ مقیاس تدوین گردیده است و هدف آن ایجاد هماهنگی برای انجام عملیات اجرایی استاندارد برای پاسخ به سانحه بین دستگاههای مختلف می باشد.
 - قانون شماره 2002/96: طبق این قانون امکان انجام هماهنگیهای لازم در سطوح استانی برای مدیریت بحران فراهم شده است.
- لازم به ذکر است که در کشور اندونزی اخیراً تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله مورد توجه ارکان حاکمیتی در سطوح مختلف قرار گرفته است و در حال حاضر ریاست هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح با وزیر رفاه مردمی و حذف فقر است که کارهای اصلی آن هماهنگی، مشاوره و اطلاع رسانی است. شکل (4-9) ساختار مدیریت بحران کشور اندونزی را نشان می دهد:

4-1-1-6 - سیستم مدیریت بحران در کشور نپال

- در کشور نپال تا پیش از تصویب قانون امداد سوانح طبیعی در سال 1982 سیاست مشخصی در ارتباط با مقابله با اثرات سوانح وجود نداشت. با تصویب این قانون و سپس اصلاح آن در سال 1992، چارچوب مدیریت بحران سوانح در کشور نپال مشخص گردید. بر طبق این قانون کمیته مرکزی امداد سوانح طبیعی با ریاست وزارت کشور به منظور تدوین و اجرای سیاستها و برنامه های مربوط به کار امدادرسانی سوانح و اتخاذ معیارهای لازمه تشکیل شده است (شکل 4-10). مهمترین وظایف کمیته مرکزی امداد سوانح طبیعی به شرح زیر می باشد:
- گزارش در مورد نواحی آسیب دیده از سانحه به دولت مرکزی؛
 - تدوین سیاستهای ملی در خصوص کار امدادرسانی شامل بازتوانی آسیب دیدگان و بازسازی نواحی آسیب دیده به منظور پیشگیری از رخداد شرایط مشابه؛
 - تدوین برنامه های آمادگی و ارائه آن به دولت مرکزی؛
 - اجرای سیاستها و برنامه های فوق پس از تصویب دولت؛
 - ذخیره سازی مواد غذایی، دارویی، مصالح ساختمانی و سایر اقلام مورد نیاز از محل کمکهای داخلی و یا خارجی در صندوق مرکزی کمکهای سانحه جهت ارسال بموقع آنها در زمان رخداد سوانح؛
 - ایجاد هماهنگی بین فعالیتهای سازمانهای اجتماعی در مورد امداد سوانح طبیعی؛
 - تشکیل گروههای امدادرسانی و اعزام آنها به مناطق سانحه دیده جهت کمک در کار امدادرسانی؛
 - راهنمایی کمیته های منطقه ای و کمیته محلی در موارد مربوط به امدادرسانی؛
 - انجام امور تعیین شده دولت مرکزی در کار امدادرسانی؛
 - ارائه گزارش کار به دولت مرکزی در فواصل زمانی منظم.
- دولت نپال همچنین کمیته امداد سوانح طبیعی در سطوح منطقه و شهر (محلی) را نیز تشکیل داده است. مهمترین کارکردها و وظایف از این کمیته ها بطور خلاصه عبارتند از:



- در سطح منطقه: ارائه پیشنهادات به دولت در خصوص تدوین سیاستهای امداد سانحه در سطح منطقه، تهیه گزارشهای کار، ایجاد هماهنگی میان کمیتههای محلی، ارائه اطلاعات به دولت مرکزی در فواصل منظم و انجام کار طبق راهنماییهای کمیته مرکزی؛
 - در سطح محلی: تهیه گزارش توصیفی خسارات ناشی از سوانح طبیعی شامل برآورد وسایل و منابع مورد نیاز امدادرسانی و بازتوانی آسیبدیدگان و تحویل آن به کمیته منطقه‌ای، سازماندهی تیمهای داوطلب برای امدادرسانی، کمک به تخلیه آسیبدیدگان از مناطق خطرناک به نواحی امن، توزیع منظم کمکهای نقدی و غیرنقدی دریافت شده از کمیتههای بالادستی به خانوادههای آسیب‌دیده، برگزاری برنامه‌های آگاهی‌رسانی به منظور پیشگیری و کنترل شرایط احتمالی در صورت رخداد سانحه و ارائه گزارش تراز کمک‌های ارائه شده به کمیته ناحیه پس از اتمام کار امدادرسانی.
- در خصوص موارد ذکر شده فوق، وزارت کشور به عنوان ارگانی در رأس مدیریت سانحه، نقطه کانونی به شمار می‌رود. از وظایف وزارت کشور می‌توان به تنظیم سیاستهای ملی و اجرای آنها در کشور، آمادگی در برابر سانحه، کاهش خسارات احتمالی، نجات فوری، امدادرسانی، گردآوری اطلاعات و انتشار آنها، و جمع‌آوری اعتبارات و منابع اشاره نمود.



شکل (4-10): ساختار مدیریت سانحه در کشور نپال

4-1-2 - ساختار مدیریت بحران ایران

همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه اشاره شد، در حال حاضر سازمان مدیریت بحران کشور متولی انجام اقدامات مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران کشور می‌باشد. این سازمان در سال 1387 به منظور ایجاد مدیریت یکپارچه در امر سیاستگذاری، برنامه‌ریزی، ایجاد هماهنگی و انسجام در زمینه‌های اجرایی و پژوهشی، اطلاع‌رسانی متمرکز و نظارت بر مراحل مختلف مدیریت بحران و ساماندهی و بازسازی مناطق آسیب‌دیده و



استفاده از همه امکانات و لوازم موردنیاز در کلیه وزارتخانه‌ها، مؤسسات و شرکتهای دولتی و عمومی، بانکها و بیمه‌های دولتی، نیروهای نظامی و انتظامی، مؤسسات عمومی غیردولتی، شوراهای اسلامی، شهرداریها، تشکلهای مردمی، تشکیل شده است و وابسته به وزارت کشور می‌باشد. رییس آن نیز معاون وزیر کشور بوده که با حکم وزیر کشور منصوب می‌شود. مهمترین وظایف این سازمان عبارتند از:

- 1- تدوین خط‌مشی‌ها و سیاستهای اجرایی مربوط به مراحل چهارگانه مدیریت بحران و برنامه‌ریزی جهت ایجاد و امکان استفاده از کلیه امکانات و توانمندیهای موردنیاز؛
- 2- ایجاد هماهنگی و انسجام میان دستگاههای مختلف کشور در خصوص مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 3- بررسی و تدوین سیاستها و برنامه‌های جامع فرهنگی، پژوهشی، آموزشی، تبلیغاتی، اطلاع رسانی و تمرینی؛
- 4- تقویت و ایجاد زمینه همکاریهای منطقه‌ای و بین‌المللی مربوط به مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 5- مستندسازی حوادث و تجزیه و تحلیل آنها؛
- 6- برنامه‌ریزی، سازماندهی، آموزش، هماهنگی و هدایت تشکلهای مردمی، نهادهای غیردولتی و مردم؛
- 7- پیگیری اجرای مصوبات و تصمیمات شورای عالی؛
- 8- فراهم نمودن زمینه ایجاد و گسترش سیستمهای مؤثر پیشگیری؛
- 9- کمک به توسعه و گسترش مؤسسات مشاوره‌ای فعال در امر استانداردسازی و بهبود کیفیت؛
- 10- تدوین نظام تقسیم کار ملی برای ارتقاء فرهنگی ایمنی برای آحاد جامعه؛
- 11- تدوین ضوابط مربوط به تعیین سطوح، حالت اضطرار و شیوه اعلام بحرانهای ناشی از حوادث و سوانح؛
- 12- ابلاغ دستورالعملهای نحوه انجام اقدامات اضطراری و احتیاطی در هنگام وقوع و یا احتمال وقوع حوادث؛
- 13- انجام هماهنگیهای لازم جهت در اختیار گرفتن کلیه توانمندیهای موردنیاز مدیریت بحران کشور؛
- 14- تدوین مقررات و ضوابط مربوط به رسیدگی به تخلفات و تخطی و اهمال مقامات دولتی، غیردولتی، و نیروهای نظامی و انتظامی؛
- 15- تدوین پیشنهاد ضوابط و مقررات مربوط به اقدامات پیشگیرانه و برخورد با سوء استفاده‌کنندگان، آشوبگران و غارتگران در زمان بروز حوادث؛
- 16- تدوین دستورالعملهای مربوط به جذب، توزیع و استفاده از کمکهای مردمی، خارجی و بین‌المللی؛
- 17- ایجاد نظام مدیریت جامع اطلاعات و تشکیل مرکز مدیریت اطلاعات حوادث؛
- 18- نظارت و ارزیابی اقدامات دستگاههای اجرایی ذی‌ربط در خصوص مراحل چهارگانه مدیریت بحران؛
- 19- نظارت عالیه بر امر بازسازی و نوسازی مناطق آسیب دیده.

همچنین به منظور هماهنگی فعالیتهای در امر مدیریت جامع بحران، کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاههای ذیربط موظف شده‌اند معاونت یا واحد سازمانی مناسبی در امر مدیریت بحران را در برحسب ضرورت و با تصویب شورای عالی تشکیل دهند. همچنین طبق مفاد این ماده شورای هماهنگی مدیریت بحران (در استانها به ریاست استاندار و



در شهرستانها به ریاست فرماندار و در تهران به ریاست شهردار تهران) با عضویت کلیه دستگاههای ذیربط و به منظور هماهنگی فعالیتهای مربوط به مدیریت بحران تشکیل می‌شود.

از نظر طرحها و برنامه‌های مدیریت بحران و کاهش ریسک نیز در حال حاضر طرح جامع امداد و نجات که بطور کامل در گزارش فصل سوم این پروژه مورد بررسی قرار گرفت، بعنوان مرجع قانونی انجام اقدامات قانونی مدیریت بحران کشور شناخته می‌شود. این طرح به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی و ایجاد آمادگی لازم در مردم و تعیین دقیق نقش و وظایف دستگاههای اجرایی برای مقابله با سوانح طبیعی توسط جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران با هماهنگی وزارت کشور و وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح و با همکاری دستگاههای ذیربط تهیه گردیده است.

البته در سالهای اخیر تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در برخی شهرها مورد توجه قرار داده شده است که بعنوان نمونه می‌توان به تهیه و تصویب طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران این کلانشهر و تصویب آن در شورای اسلامی شهر تهران و نیز در ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران نهاد ریاست جمهوری اشاره نمود. این طرح نیز بصورت تفصیلی در گزارش فعالیت سوم این پروژه توضیح داده شده است.

4-1-3 - مقایسه سیستم مدیریت بحران کشورهای مورد مطالعه با ایران

با مطالعه و بررسی موارد فوق‌الذکر می‌توان اظهار داشت که نظام مدیریت بحران زلزله در کشورهای مورد بررسی دارای وجوه اشتراک و افتراقی به شرح جدول (4-4) با نظام مدیریت بحران در کشورمان می‌باشد.

جدول (4-4): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظامهای مشابه برخی کشورها

ردیف	ویژگی	ایران	هند	ژاپن	ترکیه	آمریکا (کالیفرنیا)	اندونزی	نپال
1	مسئول اصلی مدیریت بحران زلزله	وزارت کشور	وزارت امور داخله	نخست وزیری	نخست وزیری	وزارت امنیت داخلی	رییس جمهور	وزارت کشور
2	مکانیسم هماهنگی عملیات پاسخ	ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه	گروه مدیریت بحران (CMG)	مرکز مدیریت بحران کابینه	اداره کل مدیریت شرایط اضطراری نخست وزیری	آژانس مدیریت اضطراری فدرال FEMA	هیات هماهنگی ملی مدیریت سوانح	کمیته مرکزی امداد سانحه طبیعی
3	مدیریت بحران در سطح استانی / ایالتی	ستاد حوادث و سوانح غیر مترقبه استان	گروه مدیریت بحران ایالتی	شورای استانی مدیریت بحران	دفاع غیرنظامی و گروه کمکهای مواقع اضطراری	دفتر خدمات اضطراری فرماندار	واحد استانی هماهنگی مدیریت سانحه	کمیته منطقه‌ای امداد سانحه طبیعی
4	منابع مالی	اعتبارات سنواتی و بودجه دولتی	کمیسیون مالی و منابع صندوق اعتبارامدادسوانح	اعتبارات استانی مدیریت بحران	اعتبارات وضعیت اضطراری	اعتبارات مدیریت اضطراری ایالتی	اعتبارات وضعیت اضطراری	اعتبارات دولتی و کمکهای داخلی و خارجی
5	طرحهای جامع پیشگیری و بحران	تنها در تهران دارد	در حال تهیه	دارد	ندارد	دارد	در حال تهیه	ندارد

با مروری بر جدول فوق می‌توان چند نکته مهم را در خصوص وضعیت نظام مدیریت بحران ایران اشاره نمود:



- 1- سطح سازمانی ساختار هماهنگی مدیریت بحران در کشور ما در حد وزارت کشور کافی نبوده و می‌بایست ساختار هماهنگی در سطح بالاتری نهاده و عملیاتی گردد. این مهم در لایحه تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور نیز به صورت شورای عالی مدیریت بحران پیش‌بینی شده است که در صورت اجرای صحیح اثربخش خواهد بود.
- 2- جریان اعتبارات نظام مدیریت بحران در کشور ما از مرکز سرچشمه می‌گیرد در حالی که شاهد تخصیص منابع استانی و تقویت ساختارهای محلی در سایر کشورها می‌باشیم.
- 3- ساختار بالا به پایین در نظام مدیریت بحران کشور مشکلات زیادی را در اجرای طرحها و برنامه‌های کاهش ریسک و مدیریت بحران در سطح محلی ایجاد می‌نماید. به همین دلیل در ایران سیستمهای مرکزی و استانی مدیریت بحران بیشتر مورد توجه است و این ساختارها از توان و ظرفیتهای درخور توجه و مناسبی برخوردار می‌باشند، در حالی که ساختارهای محلی از ضعف شدیدی که قابل مقایسه با ظرفیتهای ملی و استانی نیست، رنج می‌برند. در بسیاری از کشورها این تعادل و عدالت در توزیع ظرفیتهای رعایت شده است.
- 4- ارائه دستورالعملها از بالا به پایین مشکلاتی را در اجرای قوانین به سبب مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایجاد می‌کند. در برخی کشورها نظیر نپال و اندونزی دیده می‌شود که نیازها از سطوح پایینی به سطوح بالایی منتقل می‌گردند و مورد توجه قرار می‌گیرند و در نتیجه اثربخشی بهتری دارند.
- 5- تهیه طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران در سالهای اخیر در دنیا رشد قابل توجهی داشته است و در ایران نیز بصورت محدود مورد توجه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب چنین طرحهایی را در سطوح مختلف منطقه‌ای تا محلی تهیه و به اجرا گذاشت.

4- 1- 4 - استراتژی اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور

- با توجه به موضوعات مورد بررسی در قسمتهای فوق و نگرشی بر تجارب جهانی، می‌توان راهبردهای زیر را در زمینه ساختار مدیریت بحران ارائه نمود:
- برنامه‌ریزی برای اجرای طرحهای مختلف مدیریت ریسک و بحران در قالب طرحهای جامع و تفصیلی پیشگیری و مدیریت بحران پیش از مواجهه با اثرات یک زلزله ویرانگر و تحمیل شرایط به مسئولان و مردم (برخورد فعال با موضوع به جای برخورد انفعالی)؛
 - توجه بیشتر به مقوله پیشگیری و به جای تمرکز بر واکنش اضطراری و بازسازی با توجه به اهمیت کاهش ریسک در برابر مدیریت بحران؛
 - پیش‌بینی منابع مالی و اعتباری لازم برای اجرای نمودن برنامه‌های کاهش ریسک و مدیریت بحران،
 - توسعه و ساده‌سازی ساختارهای فرماندهی حادثه و ارتقای هماهنگی بین سازمانهای ذیربط.



4-1-5 - برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور

4-1-5-1 - تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور

همانطور که ذکر شد، بر اساس مصوبات قانونی فعلی کشور، سازمان مدیریت بحران و ستادهای سوانح استانها و شهرستانها مسئول هماهنگی مدیریت بحران در سطوح ملی تا محلی کشور در جنبه‌های مختلف می‌باشند. در برخی از شهرستانها، ستادهای حوادث دارای تعاملات مناسبی با سایر ارگانهای ذیربط در مدیریت بحران هستند و هماهنگی نسبی بین آنها وجود دارد. در برخی مناطق نیز به سبب نبود الزامات قانونی برای مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط در ستادهای حوادث استانی و شهری، میزان هماهنگی کمتر است. از این رو در وهله اول برای بهبود ساختار مدیریت بحران لازم است تلاش شود تا با تبیین وظایف و جایگاه ارگانهای مختلف در نظام مدیریت بحران کشور، امکان مشارکت و هماهنگی آنها را با تلاشهای ستادهای حوادث استانی و شهری فراهم آورد. در این رابطه لازم است دستورالعملهای لازم در سازمان مدیریت بحران کشور تهیه و به کلیه نهادهای ذیربط ابلاغ گردد. در خصوص نهادهایی که تابع دولت نمی‌باشند نیز امکان برقراری این تعامل در چارچوب شورای عالی مدیریت بحران وجود دارد. لذا به نظر می‌رسد که تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و انجام هماهنگی‌های فوق از نظر اجرایی با مشکل چندانی مواجه نیست، مشروط بر اینکه برنامه‌های لازم برای مشارکت سازمانهای مختلف به طرز صحیحی تهیه شده باشند. این برنامه‌ها نیز قاعدتا می‌بایست در چارچوب طرحهای جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران که در این گزارش در بخشهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت، پیاده‌سازی و اجرا گردند. نمودار (4-1) اجزای چنین طرحی را نشان می‌دهد.

4-1-5-2 - لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های اجرایی برای کارگروههای مختلف

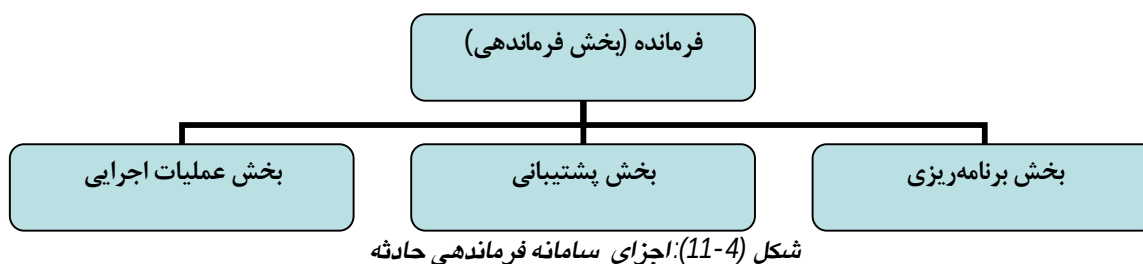
همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه بحث شد، طرح جامع امداد و نجات کشور تاکنون بصورت جدی توسط سازمانهای مختلف به اجرا گذاشته نشده است و در برخی استانها حتی تعدادی از کارگروههای مرتبط تاکنون تشکیل نشده یا به ندرت تشکیل جلسه داده است. با توجه به اینکه در حال حاضر این سند تنها مرجع رسمی کشور در حوزه مدیریت بحران و کاهش ریسک محسوب می‌گردد، لذا لازم است تا پیش از تهیه طرحهای جامع و تفصیلی پیشگیری و مدیریت بحران در سطوح مختلف، مفاد این طرح به اجرا گذاشته شود و در تدوین طرحهای جامع و تفصیلی نیز ساختار آن مورد توجه و استفاده قرار گیرد. از این رو لازم است که نهادهای ذیربط ملزم به اجرای مفاد طرح جامع امداد و نجات گردند و نظارت لازم در این خصوص نیز توسط سازمان مدیریت بحران کشور به انجام رسد. همچنین برنامه‌های قابل اجرا در کارگروههای تخصصی می‌بایست برحسب شرایط بومی هر شهر و استان تعیین و جهت اجرا در این کارگروهها ابلاغ گردد. اجزای این طرح در نمودار (4-2) نشان داده شده است.

4-1-5-3 - بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله

آنچه که در ایران در حال حاضر در خصوص فرماندهی واکنش اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا حدودی برگرفته از مدل سامانه فرماندهی حادثه (ICS) است که در ایالات متحده آمریکا تهیه شده است. سامانه فرماندهی



حادثه، مدلی برای فرماندهی، برنامه‌ریزی و هماهنگی بعد از شرایط اضطراری است. سامانه فرماندهی حادثه بر چهار جزء عمده فرماندهی، برنامه‌ریزی، عملیات اجرایی و پشتیبانی بنا شده است (شکل 4-11) که تعریف آنها در جدول (4-5) ارائه شده است. اجرای صحیح عملیات در این سامانه مبتنی بر شفافیت شرح وظایف و هماهنگی سازمانها با یکدیگر می‌باشد که در قسمت قبل بدان اشاره شد. برای بهبود سامانه فرماندهی حادثه در ایران نیز می‌بایست الگوهای استاندارد این سامانه مورد مطالعه دقیق و تطبیقی با شرایط ایران قرار گیرند.



جدول (4-5): تشریح اجزای سامانه مدیریت حادثه

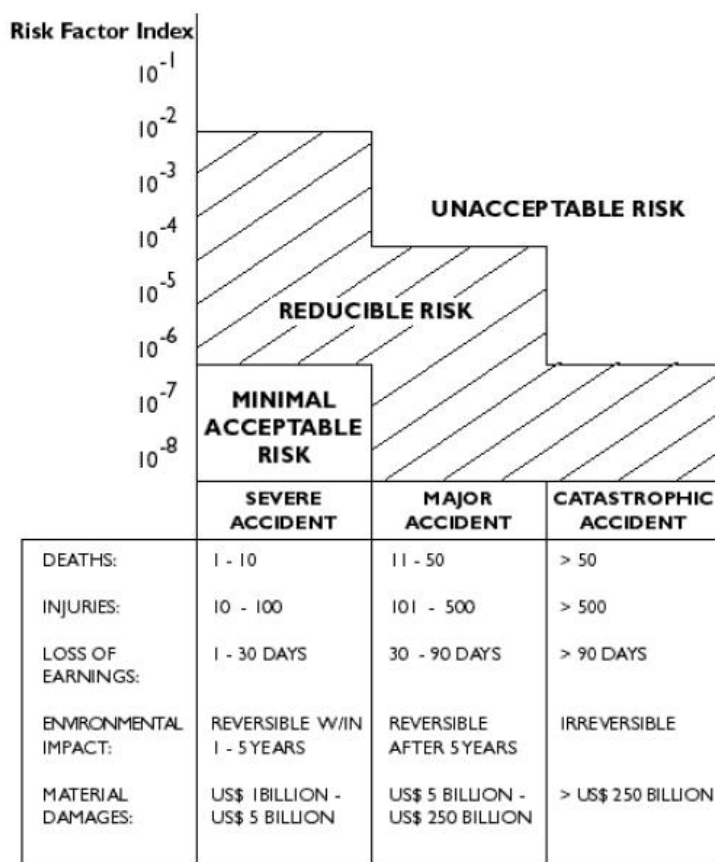
بخش‌های ساختار سازمانی	شرح
بخش فرماندهی	این بخش مسئولیت راهبری، فرماندهی و کنترل منابع را بر عهده دارد که توسط رئیس سازمان مدیریت بحران یا روسای ستادهای استانی انجام می‌شود. قرار دادن هر گونه اطلاعات در اختیار رسانه‌ها، باید با هماهنگی رئیس سازمان انجام شود. ایمنی پرسنل فعال در صحنه رویداد نیز در حوزه وظایف وی قرار می‌گیرد.
بخش عملیات اجرایی	پرسنل این بخش، عملیات اجرایی را بر عهده داشته و به طور مستقیم و غیرمستقیم در کنترل بحران نقش دارند. رئیس سازمان، مسئول دریافت و اجرای برنامه عملیاتی کنترل بحران و تصمیم‌گیری در مورد نحوه استفاده از منابع جهت رفع بحران می‌باشد. مسئول هر بخش، گزارش‌های میدانی را پس از بررسی به فرمانده ارائه داده و دستورات هماهنگی یا پایان عملیات را دریافت می‌دارد.
بخش پشتیبانی	این بخش، مسئول تأمین خدمات و تسهیلات، نیروی انسانی، منابع مالی، تجهیزات، حمل و نقل، ارتباطات، منابع و سایر موارد می‌باشد. حفظ آمادگی دائم این بخش برای مقابله و حمایت، از اهمیت بسیاری برخوردار است. از جمله گروه‌های تشکیل‌دهنده این بخش می‌توان گروه‌های امدادی - درمانی و گروه‌های تأمین مایحتاج (آب، غذا، سرپناه برای پرسنل و مردم) را نام برد.
بخش برنامه‌ریزی	این بخش، مسئول گردآوری اطلاعات، ارزیابی حادثه، مستندسازی و بهره‌برداری از اطلاعات در جهت برنامه‌ریزی فعالیت‌های واکنش اضطراری و تعیین موارد استفاده از منابع طی دوران بحران می‌باشد.

در نمودار (4-3) مولفه‌های حائز اهمیت در اجرای این برنامه به اختصار شرح داده شده است.



4-5-1-4 - تدوین برنامه اقدامات اولیه اضطراری (Initial/Immediate Action Plan)

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این مطالعات ذکر شد، در اغلب زلزله‌های رخ داده در کشور، نبود یک برنامه مدون و از پیش تمرین شده بین سازمانی برای ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله یکی از کمبودهای اصلی در عملیات واکنش اضطراری بوده است. چنین برنامه‌هایی که اصطلاحاً به نام برنامه اقدامات اولیه اضطراری شناخته می‌شوند، در برخی از کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن و آمریکا تدوین شده است به نحوی که با وقوع هر سانحه برحسب سطح حادثه اقدامات لازم بصورت مدون در اختیار مسئولان مدیریت بحران در سطوح مختلف قرار می‌گیرد. در ایران نیز چنین طرحهایی در نهادهای نظامی برای مقابله با تهدیدات امنیتی تهیه شده است که اصطلاحاً به نام پاکتهای عملیاتی شناخته می‌شوند که در زمان بحران و یا حمله با دستور مقامات مافوق و یا بصورت خوداتکا بازگشایی شده و اجرایی می‌گردند. به نظر می‌رسد تهیه چنین دستورالعملهایی می‌تواند کمک شایانی در بهبود عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد یک زلزله نماید و امکان بهینه‌سازی عملیات را فراهم آورد. البته تعریف سطح بحران نیز یکی از مسائلی است که در تهیه چنین دستورالعملهایی اهمیت دارد. در حال حاضر روشهای مختلفی در دنیا برای تعریف سطح بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد که بعنوان مثال می‌توانند مرتبط با تعداد تلفات و مصدومین، خسارات وارده، امکان تداوم عملکرد زیرساختهای امدادی و شریانهای حیاتی، شدت زلزله و بسیاری موارد دیگر باشد که نمونه‌ای از آن در شکل (4-12) نشان داده شده است.



شکل (4-12): نمونه‌ای از سطوح مختلف بحران براساس تقسیم بندی NDMS



البته تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی، و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن لحاظ شود نیاز به انجام مطالعات مستقلی دارد و در چارچوب انجام این طرح نمی باشد. البته سازمان مدیریت بحران کشور لازم است با توجه به سطح بحران امکان بسیج امکانات (نهادهای دولتی، عمومی و خصوصی) و نیروهای عملیاتی مورد نیاز برای امور مختلف مرتبط با واکنش اضطراری را نیز به انجام برساند. در همین راستا ایجاد هماهنگی بین استانهای مختلف برای همکاری دوجانبه و چندجانبه در هنگام وقوع زلزله نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا امکان بکارگیری توان و ظرفیت تمامی استانها در وضعیت بحرانی سطوح منطقه ای تا ملی فراهم شود. اجزای این برنامه در نمودار (4-4) شرح داده شده اند.

4-5-1-5 - برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران

در زمان وقوع زلزله معمولا امکانات گسترده ای در مناطق آسیب دیده مورد نیاز است که تامین آنها در آن زمان به واسطه محدودیتهای زمانی و اعتباری بسیار مشکل است. از این رو لازم است که با پیش بینی نیازمندیهای زمان بحران براساس سناریوی زلزله، نسبت به عقد قراردادهای لازم و انجام هماهنگی های مورد نیاز با دستگاههای دولتی و خصوصی از قبل اقدام نمود. جدول (4-6) نمونه هایی از توافقات مورد نیاز در زمان بحران را نشان می دهد و نمودار (4-5) نیز اجزای این طرح را به صورت اجمالی نشان می دهد.

جدول (4-6): برخی زمینه های مورد نیاز برای انعقاد قراردادهای همکاری با سایر سازمان ها

شرح	مورد توافقنامه
آموزش و بسیج پزشکان و کادر درمانی مراکز بهداشتی و درمانی دولتی و خصوصی جهت درمان مصدومین زلزله و نحوه حضور و عملکرد آنها بر حسب سطح بحران	مراقبت های پشتیبانی و پزشکی
در زلزله های بزرگ توان نیروهای تخصصی هلال احمر برای اقدامات واکنش اضطراری محدود می باشد و لازم است از توانمندیهای نیروهای نظامی و بسیج نیز استفاده شود. در این خصوص می بایست با انعقاد قراردادهایی، آموزش لازم به این نیروها داده شود و امکان مشارکت فعال آنها در زمان بحران در این عملیات فراهم شود.	جستجو، نجات و امداد
اطلاع رسانی صحیح در زمان بحران از اهمیت ویژه ای در کمک به بازماندگان برخوردار است. دولت باید در این خصوص، با نهادهای اطلاع رسانی توافقات لازم را انجام دهد تا اطلاعات صحیح از مجاری رسمی منتشر شود.	نحوه اطلاع رسانی اضطراری از طریق رسانه ها
در هنگام بحران، تقاضا برای حمل کالاهای اضطراری ویژه به مناطق آسیب دیده و همچنین تجهیزات لازم برای آواربرداری و بازگشایی معابر بسیار زیاد خواهد بود. از آن جا که بخش دولتی به اندازه کافی ماشین آلات سنگین در اختیار ندارد، پاسخگویی به مابقی نیازها، بر عهده تعاونی های مربوطه و از طریق قرارداد با دولت خواهد بود.	تعاونی های کامیون داران و تامین کنندگان ماشین آلات سنگین
تامین اقلام مورد نیاز بازماندگان در زمان بحران (آب، غذا و پوشاک) یکی از چالشهای اصلی مدیریت واکنش اضطراری است که می تواند با انعقاد قراردادهایی با نهادهای صنفی تا حدودی تسهیل گردد.	اتحادیه های صنفی



نمودار (4-1): تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور

اهداف	- شفاف‌سازی وظایف و جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور و نحوه تعامل آن با نهادهای مختلف ذیربط - تدوین دستورالعملهای اجرایی برای فعالیتهای سازمان - تدوین راهکارهای قانونی برای الزام دستگاهها به تبعیت از سیاستهای سازمان مدیریت بحران کشور		
نهاد اجرایی	سازمان مدیریت بحران کشور با مشارکت کارگروههای تخصصی و مشاوران ذیصلاح		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر در برخی از شهرستانها، ستادهای حوادث تعاملات مناسبی با سایر ارگانهای ذیربط در مدیریت بحران دارند و هماهنگی نسبی مناسبی بین آنها وجود دارد. در برخی مناطق نیز به سبب نبود الزامات قانونی برای مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط در ستادهای حوادث استانی و شهری، میزان هماهنگی کمتر است.		
طول دوره	18 ماه (برای برنامه‌ریزی و تدوین دستورالعملها)		
توجیه فنی	برای بهبود ساختار مدیریت بحران لازم است تلاش شود تا با تبیین وظایف و جایگاه ارگانهای مختلف در نظام مدیریت بحران کشور، امکان مشارکت و هماهنگی آنها را با تلاشهای ستادهای حوادث استانی و شهری فراهم آورد. در این رابطه لازم است دستورالعملهای لازم در سازمان مدیریت بحران کشور تهیه و به کلیه نهادهای ذیربط ابلاغ گردد.		
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود - اطلاعات سازمانهای دخیل در مدیریت بحران و شرح وظایف آنها - تجارب جهانی		
خروجی پروژه	- ضوابط و مقررات الزام‌آور برای تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران کشور - دستورالعملهای لازم در خصوص تعامل دستگاهها با سازمان مدیریت بحران و بخشهای تابعه		
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب موفق جهانی در زمینه نحوه تعامل دستگاهها با نهاد متولی مدیریت بحران - تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث مبتنی بر قوانین و مقررات موجود - تدقیق شرح وظایف دستگاهها در رابطه با موضوعات مختلف مرتبط با مدیریت بحران - برنامه‌ریزی و تدوین دستورالعملهای لازم برای برقراری تعامل بین دستگاههای دولتی و غیردولتی با سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث - تدوین ضمانتهای اجرایی برای تبعیت دستگاهها از دستورات سازمان مدیریت بحران کشور		
نظارت و ارزیابی	معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست‌جمهوری، مجمع تشخیص مصلحت نظام، سازمان بازرسی کل کشور		
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیاز به تعریف صحیح جایگاه سازمانهای متولی مدیریت بحران و هماهنگی آنها با یکدیگر دارد		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان		
	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
			بررسی تجارب جهانی در زمینه نحوه تعامل دستگاهها با نهاد متولی مدیریت بحران
			تبیین جایگاه سازمان مدیریت بحران و ستادهای حوادث مبتنی بر قوانین و مقررات موجود
			تدقیق شرح وظایف دستگاهها در رابطه با موضوعات مختلف مرتبط با مدیریت بحران
			برنامه‌ریزی و تدوین دستورالعملهای لازم
			تدوین ضمانتهای اجرایی



نمودار (4-2): لازم الاجرا نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور و تهیه برنامه‌های اجرایی برای کارگروه‌های مختلف

اهداف					- اجرایی نمودن طرح جامع امداد و نجات کشور مبتنی بر شرایط بومی - تهیه برنامه‌های لازم برای کارگروه‌های مختلف در طرح جامع - توسعه ضوابط قانونی برای الزام دستگاهها به تبعیت از مفاد این طرح
نهاد اجرایی					سازمانهای عضو ستاد و کارگروه‌های تخصصی، مشاوران ذیصلاح، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران
هزینه تقریبی					80 میلیون تومان (برای هر استان)
وضعیت موجود					در حال حاضر طرح جامع امداد و نجات کشور بخصوص در سطح استانها و شهرستانها چندان جدی گرفته نمی‌شود و بسیاری از کارگروه‌های تخصصی تشکیل نشده‌اند و یا اگر تشکیل شده‌اند جلسات منظمی ندارند. به منظور بهبود این وضعیت لازم است ضمن تدوین مکانیسم‌های اجرایی برای بهبود وضعیت موجود، امکان آماده‌سازی کارگروه‌ها برای انجام وظایف آنها فراهم شود.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					تدوین ضوابط اجرایی طرح جامع امداد و نجات کشور به عنوان یکی از اسناد بالادستی در حوزه مدیریت بحران و کاهش ریسک از مهمترین اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران محسوب می‌گردد که می‌بایست با رفع نقاط ابهام آن و کاربردی نمودن اجزای مربوطه به اجرا گذاشته شود.
ورودی پروژه					- اسناد و مدارک مرتبط با طرح جامع امداد و نجات کشور - اطلاعات سازمانهای عضو ستاد و کارگروه‌های تخصصی - اطلاعات مربوط به اجرای طرح در سالهای اخیر
خروجی پروژه					- برنامه‌های قابل اجرا برحسب شرایط بومی - مشخص شدن ضوابط اجرایی طرح و وظایف کارگروه‌ها در هر شهر و استان
اجزاء پروژه					- بررسی اجزای طرح جامع امداد و نجات کشور - بررسی نقاط ضعف و قوت اجرای طرح جامع امداد و نجات کشور در سطوح منطقه‌ای و محلی - تبیین ضوابط اجرایی مبتنی بر شرح وظایف دستگاههای متولی و کارگروه‌های تخصصی - ارائه برنامه برای تقویت بدنه اجرایی طرح در سطوح منطقه‌ای تا محلی ونحوه الزام دستگاهها به اجرای مفاد طرح - انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای عضو ستاد
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به برگزاری جلسات پیوسته ستادها و کارگروه‌ها و برنامه‌ریزی برای انجام مانورهای مشترک می باشد
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان				
	3 ماه اول	3 ماه دوم	3 ماه سوم	3 ماه چهارم	بررسی اجزای طرح جامع امداد و نجات کشور
					بررسی نقاط ضعف و قوت اجرای طرح جامع امداد و نجات کشور در سطوح منطقه‌ای و محلی
					تبیین ضوابط اجرایی مبتنی بر شرح وظایف دستگاههای متولی و کارگروه‌های تخصصی
					ارائه برنامه برای تقویت بدنه اجرایی طرح
					انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای عضو ستاد



نمودار (3-4): بهبود ساختار فرماندهی و مدیریت عملیات مقابله

اهداف	- توانمندسازی نظام مدیریت بحران کشور در بخشهای فرماندهی، برنامه‌ریزی، عملیات اجرایی و پشتیبانی - بهبود هماهنگی بین سازمانهای مختلف متولی مدیریت بحران			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و مشاوران ذیصلاح که امکان تعامل با دستگاههای دولتی، نظامی و غیردولتی را داشته باشند.			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	هر چند که در ظاهر ساختار فرماندهی مدیریت بحران کشور الگویی از ICS محسوب می‌گردد، لیکن در عمل ضوابط و دستورالعملهایی که تحت عنوان ساختار فرماندهی حادثه (بدون هماهنگی بین دستگاههای مختلف) تدوین و ارائه شده‌اند با توجه به نقاط ضعفی که دارند در عملیات واکنش اضطراری کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در نتیجه در صحنه عملیات مسئولان مربوطه مبتنی بر سلايق خود تصمیم‌گیری و فعالیت می‌کنند.			
طول دوره و زمان بندی	24 ماه			
توجیه فنی	اصلاح ساختار فرماندهی حادثه وابسته به مطالعه ساختارهای موجود فرماندهی عملیات و نحوه هماهنگی بین سازمانهای مختلف مرتبط با موضوع می‌باشد. این مساله تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته و اغلب طرحهای ارائه شده ترجمه‌ای از نظامهای مختلف مرتبط در کشورهایی نظیر آمریکا است که از نظر ساختاری و فرهنگی با شرایط کشور ما متفاوت است. در نتیجه بومی‌سازی ساختار فرماندهی حادثه اهمیت زیادی در بهبود عملیات واکنش اضطراری دارد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی در زمینه پیش‌نیازهای تدوین ساختار فرماندهی حادثه - اطلاعات مربوط به سازمانهای ذیربط در مدیریت بحران و شرح وظایف آنها - اطلاعات مرتبط با نحوه هماهنگیها، تعاملات و سلسله مراتب			
خروجی پروژه	- ساختار فرماندهی حادثه اصلاح شده مبتنی بر شرایط بومی - ارتقای هماهنگی بین دستگاههای متولی مدیریت واکنش اضطراری - ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای ساختار فرماندهی حادثه			
اجزاء پروژه	- بررسی شرح وظایف و نوع ارتباطات سازمانهای ذیربط در امر مدیریت بحران و شناخت خلائای قانونی مرتبط - بررسی مدلها و الگوهای قابل اجرا در بهبود ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر تجارب جهانی - پیشنهاد مدل مناسب ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر شرایط بومی و موارد بررسی شده فوق - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای ساختار مدیریت واکنش اضطراری - اجرای مانور و ارزیابی ضوابط تدوین شده و اصلاح نهایی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، مجمع تشخیص مصلحت نظام، ستاد کل نیروهای مسلح، هلال احمر، بنیاد مسکن و سایر اعضای مندرج در کارگروههای تخصصی مرتبط			
استمرار پروژه	استمرار برنامه نیاز به تدوین برنامه‌های منطبق با شرایط واقعی و توجه به مسائل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی نهادهای ذیربط دارد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	بررسی شرح وظایف و نوع ارتباطات سازمانها			
	بررسی مدلها و الگوهای قابل اجرا			
	پیشنهاد مدل مناسب ساختار فرماندهی حادثه مبتنی بر شرایط بومی			
	تدوین دستورالعملهای لازم برای اجرای طرح			
	اجرای مانور و ارزیابی ضوابط			



نمودار (4-4): تدوین برنامه انجام اقدامات اولیه اضطراری

اهداف	- بهبود فرایند عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله به منظور کاهش تلفات و خسارت - تبیین وظایف دستگاهها در زمان بحران به شکلی که هر سازمان بتواند نیازهای اولیه را بصورت خودکار به اجرا گذارد			
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در اغلب زلزله‌های رخ داده در کشور، مشکلات زیادی در ساعات اولیه برای انجام اقدامات لازم به سبب نبود یک برنامه مدون و از پیش تمرین شده بین سازمانی گزارش شده است. این مساله باعث شده است که ساعات طلایی بعد از رخداد زلزله به سرعت سپری شوند و شانس قربانیان محبوس در زیر آوار برای نجات کمتر شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	در اغلب کشورهای پیشرفته برنامه‌های مدونی برای اقدامات هر دستگاه در ساعات اولیه بعد از رخداد سوانح تدوین شده است و سازمانها اقدامات لازم را در این رابطه بارها تمرین می‌کنند تا در زمان وقوع زلزله بدون تاخیر بتوانند فعالیت خود را آغاز کنند و در هماهنگی با مراکز فرماندهی بحران اقدامات لازم را پیش ببرند. لذا تهیه چنین دستورالعملهایی می‌تواند کمک شایانی در بهبود عملیات واکنش اضطراری در ساعات اولیه بعد از رخداد یک زلزله نماید و امکان بهینه‌سازی عملیات را فراهم آورد.			
ورودی پروژه	- تجارب مرتبط با کشورهای توسعه یافته در زمینه موضوع برنامه - اطلاعات مربوط به شرح وظایف و ساختارهای سازمانی بین‌دستگاهی و درون‌دستگاهی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اجرای عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله - تدوین برنامه‌های لازم برای استفاده بهینه از زمان برای نجات جان قربانیان			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب کشورهای پیشرفته در زمینه برنامه‌های اقدامات اضطراری و اولیه - بررسی ساختارها و فعالیتهای دستگاههای داخلی مرتبط با موضوع - تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن ملحوظ شوند - تعیین اقداماتی که در زمان وقوع زلزله می‌بایست بلافاصله برحسب شرایط بحران به اجرا گذاشته شوند - تهیه دستورالعملها و ضوابط مربوط به فعالیتهای هر سازمان در ساعات اولیه مطابق با بررسیهای فوق - اجرای طرح بصورت پایلوت و انعکاس بازخوردها در اصلاح طرح اولیه و برنامه‌ریزی برای انجام تمرینات دوره‌ای			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، مجمع تشخیص مصلحت نظام			
استمرار پروژه	واقع بینی در تنظیم برنامه‌ها و اجرای منظم تمرینات و مانورها نقش کلیدی در استمرار پروژه دارند			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب کشورهای پیشرفته در زمینه برنامه‌های اقدامات اضطراری و اولیه			6 ماه چهارم
	بررسی ساختارها و فعالیتهای دستگاههای داخلی مرتبط با موضوع			
	تعیین سطح بحران به نحوی که پارامترهای خطر زلزله، مسائل جغرافیایی و شرایط اقتصادی و اجتماعی در آن ملحوظ شوند			
	تعیین اقداماتی که در زمان وقوع زلزله بلافاصله باید به اجرا درآید			
	تهیه دستورالعملها و ضوابط مربوط به فعالیتهای هر سازمان			
	اجرای طرح بصورت پایلوت و انعکاس بازخوردها در اصلاح طرح اولیه و برنامه‌ریزی برای انجام تمرینات دوره‌ای			



نمودار (4-5): برنامه تامین اعتبارات و انجام توافقات لازم با سازمانهای مورد نیاز در زمان بحران

اهداف	- ارتقای آمادگی دستگاهها برای تامین نیازها و خدمات در زمان بحران در سناریوهای مختلف خطر زلزله - استفاده بهینه از زمان به منظور حفظ جان قربانیان		
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح با همکاری سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران		
هزینه تقریبی	60 میلیون تومان برای تدوین برنامه در سطح محلی		
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی برای تامین نیازهای مناطق در معرض آسیب زلزله در سناریوهای مختلف وجود ندارد، البته جمعیت هلال احمر انبارهایی را برای این منظور پیش‌بینی و تجهیز کرده است، لیکن این انبارها بدون توجه به تعداد آسیب‌دیدگان احتمالی زلزله طراحی شده‌اند و بعضاً از شهرها و روستاهای در معرض آسیب فاصله زیادی دارند. همچنین ظرفیت‌سازی لازم در مراکز درمانی، رسانه‌ها و سایر مراکز مرتبط با مدیریت بحران صورت نگرفته است.		
طول دوره	9 ماه برای تدوین برنامه		
توجیه فنی	در زمان وقوع زلزله معمولاً امکانات گسترده‌ای در مناطق آسیب‌دیده مورد نیاز است که تامین آنها در آن زمان به واسطه محدودیت‌های زمانی و اعتباری بسیار مشکل است. از این رو لازم است که با پیش‌بینی نیازمندیهای زمان بحران براساس سناریوی زلزله، نسبت به عقد قراردادهای لازم و انجام هماهنگی‌های مورد نیاز با دستگاههای دولتی و خصوصی از قبل اقدام نمود.		
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با خطرپذیری لرزه‌ای در سطوح محلی تا منطقه‌ای - اطلاعات مرتبط با ظرفیتهای و امکانات موجود در سطوح محلی تا منطقه‌ای - اعتبارات و بودجه مورد نیاز برای عقد قراردادهای لازم		
خروجی پروژه	- آمادگی نسبی در سطح محلی برای مقابله با سناریوهای مختلف رخداد زلزله - پیش‌بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها		
اجزاء پروژه	- بررسی سناریوهای مختلف خطر زلزله و نیازهای محلی به امکانات و خدمات - شناسایی توانمندیهای محلی و ظرفیتهای و روشهای تامین منابع مورد نیاز با توجه به تجارب جهانی - تدوین برنامه لازم برای عقد قرارداد با شرکتهای خصوصی ارائه‌کننده خدمات در سطوح محلی تا منطقه‌ای - عقد تفاهمنامه برای مشارکت شرکتهای خصوصی و دولتی در تامین نیازهای تجهیزاتی و خدماتی در زمان بحران - تدوین برنامه اجرای مانورهای آمادگی بصورت دوره‌ای		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست جمهوری، شهرداریها، دهرداریها و شوراهای شهر و روستا، استانداریها		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین برنامه بصورت اجرایی، عقد تفاهمنامه‌های مورد نیاز و انجام مانورهای دوره‌ای است		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	سه ماهه اول	سه ماهه دوم	سه ماهه سوم
			بررسی سناریوهای مختلف خطر زلزله و نیازهای محلی به امکانات و خدمات
			شناسایی توانمندیهای محلی و ظرفیتهای و روشهای تامین منابع مورد نیاز با توجه به تجارب جهانی
			تدوین برنامه لازم برای عقد قرارداد با شرکتهای خصوصی ارائه‌کننده خدمات در سطوح محلی تا منطقه‌ای
			عقد تفاهمنامه برای مشارکت شرکتهای خصوصی و دولتی در تامین نیازهای تجهیزاتی و خدماتی در زمان بحران
			تدوین برنامه اجرای مانورهای آمادگی بصورت دوره‌ای



4-1-6 - فهرست منابع

- 1- بهادری، ه.، خورشید، ک. و ابراهیم نیا، م. (1386) نگاهی به مدیریت بحران در ایالات متحده آمریکا، موسسه انتشارات و پخش کتاب پوشش، تهران؛
- 2- Disaster Management in India, DMI (2004) Ministry of Home Affairs, Government of India;
- 3- Cabinet Office Government of Japan (2000) Disaster Management in Japan (DMJ), Cabinet Office Tokyo, JAPAN, <http://www.bosai.go.jp>;
- 4- Federal Emergency Management Agency, FEMA (2008) Organization Chart, <http://www.fema.gov/about/structure.shtm>;
- 5-Turkey Report (2002) Information report on disaster reduction in republic of Turkey, UN-ISDR, <http://www.unisdr.org/eng/country-inform/turkey-general.htm>;
- 6- National Incident Management System, Federal Emergency Management Agency (Draft, 24 May 2007), *Emergency Responder Field Operating Guide (ERFOG)* Fire Department, Arlington, Virginia, Arlington County After-Action Report on the Response to the September 11 Terrorist Attack on the Pentagon;
- 7- Natural Disaster Mitigation Systems (NDMS): Guidelines for Vulnerability Analysis (1998) Pan American Health Organization, Washington.



4-2 - بهره‌گیری از سیستمهای پیشرفته و فناوریهای نوین برای مدیریت واکنش اضطراری و برآورد خطرپذیری

امروزه استفاده از روشها و فناوریهای نوین برای ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای، برآورد سریع تلفات و خسارات زلزله و حتی هشدار سریع از مهمترین موضوعات در عرصه مدیریت خطرپذیری و بحران زلزله محسوب می‌شوند. در این راستا اقدامات متعددی توسط مراکز تحقیقاتی و اجرایی در سطح بین‌المللی و تاحدودی داخلی انجام شده است که مهمترین آنها در بخشهای زیر ارائه خواهند شد.

4-2-1 - مروری بر تجارب موفق بین‌المللی

4-2-1-1 - اقدامات کشور آمریکا

4-2-1-1-1 - برنامه‌های نرم افزاری

مهمترین برنامه‌های مورد استفاده در کشور آمریکا برای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران عبارتند از برنامه‌های HAZUS، EDRI و MAEVIZ که در بخشهای زیر مختصراً شرح داده می‌شوند:

الف - مدل برآورد خسارت لرزه‌ای HAZUS

پیش‌بینی خرابیها، تلفات انسانی و تأثیرات اقتصادی ناشی از زلزله‌ها، اولین قدم در ارتقای آمادگی برای کاهش اثرات سوانح می‌باشد. چنین برآوردهایی در سیاست‌گذاریهای کاهش خسارت، برنامه‌ریزی آمادگی، بهبود پاسخ اضطراری و نیز برنامه‌ریزی بازسازی بعد از سانحه از اهمیت زیادی برخوردارند. نرم افزار HAZUS یکی از ابزارهای مهمی است که بدین منظور توسعه یافته است و مدل مهمی در رابطه با برآورد ریسک و تصمیم‌گیری در زمان پاسخ می‌باشد. این نرم افزار می‌تواند بلافاصله پس از وقوع یک زلزله فاجعه‌آمیز، مناطقی که احتمال خرابی بالایی دارند را شناسایی کند و به تبع آن میزان خسارت و مصدومین را برآورد نموده و میزان منابعی که باید برای کمک به این مناطق اختصاص یابد را نیز مشخص سازد. همچنین شرکتهای متولی شریانهای حیاتی از قبیل آب، برق، گاز و ... با کمک این برنامه می‌توانند گستره و محل قطعی و خرابی شبکه را تشخیص داده و نسبت به اولویت‌بندی بهسازی یا برنامه‌ریزی بازسازی خطوط و شبکه اقدام کنند.

برنامه HAZUS از سیستم GIS و الگوریتمهای علمی جهت تولید نقشه و نمایش داده‌های خسارت استفاده می‌کند. بدین‌منظور پس از تعیین بزرگا و کانون زلزله (بصورت اتوماتیک یا فرضی)، این برنامه با استفاده از روابط ریاضی شدت زمین‌لرزه، میزان خرابی، تعداد تلفات و مصدومین، تعداد افراد بی‌خانمان و خسارات اقتصادی حاصله را برآورد می‌کند. این روابط در واقع فرمولهایی است که مابین بزرگای زلزله و شدت زمین‌لرزه با تخریب ساختمانها و شریانهای حیاتی، تلفات و مصدومین، هزینه بازسازی و تأثیرات اقتصادی زلزله برقرار شده است.

برآورد سطح یکم این برنامه، بصورت رایگان قابل دسترسی است ولی برآورد سطوح دوم و سوم آن، نیازمند داده‌های دقیقتر و کارشناسی مهندسی است که تعیین کننده هزینه آن خواهد بود. کاربر می‌تواند روشها را برحسب شرایط محله‌ای بصورت اختصاصی تعریف و وارد نماید. معمولاً سطوح اول و دوم توسط مسئولان محلی و



سرویسهای نظیر فوریتهای پزشکی و نیز برنامه‌ریزان قابل استفاده می‌باشد، ولی برآورد سطح سوم به کمک و نظرات مهندسين سازه و زمین‌شناس وابسته است. نتایج برنامه HAZUS در موارد زیر قابل استفاده می‌باشند:

- برنامه‌ریزی کاربری اراضی و تصمیم‌گیری امکانات مورد نیاز؛
- اولویت‌بندی در مقاوم‌سازی (براساس برآوردهای خرابی و مصدومین حاصله)؛
- پاسخ و برنامه‌ریزی عملیات اضطراری محلی، منطقه‌ای و استانی (برآورد مصدومین و خرابی‌های ساختمانها و شریانهای حیاتی)؛
- نیازهای پزشکی و اسکان موقت (تخمین مصدومین و بی‌خانمانها)؛
- برنامه‌ریزی در حمایت از آسیب‌دیدگان (برآورد هزینه‌هایی که دولت باید برای حمایت و مدیریت امور آسیب‌دیدگان در بازسازی بپردازد).

ب - برنامه EDRI

برنامه EDRI در سال 1996 توسط Davidson جهت مطالعات ارزیابی خطر و توسعه شاخصهای خطر سوانح ناشی از زلزله ارائه شده است. این شاخصها امکان مقایسه خطر سوانح ناشی از وقوع زلزله براساس تجارب موجود در شهرهای گوناگون دنیا و نیز ارزیابی سهم هر کدام از عوامل منصوب در میزان خطرپذیری را فراهم می‌سازند. برنامه EDRI از چهار بخش اساسی زیر تشکیل شده است:

- شناسایی عوامل زمین‌شناسی، فنی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی که در خطرپذیری زلزله سهمیم هستند؛
- فراهم نمودن چارچوبی جهت شناخت چگونگی ارتباط این عوامل با یکدیگر و با خطر سوانح؛
- ایجاد ارتباط بین عوامل کیفی واقع در چارچوب با شاخصهای کمی، به عنوان مثال سرانه ناخالص خانوار با تراکم. این شاخصها اجازه می‌دهد که عوامل گوناگون در یک پردازش کمی منظور گردد؛
- ترکیب این شاخصها به شکل ریاضی در شاخص مرکب EDRI.

ج - برنامه MAEVIZ

مدل مهندسی براساس پی‌آمدها یا CBE (Consequence Based Engineering) یک مدل جدید برای کاهش ریسک لرزه‌ای در سطوح مختلف یا سیستمها می‌باشد که شامل تشخیص عدم قطعیتها در اجزاء مختلف مدل ریسک زلزله می‌باشد و ریسک سیستمهای اجتماعی و زیرسیستمها را نیز کمی می‌سازد. سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان با استفاده از این مدل قادر هستند که استراتژیهای کاهش ریسک را توسعه و عملیات کاهش خسارت را بکار ببندند. مرکز زلزله شناسی آمریکای مرکزی (MAE) واقع در دانشگاه ایلینوی اورباناچامپاین، ابزاری را بر اساس مدل CBE تحت عنوان نرم افزار MAEVIZ ابداع کرده است که اطلاعات مکانی، داده‌ها و اطلاعات بصری را بمنظور تحلیل و برآورد خسارت لرزه‌ای در یک محیط ادغام می‌کند. برنامه MAEVIZ داده‌های گوناگون

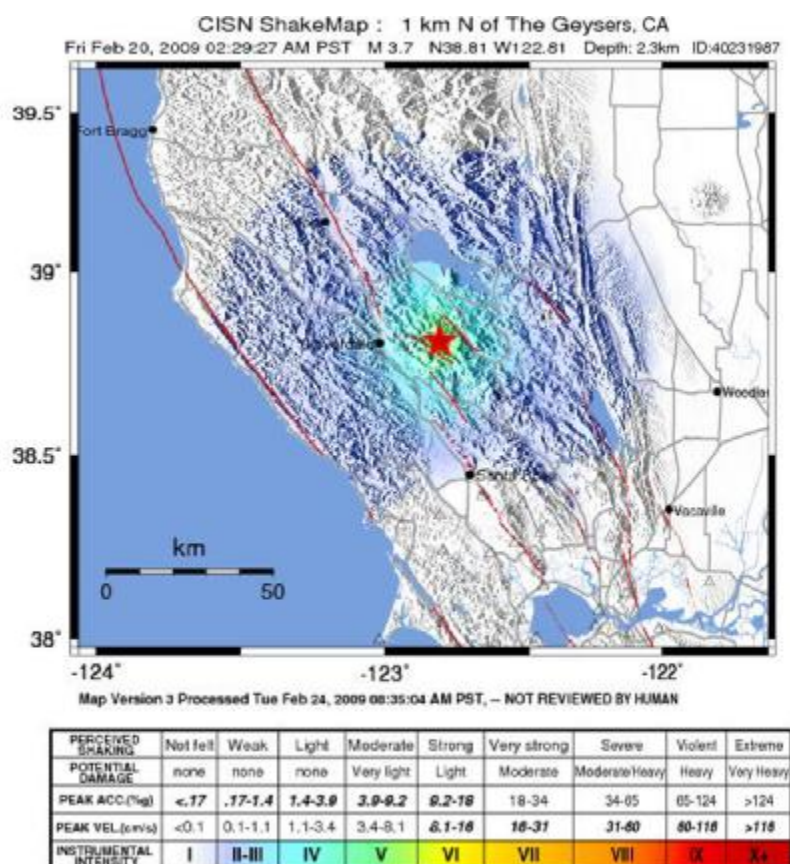


از منابع مختلف را می‌تواند مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و به این دلیل مورد توجه کاربران گوناگونی نظیر مهندسين، موسسات حمل و نقل، شرکتهای بیمه و مردم و صاحبان سرمایه می‌باشد.

برنامه MAEVIZ بر روی نرم‌افزار D2K یا (Data To Knowledge) پیاده شده است. این نرم افزار یک محیط برنامه‌نویسی است که کاربر می‌تواند مدل‌های مختلف آنرا بصورت هم جهت ایجاد نموده و به هم متصل کند. همچنین برنامه MAEVIZ شامل محیط‌های مختلف نمایش است که از نمایشگر انفرادی گرفته تا چند نمایشگری با پرده نمایش عریض و حتی تا محیط‌ها سه بعدی بهره می‌جوید.

4-2-1-2- سیستم‌های برآورد خطر مبتنی بر شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری

در سالهای اخیر استفاده از شبکه‌های شتابنگاری و لرزه‌نگاری برای ارزیابی سریع خسارات و تلفات و حتی برآورد ریسک، کاربرد زیادی در مدیریت بحران آمریکا دارند. بدین‌منظور کلیه نقشه‌ها، اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوتکنیک و همچنین زلزله‌شناسی در پایگاه داده‌ها و در سیستم GIS آماده پردازش شده‌اند و مدل‌های رفتار لرزه‌ای نیز شبیه‌سازی شده و اطلاعات آن ذخیره گردیده‌اند. بلافاصله پس از وقوع زمین‌لرزه، اطلاعات ثبت شده از حسگرهای توزیع شده در سطح منطقه به مرکز مخابره و توزیع شدت لرزه‌ای در سطح منطقه تعیین می‌شود. در این مرحله نقشه جنبش زمین یا shake map تولید می‌شود که نمونه‌ای از آن در شکل (4-13) نشان داده شده است.



شکل (4-13): نمونه‌ای از نقشه‌های جنبش زمین یا Shake Map زلزله‌ای در کالیفرنیا



بدین ترتیب با تهیه بانکهای اطلاعات محلی دقیق (نظیر نوع و گستره مستحدثات، اجزای شهری، مدل‌های آسیب‌پذیری شهری/ منطقه‌ای، توابع خسارت و مدل‌های تراکم جمعیت و مواردی از این قبیل) و استفاده از شبکه‌های شتابنگاری مناسب، می‌توان برآورد سریعی از میزان، مکان و گستره خسارت حادث شده داشت. شبکه لرزه‌نگاری این سیستم اصطلاحاً به نام ترائنت (Tri-Net) شناخته می‌شود. این سیستم طی یک پروژه 5 ساله در سال 1997 در کالیفرنیا جنوبی با مشارکت دانشگاه کالیفرنیا (Caltech)، سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS) و بخش زمین‌شناسی و معادن ایالت کالیفرنیا راه‌اندازی شده است. هدف این پروژه گردآوری داده‌های لرزه‌نگاری، ارزیابی اثرات و برآورد واکنش اضطراری مورد نیاز بعد از وقوع زلزله می‌باشد. حسگرهای مورد استفاده در این سیستم شامل شتاب‌نگارهای جنبش شدید زمین و لرزه‌نگارهای باند پهن می‌باشند که توسط اتصالات مایکروویو، اینترنت، امواج رادیویی و تلفن‌های دیجیتال، اطلاعات را مخابره می‌کنند. اطلاعات ارسالی سپس مورد ارزیابی قرار داده می‌شوند تا اثرات احتمالی ناشی از زلزله براساس بانکهای اطلاعاتی موجود برآورد گردند.

4-2-1-3 - برآورد سریع میدانی خسارات مبتنی بر سیستمهای گردآوری اطلاعات بر پایه GIS، GPS و سنجش از دور

استفاده از سیستمهای موبایل جی آی اس (Mobile GIS) در سالهای اخیر در بسیاری از کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا در مدیریت بحران سوانح رایج شده است. هدف از طراحی و پیاده سازی یک سیستم Mobile GIS افزایش کارایی و بهبود بخشیدن به جمع‌آوری داده‌های مکانی و توصیفی زمینی در کمترین زمان و هزینه، کم کردن اشتباه، به اشتراک گذاردن اطلاعات پایگاه داده بین نیروهای زمینی (به منظور بهبود تصمیم‌گیری، قراردادن داده‌ها در سایت)، استفاده از توانایی‌های GIS در نمایش اطلاعات، اخذ اطلاعات مکانی و توصیفی از پایگاه داده، دریافت پاسخهای مورد نیاز از داده‌ها، استفاده از GPS در ناوبری نیروها و برداشت و ذخیره‌سازی موقعیت داده‌های مکانی و مدیریت نیروهای زمینی توسط مرکز مدیریت عملیات برای اتخاذ تصمیمات مقتضی در مدیریت بحران می‌باشد (شکل 4-14).



شکل (4-14): استفاده از GIS موبایل توسط نیروهای آتش‌نشانی

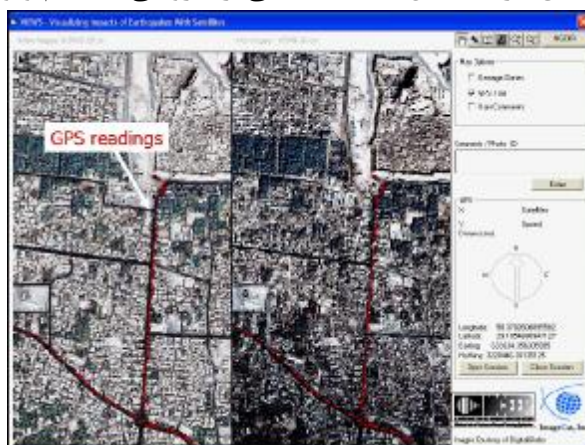
پس از وقوع زلزله‌های سهمگین، گردآوری سریع و برآورد میزان تخریب بسیار مهم است. گردآوری اطلاعات دقیق و سریع در مورد گسترش فضایی و اهمیت و شدت تخریب در شهرها از ملزومات تصمیم‌گیرندگان مدیریت بحران، تیمهای نجات، تیمهای شناسایی دولتی و تحقیقاتی می‌باشد. معمولاً این اطلاعات در طول هفته‌ها و ماهها ثبت می‌گردد و روند مراحل بعد از زلزله آرشو می‌شود. امروزه سیستمهای Mobile-GIS شامل یک رایانه بسیار



کوچک دستی با GPS این امکان را فراهم آورده تا بطور موثر بتوان برحسب مورد و نیاز با برنامه نویسی در محیط GIS یک سیستم تخصیص یافته را راهاندازی کرد. یکی از کاربردهای مهم این سیستم پس از وقوع زلزله‌ها، گردآوری اطلاعات توصیفی مرتبط با نوع سازه، گستره و میزان تخریب ساختمانها و منتصب نمودن تصاویر دیجیتال و فیلم به محل‌های آسیب‌دیده است که بمنظور برنامه‌ریزی برای جستجوی سیستماتیک توسط نیروهای امدادی و نیز تولید توابع خسارت محلی و ملی بسیار ضروری می‌نماید. از نرم افزارهایی که بدین منظور در آمریکا تهیه شده است، می‌توان به ویوز (Visualizing Impacts of Earthquakes With Satellites) Views و همچنین وی آر اس (Virtual Reconnaissance System) اشاره نمود.

ویوز یک سیستم شناسایی قابل حمل انفرادی است که ابزاری در جهت نظارت، ثبت وقایع و آثار سوانح، تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی عملیات طراحی شده است و برای اولین بار در زلزله بم مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات زمین مبنا (georeference) شده عکسهای اپتیکی ماهواره‌ای (یا عکسهای هوایی) که از قبل و بعد از واقعه تهیه شده است بعنوان مقایسه بطور همزمان در روی صفحه مانیتور کامپیوترهای تبلت یا tablet یا laptop یا pocket pc نمایش داده می‌شود. یک دستگاه دستی کوچک GPS که دقت‌های مناسبی دارد به سیستم وصل شده و مکان زمینی کاربر مرتباً روی عکسهای مذکور نشان داده شده و ثبت می‌گردد. همچنین کلیه اطلاعات خواسته شده را می‌شود که در روی صفحه نمایشگر، در جعبه‌های مرتبط شده با هر وضعیت اطلاعات و مشاهدات نوشت. علاوه بر این اطلاعات عکس‌های دیجیتال و فیلمبرداری دیجیتال را می‌توان حتی با ثبت زاویه دید دوربین نسبت به یک جهت مبدأ در این آرشیو بطور خودکار ذخیره کرد که این قابلیت در سیستم VRS دیده شده است.

یکی دیگر از خصوصیات این سیستم کاربرد آن در ناوبری در صحنه واقعه است. بدلیل اینکه مرتباً وضعیت مکانی کاربر روی نقشه یا عکس ماهواره‌ای مشهود است، لذا براحتی در تشخیص موقعیت و برنامه‌ریزی حرکت مؤثر خواهد بود. همچنین از این سیستم می‌توان بعنوان ابزاری جهت عملیات نجات و پیدا کردن موقعیت که از طرف مرکز کنترل عملیات بر اساس اولویتها مخابره می‌شود، استفاده کرد و مرتباً اطلاعات مرکز نیز توسط مشاهدات زمینی تصحیح و تصدیق گردد. شکل (4-15) نمایی از خروجی سیستم ویوز را نشان می‌دهد.



شکل (4-15): سیستم VIEWS (Imagecat Inc.)، نمایشگری تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات مکانی GPS روی صفحه مانیتور رایانه همراه بکار گرفته شده در شهر بم (Adams, 2005)



4-2-1-2-4 اقدامات کشور ژاپن

4-2-1-2-4 برنامه‌های نرم افزاری

الف - برنامه DIMSIS

برنامه DIMSIS در پی وقوع زلزله کوبه توسط آزمایشگاه کاواساکی در موسسه تحقیقات ملی علوم زمین و پیشگیری از سوانح ژاپن (NEID) تهیه شده است. این برنامه ساختاریست جهت شناسایی ملزومات جامعه پس از رخداد زلزله که بطور مستمر تغییرات مناطق آسیب‌دیده را از طریق اطلاعات زمانی و مکانی با استفاده از سیستم GIS تحت کنترل دارد. مدیریت اطلاعات مکانی و زمانی با رایانه‌های شخصی نیز قابل انجام است. استفاده از این برنامه برای انجام فعالیت‌های مدیریت اطلاعاتی مخاطرات (DIMA) و پردازش اطلاعات و مدیریت آنها در عملیات واکنش اضطراری برای مدیران و مقامات محلی توصیه شده است.

جهت مدیریت اطلاعات مکانی و زمانی در محیط GIS، زمان - فضا به عنوان یک بانک اطلاعات مدیریتی (DBMS) در نظر گرفته می‌شود. اطلاعات مکانی برپایه محاسبات مکان شناسی توصیف می‌گردد و اطلاعات زمانی بر اساس روش زمان - فضا کنترل می‌گردد. مدیریت اطلاعات زمانی نیز با دو روش زیر انجام می‌شود:

- مدل چشم انداز تصویر لحظه‌ای: در این روش هر داده مکانی با اطلاعات زمانی مرتبط می‌گردد. تقریباً تمامی داده‌های GIS زمانی و مکانی بر این روش منطبق می‌باشند.
- مدل فضا-زمان: در این روش هر جزء از داده‌های فاصله‌ای با اطلاعات زمانی به یکدیگر مرتبط شده‌اند.

ب - برنامه TRAIN

سیستم TRAIN یک سیستم برآورد خطر زلزله و تشخیص سرمایه‌گذاری لازم جهت انجام اصلاحات می‌باشد که براساس داده‌های اطلاعاتی زمین‌لرزه کوبه توسعه داده شده است. این سیستم توانایی برآورد خطرپذیری زلزله با استفاده از شاخص حداکثر احتمال خسارت (PML) را پس از یک مصاحبه کوتاه با مالک ساختمان را داراست. کمی کردن مقدار حداکثر احتمال خسارت و توضیحات درباره اطلاعات فنی مورد نیاز، استفاده از این سیستم را آنچنان گسترده نموده که تنها منحصربه‌فرد مهندسان نباشد و حتی در دفاتر فروش نیز قابل کاربرد باشد. این نرم‌افزار به طور خودکار خطر احتمالی زلزله را با وارد نمودن اطلاعات ساختمانی در رایانه محاسبه می‌نماید. عملکرد ساختمان نیز با استفاده از پارامترهایی نظیر نوع سازه، سال ساخت، تعداد طبقات، کاربری، تعداد دیوارها، وجود پیلوتها، شرایط زمین و ... قابل محاسبه خواهد بود. با استفاده از این اطلاعات احتمال خسارت اندک تا بسیار شدید محاسبه شده و بصورت خودکار ارائه می‌گردد. همچنین تخمین میزان تغییرات لازم جهت بهبود مقاومت در برابر زلزله و جداسازی لرزه‌ای برای هر مقدار از احتمال خسارت با استفاده از این روش قابل محاسبه است.

4-2-1-2-4 سیستمهای برآورد خطر و مدیریت بحران مبتنی بر شبکه‌های لرزه‌نگاری و شبانگاری

الف - سیستم متر اکم پایش زلزله ساپرم (Super-dense Real-Time Monitoring of Earthquake System) SUPREME

سیستم ساپرم توسط شرکت گاز توکیو برای قطع جریان گاز شبکه انتقال کم فشار در سال 1994 راه‌اندازی و در سال 1998 ارتقا داده شد. این سیستم که بصورت همزمان آثار زلزله‌ها را پایش می‌کند مشتمل بر حدود



3800 لرزه‌نگار (حسگرهای SI) است که می‌تواند با دقت بالا مکانهای تخریب شده در شبکه را نشان دهد تا نسبت به برنامه‌ریزی واکنش اضطراری اقدام شود. با استفاده از این سیستم همچنین پس از تشخیص بموقع گستره و میزان خرابی و بمنظور جلوگیری از سوانح ثانویه مانند انفجار و آتش‌سوزی، از طریق پایش و کنترل از دور، می‌توان جریان گاز را توسط شیرهای کنترل واقع در مسیر لوله‌ها قطع نمود. البته در شرایط وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ، سیستم سریعاً به طور خودکار جریان گاز را در سطح محله‌ها قطع خواهد کرد. داده‌ها در این سیستم از طریق خطوط تلفن یا سیستم بی سیم منتقل می‌شوند.

ب - پروژه کی نت

پروژه کی نت (K-Net) توسط آژانس ژاپنی علوم و تکنولوژی توسعه داده شده است. در این پروژه هزار پایگاه که بطور یکنواخت در ژاپن توزیع شده‌اند و مجهز به یک لرزه‌نگار جنبش قوی می‌باشند، داده‌های زلزله را ثبت و ارسال می‌کنند. این داده‌ها به یک مرکز کنترل در شهر سوکوبا (Tsukuba) با روش تله‌متری مخابره می‌شوند.

ج - شبکه رز نت (Real-time Operation System for Earthquakes) ROSE

هدف از نصب و راه‌اندازی این سیستم که در سال 2004 راه‌اندازی شده است، تهیه اطلاعات مربوط به زلزله‌های رخ داده در کشور ژاپن (شامل بزرگا، رومرکز، زمان وقوع، شتاب، شدت و ...) در زمان واقعی می‌باشد. این سیستم مشتمل بر چهار شبکه لرزه‌نگار می‌باشد که عبارتند از:

- شبکه لرزه‌نگار زمان تناوب کوتاه یا های نت (Hi-Net): که شامل حدود 1000 ایستگاه لرزه‌نگاری پریود کوتاه (1Hz) که در ژاپن با فواصل حدود 25 کیلومتر توزیع شده است، می‌باشد. دستگاههای موجود در این سیستم عبارتند از سرعت سنجهای سه بعدی زیرسطحی با حساسیت بالا، لرزه‌نگارهای جنبش قوی زمین زیرسطحی سه بعدی و شیب سنجهای (Inclinometer) زیرسطحی دوبعدی با حساسیت بالا؛
- شبکه لرزه‌نگار باند پهن اف-نت (F-Net): که شامل 75 ایستگاه در کشور ژاپن است و مشتمل بر سرعت‌سنجهای باند پهن و سرعت سنجهای جنبش شدید زمین می‌باشد که با فاصله حدود 100 کیلومتر از یکدیگر واقع شده‌اند؛
- شبکه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین کیک - نت (Kik-Net) که مشتمل بر 660 ایستگاه می‌باشد و دارای لرزه‌نگارهای جنبش قوی زمین زیرسطحی و روسطحی می‌باشد؛
- شبکه لرزه‌نگاری حرکت قوی کیوشین یا کی - نت (K-Net) که مشتمل بر 1030 شتاب‌نگار می‌باشد که در روی سطح زمین و به فواصل تقریبی 25 کیلومتری هم نصب شده‌اند. هر ایستگاه شامل یک لرزه‌نگار حرکت قوی باند پهن (با رنج دینامیک وسیع) است. در محل هر ایستگاه ساختار سرعتی موج P و S و شرایط زمین شناسی با حفر گمانه‌هایی با اعماق مختلف مطالعه شده است.

داده‌های مربوط به سیستم اف-نت و های-نت در زمان واقعی و بطور پیوسته به موسسه تحقیقات ملی علوم زمین و پیشگیری از سوانح ژاپن (NIED) ارسال می‌شوند. داده‌های ثبت شده توسط سیستم کیک-نت و کی-نت



نیز بصورت موردی پس از رخداد زمین‌لرزه توسط خطوط تلفنی یا تله متری به مرکز کنترل واقع در شهر سوکوبا مخابره می‌شوند. سیستم ROSE کلیه این اطلاعات را بصورت سریع و دقیق پردازش می‌کند و سرعت ماکزیمم و شدتها در هر 30 ثانیه تا 60 ثانیه گزارش می‌شود. این سیستم همچنین بطور خودکار صفحه گسلها و توزیع جغرافیایی حرکت توانمند زلزله را تعیین و نمایش می‌دهد و گزارش خسارات و تخریب ساختمانها را نیز براساس بانکهای اطلاعاتی موجود در محیط GIS مهیا می‌سازد.

د - سیستم رصد پدیده‌های مرتبط با زلزله یا ای - پاس (Earthquake Phenomena Observation System) EPOS

این سیستم به منظور اعلام همزمان شدت زلزله توسط سازمان هواشناسی ژاپن (JMA) در سال 1987 راه‌اندازی و در سالهای 1995 و 2003 تکمیل گردید. در این سیستم حدود 600 ایستگاه شتاب سنجی و 180 ایستگاه سرعت سنجی با حساسیت بالا تعبیه شده است. این سیستم همچنین اطلاعات مربوط به 2800 شدت‌سنج زلزله را که توسط دولتهای محلی در شبکه رز نصب شده‌اند را اخذ می‌نماید. کلیه این اطلاعات در سیستم EPOS ذخیره و تحلیل می‌گردند و از نتایج تحلیل اطلاعاتی نظیر کانون زلزله و بزرگای آن، توزیع فضایی و شدت زلزله تهیه می‌گردد.

ه - سیستم پشتیبانی مدیریت بحران شهر کاواساکی KCDMSS

این سیستم به منظور ارزیابی سریع صدمات احتمالی ناشی از زلزله در شهر کاواساکی ژاپن در سال 1994 ایجاد شده است و مشتمل بر 7 ایستگاه لرزه نگاری است که در کلیه مناطق شهر توزیع شده‌اند. اطلاعات مربوط به این سیستمها که مورد استفاده شهرداری این شهر قرار می‌گیرد پس از تحلیل توسط شبکه رادیویی اضطراری شهر مخابره می‌گردد. این اطلاعات عبارتند از رومرکز، بزرگا، توزیع شدت، توزیع صدمات ساختمانها، توزیع تلفات و مکانهای آتش‌سوزی که در شبکه‌هایی به ابعاد 500 متر در 500 متر تعیین می‌گردند. با استفاده از نتایج این سیستم می‌توان اقدامات لازم در بخش واکنش اضطراری را ارزیابی نمود.

و - سیستم هشدار و آشکارسازی فوری زلزله اورداس (Urgent Earthquake Detection and Alarm System) (UrEDAS)

سیستم اورداس یکی از سیستمهای هشدار عملیاتی در جهان می‌باشد که مبتنی بر موج P زلزله است. این سامانه برای محافظت از خطرات ناشی از زلزله‌های بزرگ ژاپن در سیستم خطوط راه‌آهن سریع‌السیر (شین‌کانسن) این کشور طراحی شده است و قابلیت کند نمودن سرعت و یا حتی توقف قطارهای سریع‌السیر را پس از وقوع زلزله با تحلیل امواج P را داراست. این سیستم اولین بار در سال 1992 در خط راه‌آهن شین‌کانسن (سریع‌السیر) توکایدو (Tokaido Shinkansen) مورد استفاده قرار گرفت و از سال 1996 برای کلیه خطوط شین‌کانسن کاملاً عملیاتی شد. از سال 2002 استفاده آزمایشی از این سیستم برای خطوط متروی توکیو نیز آغاز شده است. این سیستم مشتمل بر 82 واحد لرزه نگاری (بجز متروی توکیو) می‌باشد که محدوده‌ای به شعاع 20 تا 200 کیلومتر را پوشش می‌دهند. در این سیستم محاسبات رقومی روی داده‌ها بطور مستمر انجام می‌شود و ارسال داده‌ها توسط سیستم مخابراتی قطارها صورت می‌گیرد و اخطارها نیز مستقیماً به قطارهای محدوده خطر ارسال می‌شود. (اخیراً مشابه چنین سیستمی در کالیفرنیا در شهرهای برکلی و پاسادنا با مشارکت دانشگاه کالیفرنیا و کلتک نیز راه‌اندازی و عملیاتی شده است).



سیستم اورداس براساس دو مکانیسم ای-داس (EDAS) و کامپکت ای-داس عمل می‌کند. سیستم ای-داس برآوردی از بزرگای و محل وقوع زلزله را توسط آشکارسازی و پردازش امواج P بدست می‌دهد و پیام هشدار متناسبی را برحسب جدیت زلزله به مناطقی که احتمال خسارت می‌رود ارسال می‌دارد. در کامپکت ای-داس پیام هشدار مبتنی است بر اینکه زلزله مخرب است یا خیر و در آن از امواج S نیز بهره‌برداری می‌شود و در صورت نیاز آلام نیز به صدا در می‌آید. زلزله‌های تا فاصله 200 کیلومتر در ای-داس و 20 کیلومتر در کامپکت ای-داس قابل تشخیص می‌باشند.

ز - سیستم ارزیابی سوانح زلزله شهر یوکوهاما با ردی (Ready) (Real-time Assessment of EQ Disaster in Yokohama)

این سیستم به منظور ارتقای تصمیم‌گیری مدیران بحران بعد از وقوع زلزله در شهر یوکوهامای ژاپن در سال 1998 ایجاد شده است. این سیستم مشتمل بر 140 ایستگاه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین رو سطحی و 10 ایستگاه لرزه‌نگاری جنبش قوی زمین که بر روی سنگ بستر نصب شده‌اند، می‌باشد. داده‌ها با استفاده از سیستم ارتباطی خطی یا ماهواره‌ای (برای 18 ایستگاه) به مرکز کنترل ارسال می‌گردند.

در این سیستم پس از وقوع زلزله در کمتر از 5 دقیقه امکان برآورد شتاب، فرکانس، دوام و شدت زلزله وجود دارد و در کمتر از 20 دقیقه توزیع شدت، شتاب و سرعت در سطح منطقه، خسارات ساختمانی و پتانسیل روانگرایی در شبکه‌ای به ابعاد 50 متر در 50 متر ارزیابی می‌گردد. نتایج این ارزیابی‌ها مستقیماً مورد استفاده شهرداران و مدیران بحران قرار می‌گیرد (Midorikawa, 2005).

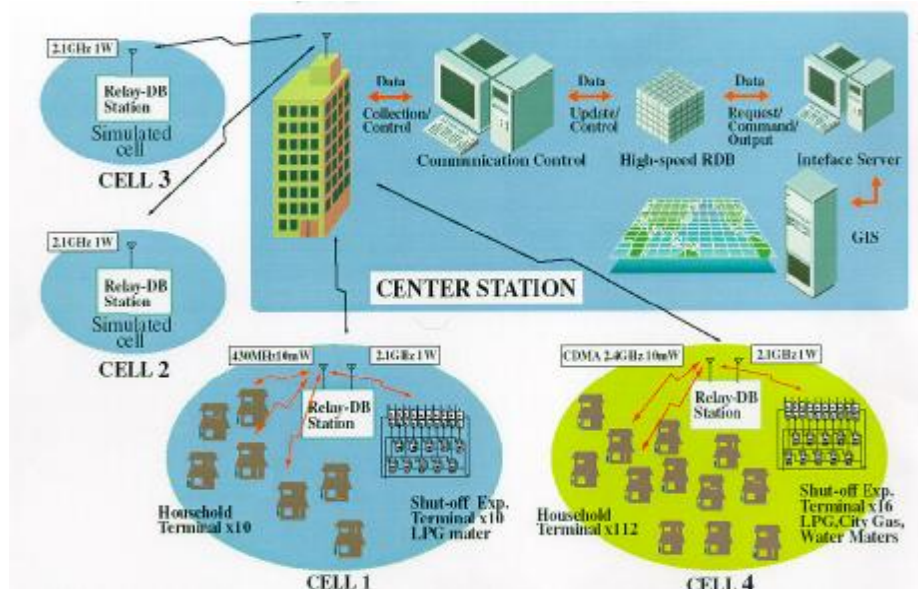
ح - سیستم نظارت بر سیستمهای شریانهای حیاتی در هاماماتسو

برای تخمین سریع خرابی، اطلاعات در زمان واقعی مورد احتیاج است. روشی بدین منظور در هاماماتسو بکار گرفته شده است که با استفاده از سیستمهای توزیع آب، گاز، برق با شبکه‌ای از حس‌گرهای SI (بعنوان سنجش زلزله) و نشانگرهای روانگرایی وضعیت صدمات را برآورد و کنترل نماید. در این روش ارتباط ما بین کنتورها، سنسورها، مرکز کنترل و پایگاهها ارتباط بصورت بی‌سیم انجام می‌شود. این سیستم طوری طراحی شده تا در شرایط بحرانی پس از زلزله بتواند به کار خود ادامه دهد. اطلاعات کنتورها (شامل شماره مشخصه و آدرس، کارکرد پیشین، کارکرد کنونی، نشت، گزارش شدت PGA و ...) از 260000 خانه در حدود 7 دقیقه گردآوری می‌شود و مدل برآورد خسارت سریعاً میزان، مکان و گستره خرابی و خسارت را آشکار می‌سازد. همچنین این سیستم قادر است که در مواقع بحرانی شیرهای اصلی توزیع گاز منطقه‌ای را قطع کند (شکل 4-16).

ط - سیستم هشدار سریع زلزله

با توجه به نصب شدن صداها دستگاه لرزه‌نگار در قسمت‌های مختلف کشور ژاپن، در سالهای اخیر در این کشور سیستمی توسعه داده شده است که به محض دریافت سیگنالهای مربوط به موج P توسط این دستگاهها، امکان اعلام هشدار سریع به مردم از وقوع زلزله فراهم می‌شود. با استفاده از این دستگاهها محل، شدت زلزله و مناطق تحت پوشش احتمالی آن بلافاصله قابل تعیین و اعلام می‌باشند. اساس این روش به شرح زیر است:





شکل (4-16): سیستم مخابراتی بی سیم کنترل و نظارت شریانهای حیاتی در هاماماتسو (Shinozoka et al, 2000)

تفاوت سرعت سیر امواج P (امواج اولیه زلزله) و S (امواج برشی که عامل ایجاد خسارات هستند) که برای اولی حدود 7 کیلومتر بر ثانیه و برای دومی حدود 4 کیلومتر بر ثانیه است، باعث می شود که امواج اولیه به مناطق مختلف در زمان کوتاهتری برسند و بدین ترتیب فرصت کوتاهی برای اعلام هشدار زلزله قبل از رسیدن امواج S باقی خواهد بود. هدف سیستم هشدار سریع نیز اعلام خطر به مردم از وقوع یک زلزله شدید چند ثانیه قبل از رسیدن امواج اصلی است. البته این سیستم بیشتر در مناطقی کاربرد دارد که فاصله آن از کانون زلزله نسبتاً قابل توجه باشد و اختلاف رسیدن امواج فوق در آنها معنادار باشد؛ بطوریکه بتوان اطلاع رسانی فوری را پیش از وقوع زلزله انجام داد. بدین منظور آموزشهایی نیز به مردم داده شده است که در زمان هشدار زلزله چه اقداماتی را می بایست انجام دهند. برخی از این آموزشها به شرح زیر هستند:

- در صورت اعلام هشدار، خونسردی خود را حفظ کنید؛
- اگر داخل منزل هستید از اجسام بزرگ فاصله بگیرید و در زیر میز محکم یا وسایل مشابه پناه بگیرید؛
- اگر در ساختمانهای دیگر هستید با حفظ خونسری و سعی در پناه گرفتن در جای مناسب، به سمت دربها هجوم نیاورید.

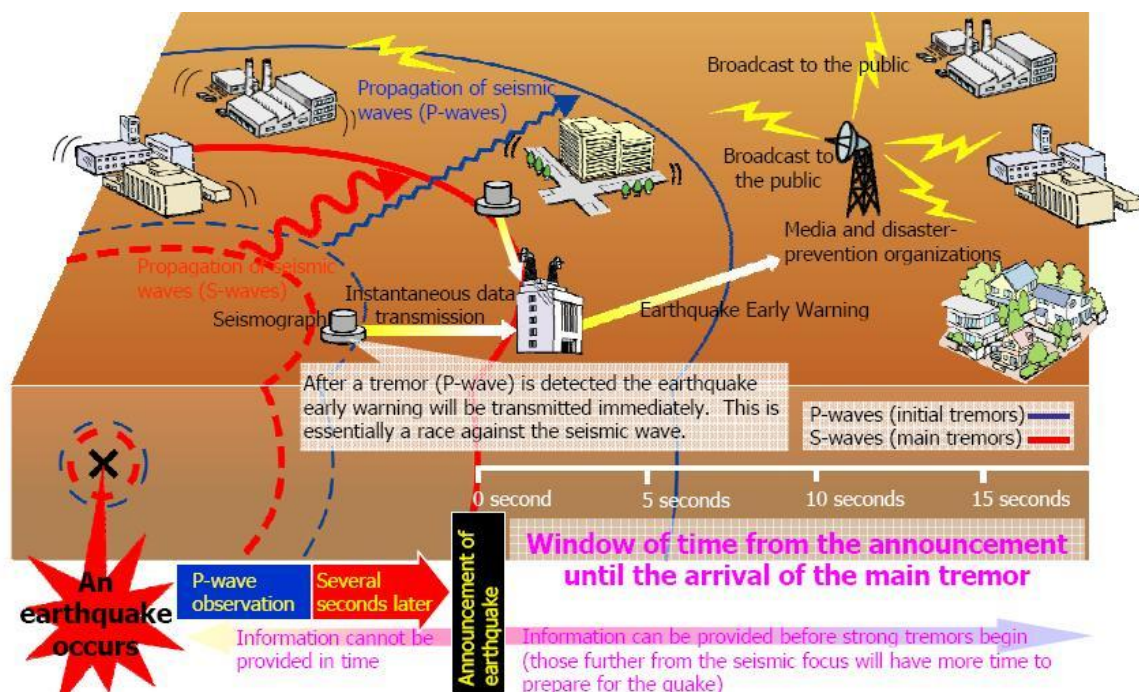
شکل (4-17) اجزای مختلف سیستم هشدار سریع ژاپن را بصورت شماتیک نشان می دهد.

4-2-1-2-3- برآورد سریع میدانی خسارات مبتنی بر سیستمهای گردآوری اطلاعات بر پایه GIS، GPS و سنجش از دور

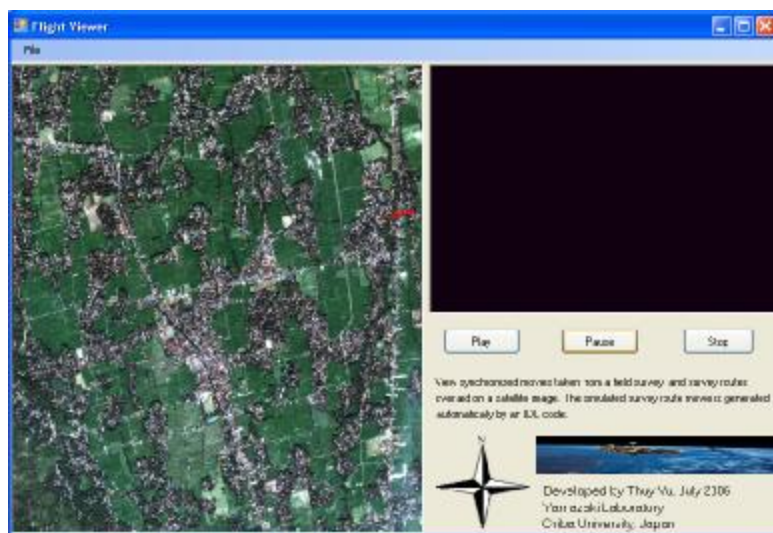
سیستم دید پروازی Flight Viewer در لابراتوار پروفیسور Yamazaki در دانشگاه چیبای ژاپن توسعه داده شده است. این سیستم علاوه بر قابلیت هایی که در مورد سیستم آمریکائی ویوز گفته شد، در ماموریتها و برداشتهای زمینی و یا هوائی کاربرد دارد بطوریکه مختصات مکانی هر فریم تصویر گرفته شده از صحنه سانحه (عکس و یا



فیلمبرداری از زمین و یا از هلیکوپتر) استخراج می‌گردد که نهایتاً به نقاط متناظر تصاویر مکان مرجع ماهواره‌ای و یا هوایی مبنا منتسب می‌گردد. این سیستم کارایی بسیاری را در کاتالوگ کردن اطلاعات تصویری و توصیفی مکان مرجع را دارد. برنامه مربوطه توسط کد (IDL (Interactive Data Language و واسط کاربر (interface) تحت زبان C# نوشته شده است. شکل (4-18) نمایی از صفحه برنامه اصلی را در محیط رایانه‌ای نشان می‌دهد.



شکل (4-17): اجزای مختلف سیستم هشدار سریع زلزله در ژاپن



شکل (4-18): سیستم Flight Viewer، نمایش و همبسته سازی تصاویر رقومی اخذ شده از صحنه حادثه (شناسایی زمینی و یا هوایی با هلیکوپتر) با تصاویر ماهواره‌ای مبنا (Mizushima, 2000)



4-2-1-3 - اقدامات کشور هندوستان

در زمینه توسعه سیستمهای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران در کشور هندوستان می‌توان به برنامه RADIUS یا Risk Assessment Tool for Diagnosis of Urban Areas against Seismic disasters اشاره نمود که توسط گروه نرم‌افزارهای مدیریت بحران هندوستان (RMSI (Risk Management Software India و با همکاری شرکت OYO ژاپن توسعه داده شده است. این برنامه در واقع به منظور ارزیابی ریسک برای تشخیص وضعیت نواحی شهری در هنگام زلزله برای سازمان مدیریت بحران هندوستان تهیه شده است. در حال حاضر این نرم‌افزار در زمینه مدیریت سوانح با استفاده از فناوری اطلاعات در هندوستان کاربرد دارد. این ابزار همچنین در بهبود درک مردم از خطر لرزه‌ای و آسیب‌پذیری شهرهایشان مفید بوده و به آنان کمک می‌کند تا در مورد زلزله‌های موردی آینده در برنامه‌های آماده‌سازی مربوطه فعال باشند.

این برنامه در محیط مایکروسافت اکسل طراحی شده است که اغلب مردم و کارشناسان محلی با آن آشنا هستند و قابلیت به نقشه درآوردن اطلاعات خطرپذیری را نیز داراست. در این برنامه می‌توان خسارات احتمالی ناشی از وقوع زلزله در ساختمانها و تاسیسات زیربنایی شهر را در سطوح مش‌بندی شده (سلولهای مستطیل شکل) نمایان نمود و به کاربر این امکان را داد که از داده‌ها درک گرافیکی نیز داشته باشد. خروجی‌های این برنامه عبارتند از شدت لرزه‌ای، خرابی ساختمانها، خرابی شریانهای حیاتی، تعداد مصدومین و مواردی از این قبیل.

اگرچه برآوردهای حاصله از طریق این ابزار کلی هستند، ولی نتایج آن در جهات مختلفی قابل استفاده می‌باشند. کاربران قادر خواهند بود که درک بهتری از زلزله‌ها و پیامدهایشان داشته باشند. گستره احتمالی خرابی و نقاط آسیب‌پذیر شهر قابل شناسایی هستند. اطلاعات بدست آمده از این طریق در مدیریت سوانح و کاهش خطرپذیری از جمله آمادگی، عملیات پاسخ اضطراری، مقاوم‌سازی لرزه‌ای و بازسازی و سیاستهای مربوطه بسیار مهم می‌باشند. همچنین در این برنامه نیازی به داده‌های خاص وجود ندارد و این برنامه می‌تواند در برگیرنده طیفی از انواع داده‌ها باشد، ولی چنانچه داده‌های با جزئیات بالا در دسترس باشد این برنامه قابل توسعه بوده و امکان استفاده از این داده‌ها نیز وجود دارد.

4-2-1-4 - اقدامات کشور ایتالیا

یکی از برنامه‌هایی که توسط این کشور برای برآورد خطرپذیری و مدیریت بحران توسعه داده شده است برنامه SERGISAI می‌باشد. این برنامه ابزاری محاسباتی است برای برآورد خطر لرزه‌ای در مقیاسهای گوناگون زمین‌شناسی بکار برده شده است. متخصصین رشته‌های گوناگون نظیر زلزله‌شناسی، فنی و مهندسی، نقشه‌برداری، زمین‌شناسی، علوم رایانه‌ای، و نیز بهره‌برداران بطور همزمان و در یک محیط پردازش چند منظوره واقعی، جهت توسعه این ابزار مشارکت داشته‌اند. این نرم‌افزار با استفاده از قوانین شکلی متعارف، سیستم اطلاعات جغرافیایی، و هوش مصنوعی (AI)، این امکان را فراهم می‌سازد که کاربر قادر باشد برآورد خطر لرزه‌ای را در سه مقیاس جغرافیایی ایالتی، منطقه‌ای و محلی انجام دهد.



با استفاده از این ابزار امکان یکپارچه کردن آئین‌نامه‌ها و روشها برای برآورد آسیب زمین‌لرزه مورد نظر وجود دارد و تابعی که بدین منظور توسعه داده شده است قابلیت استفاده در ارزیابی سازه‌ها تا ساختار شهری را داراست. این تابع در مناطق زیر بکار رفته است: توسکانا در ایتالیا در مقیاس ایالتی؛ منطقه گرافاگانا Garfagnana در ایالت توسکانا در مقیاس منطقه‌ای و بخشی از شهر بارسلونا در اسپانیا در مقیاس محلی.

4-2-1-5 - سیستم هشدار سریع زلزله در مکزیک

در کشور مکزیک و در شهر مکزیکوسیتی نیز سیستمی برای هشدار سریع زلزله تحت عنوان ساس SAS (Seismic Alert System for Mexico City) توسعه داده شده است. این سیستم از سال 1991 با هزینه‌ای بالغ بر 1/2 میلیون دلار و هزینه نگهداری سالانه 200 هزار دلار احداث شده است. سیستم هشدار زلزله مکزیکوسیتی شامل چهار قسمت آشکارسازی زلزله، مخابرات دوگانه، کنترل مرکزی و شبکه رادیویی هشدار برای کاربرها می‌باشد. سیستم آشکارسازها شامل 12 ایستگاه شتابنگاری است که در یک محدوده 300 کیلومتری ساحلی با فواصل 25 کیلومتر نصب شده‌اند. در هر ایستگاه یک میکروکامپیوتر داده‌ها را بطور مداوم پردازش می‌کند که منعکس کننده فعالیت‌های زمین‌لرزه تا شعاع 100 کیلومتری می‌باشد. سیستم مخابراتی شامل یک ایستگاه مرکزی VHF نزدیک شهر آکاپولکو و سه ایستگاه UHF در مسیر تا مکزیکوسیتی می‌باشد. دو ثانیه زمان لازم است که اطلاعات رقومی از این طریق به مکزیکوسیتی برسد. ایستگاه مرکزی مدام اطلاعات پایشی را از زمین‌لرزه‌ها و چگونگی کارکرد سیستم دریافت و بطور خودکار پردازش می‌کند. سپس تصمیمات مقتضی درخصوص نوع اطلاع‌رسانی گرفته می‌شود. در شبکه رادیویی هشدار برای کاربران، آژیر مخصوصی از طریق ایستگاههای رادیویی تجاری، شهروندان و مسئولین را مطلع می‌سازد. در زمانهای پرفرت و آمد، جمعیتی بالغ بر 4/4 میلیون نفر تحت پوشش این سیستم می‌باشد.

4-2-1-6 - سیستم ارسال اطلاعات لرزه‌ای تایوان یا ترایرز (Taiwan Rapid EQ Information Release System) (TREIRS)

سیستم ارائه سریع اطلاعات زلزله تایوان یا ترایرز از سال 1995 عملیاتی شده و مشتمل بر 72 ایستگاه شتابنگاری رقومی می‌باشد. این سیستم پس از وقوع زلزله‌های شدید به سرعت شتابنگاشت و موقعیت ایستگاه ثبت کننده آنرا ارائه می‌نماید. این شبکه از پوشش دقیقی بخصوص در مناطق پرجمعیت (با فواصل 5 کیلومتر) برخوردار است. در این سیستم همچنین قابلیت تهیه نقشه سریع و دقیق توزیع مکانی اثرات زمین‌لرزه در تنها دقایقی پس از وقوع زمین‌لرزه پیش‌بینی شده است. همچنین اطلاعات مربوط به توزیع PGA و PGV نیز از پردازش اطلاعات جمع‌آوری شده در این سیستم قابل دستیابی است.

4-2-1-7 - سیستم هشدار و ارزیابی سریع لرزه‌ای استانبول (Istanbul EQ Rapid Response and Early Warning System)

در این سیستم یکصد شتابنگار جنبش قوی زمین در سطح شهر پرجمعیت استانبول با پوششی به وسعت 50 کیلومتر در 30 کیلومتر نصب شده‌اند. با استفاده از این شبکه می‌توان سریعاً نقشه توزیع بیشینه شتاب را تهیه و خسارت مرتبط با یک زلزله مخرب را برآورد نمود.



مکانیسم این سیستم بدین شکل است که پس از فعال شدن هر ایستگاه توسط زلزله، شتابنگاشت مربوطه پردازش می‌شود و طیف شتاب برحسب زمان تناوب بصورت پیام‌کهایی از طریق شبکه مخابراتی GSM به مراکز ارسال می‌شود. در این مرحله نقشه جنبش زمین تهیه و برآورد آسیبها بطور خودکار انجام می‌شود. این اطلاعات به کاربران مربوطه مخابره و همچنین از طریق اینترنت قابل دسترسی خواهد بود. همچنین برای اطلاعات هشدار سریع زلزله، ده ایستگاه جنبش قوی زمین در نزدیکی گسل مرمره قرار گرفته‌اند تا سریعاً اطلاعات مربوط به زلزله‌های مخرب را اخذ و در اختیار کاربران قرار دهند.

4-2-2 - سیستمهای هشدار و پاسخ سریع زلزله در ایران

در گزارش فعالیت سوم پروژه به طور تفصیلی سیستمهای لرزه‌نگاری، شتابنگاری و نیز هشدار سریع موجود در ایران به همراه نقاط ضعف و قوت آنها شرح داده شد. اما در گزارش فعالیت چهارم این پروژه دیده شد که علیرغم وجود شبکه‌های متعدد، خطاهای قابل توجهی بعضاً در اعلام مکان و بزرگای زلزله در برخی از رویدادهای مهم لرزه‌ای کشور در سالهای گذشته ایجاد شده است، ضمن اینکه اساساً سیستم برخشی برای ارزیابی سریع خسارات نیز وجود نداشته است.

یکی از اقداماتی که اخیراً توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران در دست انجام است، توسعه سیستم ارزیابی سریع تلفات و خسارات ناشی از زلزله می‌باشد. در این سیستم با استفاده از تعدادی دستگاه شتابنگار (در مرحله اول 10 عدد که به تدریج افزوده می‌شوند) جنبشهای شدید زمین در مناطق مختلف شهر تهران در صورت وقوع زلزله اندازه‌گیری می‌شوند و سپس اطلاعات مربوطه توسط خطوط زمینی و ماهواره‌ای (در صورت قطع خط زمینی در اثر زلزله) به ستاد مدیریت بحران تهران ارسال می‌شوند. در این ستاد نرم افزاری توسعه داده شده است که با دریافت این اطلاعات و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی نفوس و مسکن، و همچنین توابع مرگ و میر و خسارات در فاصله چند دقیقه بعد از رخداد زلزله، برآوردی از میزان تلفات و خسارات و گستره آنرا ارائه می‌نماید. این سیستم قرار است از اوایل سال 1388 راه‌اندازی و عملیاتی شود.

4-2-3 - برآورد اثرات زلزله با استفاده تحلیل تصاویر سنجش از دور

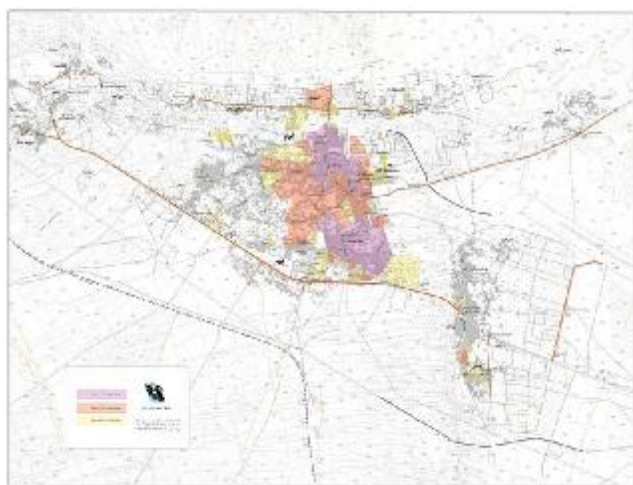
فناوری سنجش از دور (از قبیل: تصاویر اپتیکی و راداری هوایی، فضائی، لایدار و ...) امروزه به عنوان یکی از متداولترین روشهای ارزیابی سریع خسارات زلزله مورد توجه قرار گرفته است. در این روشها با مقایسه شاخصهایی که از پیش از وقوع زلزله برداشت و ذخیره شده است با نشانه‌های مشابه پس از رویداد می‌توان گستره صدمات، میزان تغییرات و تخریب شهری را ارزیابی نمود. برخی از کاربردهای فناوری سنجش از دور در برآورد اثرات زلزله عبارتند از: تهیه بانکهای اطلاعات شهری نظیر وضعیت ساختمانها از داده‌های سنجش از دور اپتیکی هوایی و ماهواره‌ای، توسعه الگوریتمهای برآورد میزان تخریب با روشهای پیکسل مبنا و شی‌گرا (Object-based)، تخمین سریع آسیب با استفاده از تصاویر اپتیکی و مادون قرمز با وضوح متوسط و بالا، تغییرسنجی نیمه خودکار و خودکار



با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای نوری با وضوح بسیار بالا، آشکار سازی تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای راداری با وضوح بالا، مدلسازس سه بعدی شهرها و همچنین آشکار سازی تغییرات با استفاده از سنجنده های لایدار (اسکنر لیزری) و مواردی از این قبیل که برخی از این روشها اجمالا" در قسمتهای زیر توضیح داده می‌شوند. لازم به ذکر است که پروژه‌های معرفی شده در حال حاضر بیشتر جنبه تحقیقاتی داشته است و بعنوان یک موضوع پژوهشی مطرح هستند که در حال توسعه می‌باشند. سازمانهای بین‌المللی معروفی چون آژانس فضائی اروپا ESA، سازمان NASA و زیر مجموعه‌هایی از سازمان ملل تحت عنوان UN-SPIDER مرتباً" به پایش سوانح در نقاط مختلف سطح زمین می‌پردازند و گزارشی را از نتایج تحلیلهای مرتبط در آشکار سازی محلهای در معرض آسیب و یا تخریب شده ارائه می‌دهند.

4-2-3-1- استفاده از سیستمهای اپتیک

در حال حاضر اغلب کشورها به سیستمهای عکسبرداری اپتیک هوایی مجهزند. سازمانهای نظامی کشورها چه توسط هواپیماهای با برد کوتاه (Low Altitude)، چه توسط سیستمهای پیشرفته پروازی با برد بلند (High Altitude) که بیشتر بمنظور جاسوسی اند، عکسهای مهمی را از مناطق سوق‌الجیشی تهیه می‌کنند. امروزه عکسبرداری هوایی اغلب بطور رقومی و با کیفیت بسیار بالا انجام می‌گیرند که چنین تصاویری معمولاً در سوانح طبیعی مانند زلزله کاربرد بسیار شایان توجهی دارند. بعنوان نمونه می‌توان به کاربرد فراوان عکسهای هوایی تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور بعد از زلزله 1382 بم اشاره نمود که نمونه‌ای از آن در شکل (4-19) دیده می‌شود. با تجاری شدن ماهواره‌های LandSat در سال 1984 و سپس فراهم آمدن شرایط پای گیری صنعت ماهواره‌ای در بخش تجاری در سال 1994، کاربردهای صنعت سنجش از دور در مسائل شهری مورد توجه قرار گرفت. اولین ماهواره تجاری با وضوح بسیار بالا (حدود یک متر) (IKONOS) در سال 1999 در مدار قرار گرفت. همچنین ماهواره Quick Bird نیز بعدها به جمع ماهواره‌های تجاری افزوده شد. در شکل (4-20) نمونه‌ای از تصاویر (با وضوح 60 سانتیمتر) که قبل و بعد از زلزله بم توسط ماهواره اخیر گرفته شده، نشان داده شده است.



شکل (4-19): نمونه ای از تصاویر هوایی و نقشه آسیب تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور در زلزله بم





شکل (4-20): مقایسه عکسهای ماهواره‌ای نقطه‌ای از شهر بم قبل و بعد از زلزله بم 1382؛ عکس رنگی ترکیبی (Pansharpened) از سنسور اپتیکی ماهواره Quickbird

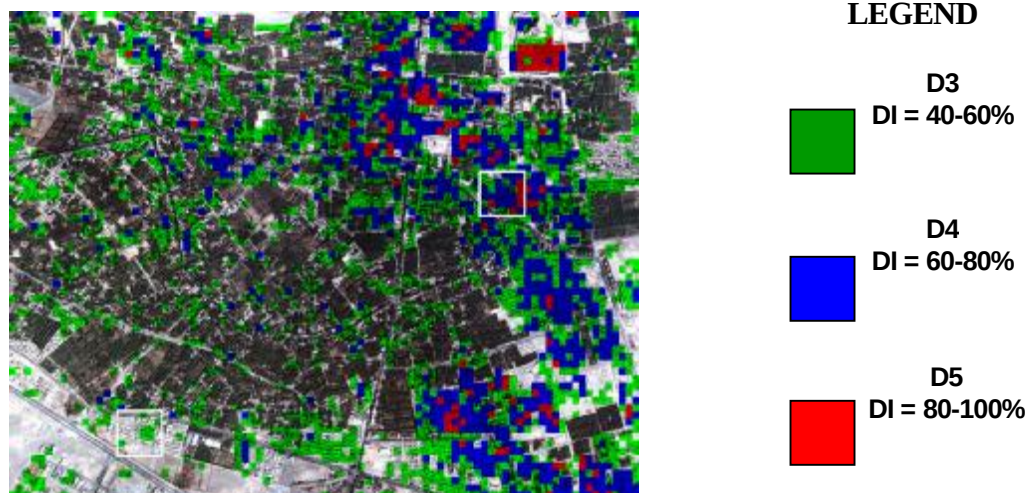
البته لازم به ذکر است که روشهای بیشماری در خصوص طبقه‌بندی خودکار عوارض و نیز آشکارسازی تغییرات طیفی و بافتی تاکنون توسعه یافته‌اند که در زمینه برآورد تغییرات و خسارت در سطوح شهری و منطقه‌ای کاربرد دارند و لازم است برای استفاده در شرایط بحران مورد مطالعه و مقایسه قرار داده شوند. کاربردهای تصاویر هوایی یا ماهواره‌ای اپتیکی در برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی نمود:

- راهبری تیمهای واکنش اضطراری: تیمهای واکنش اضطراری به اطلاعات جغرافیایی افراد خود و اطلاعات پخش شده از دیسپاچر وابسته هستند تا به محلهای مورد نیاز اعزام گردند. دیسپاچر به نوبه خود آدرسی که به او داده شده است (توسط متقاضی) را گزارش می‌دهد. حتی در صورتی که آدرس صحیح باشد، گروه نجات سریعترین راه را به محل حادثه نمی‌داند. مخصوصاً در روستاها، امکان گم کردن مسیر وجود دارد. همچنین در محله‌های مسکونی شهری تعداد زیادی خیابانهای یکطرفه و بن بست وجود دارند. امکان این نیز هست که راه‌ها توسط آوار بسته شده باشند و زمان بسیار زیادی تلف شود. استفاده از سیستمهای راهیابی که از GIS و نقشه استفاده می‌کنند ارزشمندند ولی نقشه‌ها و GIS، فاقد اطلاعات سانحه می‌باشند. در نتیجه عکس اپتیکی هوایی یا ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا در این رابطه کاملاً مفید خواهند بود. این عکسها می‌توانند مستقیماً در GIS ذخیره شوند و بعنوان یک لایه بر روی لایه‌های ذخیره شده قبلی بیایند.
- برنامه‌ریزی تخلیه امن: عکسهای هوایی یا ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا ابزار بسیار مفیدی در برنامه‌ریزی تخلیه هستند. عکسهای جدیدتر از یک واقعه، تصویر ارزشمندی از وضعیت مناطق مسکونی و غیرمسکونی (نظیر خانه‌ها و بلوکها) را ارائه می‌کنند و همچنین وضعیت کلی مسیر را مشخص می‌کنند. این عکسها، مناطق پرخطر، کارخانه‌ها، نیروگاهها و ... را نیز نشان می‌دهند تا بهترین راهها برای تخلیه یا اسکان سنجیده شود.



- ناپایداریهای ژئوتکنیکی؛ معمولاً زمین لغزشها و یا سایر ناپایداریهای ژئوتکنیکی را می توان با عکسهای هوایی یا ماهواره ای شناسایی نمود. همچنین بااطلاعات شیب و مشخصات شکلی و عوارض منطقه می شود مناطق محتمل وقوع زمین لغزش را نیز از قبل مشخص کرد تا نسبت به پایدارسازی آنها اقدام شود.
- آشکارسازی نشت مواد خطرناک؛ نشت مواد خطرناک می تواند به دلیل وقوع حوادث طبیعی نظیر زلزله یا حوادث بشر ساخت ایجاد شوند. اصولاً، نشت مایعات سمی و شیمیایی در رودخانه ها و سدها و دریاچه ها قابل مشاهده در عکسهای هوایی یا ماهواره ای هستند. این عکسها میزان و مسیر انتقال نشت را نشان می دهند. عکسها وسعت، جهت و مناطق خطرناک احتمالی را نشان خواهند داد.
- برنامه ریزی بازسازی؛ این روش می تواند در برنامه ریزی بازسازی، محل های مهم و با اولویت را مشخص کند. مناطقی که باید بطور وسیع آواربرداری شوند براحتی با استفاده از این عکسها قابل شناسایی بوده و بدین ترتیب امکان برنامه ریزی برای بکارگیری ماشین آلات سنگین فراهم خواهد بود.
- مدیریت بحران؛ بسیاری از مواقع بمنظور تحلیل وضعیت منطقه و کنترل عملیات پشتیبانی، مسئولین مدیریت بحران از اطلاعات جغرافیایی و بالاخص از عکسهای هوایی و ماهواره ای استفاده می کنند. در هنگام و پس از وقوع سوانح (طبیعی و بشر ساخته)، احتیاج مبرم به دستیابی سریع به اطلاعات جغرافیایی وجود دارد. این زمان از حدود چند دقیقه تا ساعتها می تواند به درازا بکشد و بستگی به امکانات از پیش تعیین شده، سطح مهارت کاربران و منابع کامپیوتری دارد. معمولاً پس از وقوع سوانح، از مناطق آسیب دیده، عکسهای اپتیک هوائی گرفته می شود. از طرفی ماهواره های با وضوح بسیار بالا با تواتر بازدید کم (در حد روز و در آینده نزدیک در حد چند ساعت) مرتباً از صحنه سانحه تصویر می گیرند که استفاده از آنها با در نظر گرفتن اهمیت و قابلیت، مقرون به صرفه خواهد بود.
- میزان خرابی پس از زلزله؛ عکسهای اپتیک (هوایی یا ماهواره ای) و تعبیرات مربوط به آن، یک روش متداول در جمع آوری و تحلیل داده های پس از وقوع سوانح بزرگ طبیعی و ساخته بشر می باشند. این روش قادر است اطلاعات مختلفی را بسرعت حاصل نماید. مثلاً، برآورد اولیه خرابی مستحذات و نواحی شهری در این روش بسیار سریعتر ازروش مشاهدات زمینی محقق می شود. شکل (4-21) نمونه ای از برآورد خسارات انجام شده با استفاده از تصاویر ماهواره ای را برای شهر بم نشان می دهد.
- مستندسازی سوانح؛ یکی از کاربردهای اصلی ثبت عکسهای اپتیک، مستندسازی وقایع می باشد که کاربردهای زیادی نظیر استفاده محققین و یا آموزش برای وقایع آتی خواهند داشت. این عکسها نه تنها صحنه بحران را به تصویر می کشند بلکه گستره خرابی را برای درس گیری در وقایع آینده نشان می دهند. این اطلاعات کمک می کنند تا در مناطقی که خطر وقوع سوانح بالاست، بافت شهر، ساختمانهای آسیب پذیر و نواحی تخلیه امن، مشخص گردند. در اغلب کشورهای پیشرفته نیروهای انتظامی و نیروی مسئول مدیریت بحران پروازهای شناسایی متعددی را بعد از وقوع سوانح تدارک می بینند تا عکسهای بدین منظور گردآوری کنند.





شکل (4-21): نمونه‌ای از نقشه میزان تخریب از شهر بم با استفاده از اطلاعات ماهواره اپتیکی Quickbird؛ درصد خانه‌های با تخریب کامل با کدگذاری رنگی نشان داده شده است (Rathje, 2005)

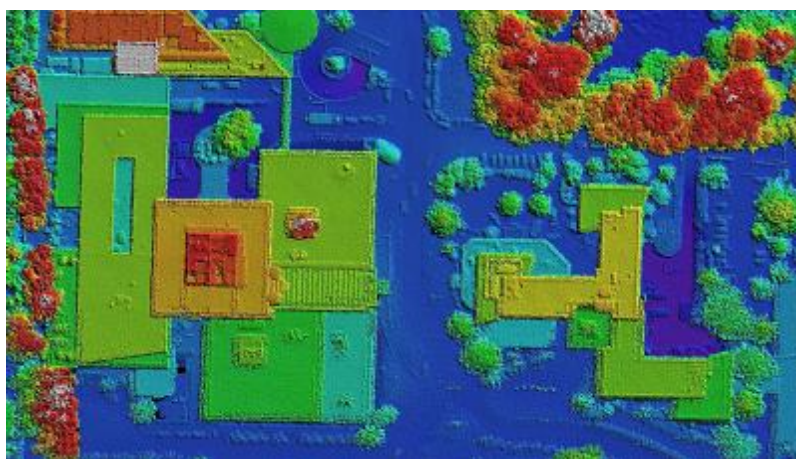
- سایر کاربردها: سایر کاربردهای عکسهای اپتیکی عبارتند از شناسایی و مطالعه کاربری زمین؛ تولید نقشه سه بعدی از زوج نقشه‌های اپتیکی؛ سنجش و نظارت بر کیفیت سطوح بزرگراهها؛ تغییرسنجی اتوماتیک با استفاده از تصاویر هوائی تلویزیونی و عکاسی، تغییرسنجی مربوط به زلزله‌های اخیر توسط ماهواره‌های اپتیکی، تخمین سریع آسیب با استفاده از تصاویر شبانگهی DMSP/OLS، تغییرسنجی زلزله‌ای با تصاویر Terra-ASTER، تغییرسنجی بصری و خودکار با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بسیار بالا، روش Object-oriented در تخمین میزان تخریب پس از زلزله، اندازه‌گیری تغییر شکل هم لرزه‌ای با استفاده از تصاویر اپتیکی SPOT، بروزرسانی اطلاعات ساختمانها و ارتفاع در برآورد خسارت در برنامه HAZUS، تولید نقشه‌های سه بعدی خطر و خطرپذیری زلزله با GIS & RS.

4-2-3-2 - استفاده از فناوری لایدار

برداشت سه بعدی شهری با استفاده از سیستمهای هوایی لایدار (اسکنرهای لیزری)، اجزای شهری را از قبیل ساختمانها، بزرگراهها، پلها، پارکینگها، پارکها و زمینها در محیط رایانه‌ای به تصویر می‌کشد. مدل‌سازی سه بعدی شهرها، وضعیت ساختاری یک شهر (بافت و توپوگرافی) را نشان می‌دهد و چنانچه اطلاعات ساختمانها و تغییرات شهری مرتباً به بانک اطلاعاتی وارد و تصحیح شود، گزارشی از وضعیت حاضر و تغییرات حادث شده را می‌تواند ارائه نماید. امروزه اکثر شهرهای پیشرفته در حال تدوین و تکمیل نقشه‌های خطر و خطرپذیری سه بعدی‌اند. این نقشه‌ها ارتباط بصری قوی و تأثیرگذاری را در مردم و مسئولین دارد. با تلفیق اطلاعات دو بعدی زمین با اطلاعات ارتفاعی با استفاده از روشهای مختلف می‌توان نقشه‌های سه بعدی در محیط رقومی تولید نمود. چنانچه نقشه‌های سه بعدی که ماهیتاً مجموعه‌ای از عکس می‌باشند، در قبل و بعد از سانحه زلزله پردازش و تولید شوند، میزان



تغییرات و خرابی را مشخص می‌کنند و لذا در امور برآورد سریع خسارت، مدیریت بحران و بازسازی نیز می‌توان از این نقشه‌ها استفاده کرد. این نقشه‌ها همچنین در برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای در مناطق لرزه‌خیز نیز اهمیت زیادی دارند. البته اخیراً با توسعه سیستمهای بسیار دقیق لیزری (با وضوح تصویری حدود چند سانتیمتر) شرکت‌هایی چون Hanza Luftbilt قادر به نقشه‌برداری سه بعدی دقیق از مناطق شهری شده‌اند (شکل 4-22). در این شکل دقت در جزئیات مسطحاتی و ارتفاعی دیده می‌شود. همچنین اینگونه داده‌ها بطور بالقوه دارای اطلاعات متناسب به ضریب بازتابشی سطحی مواد (مثلاً "تمیز بین آسفالت، خاک، ...") می‌باشد که قابلیت تشخیص مواد را تا حدی مهیا می‌کند.



شکل (4-22): تصویر لایدار سیستم آلمانی Hanza Luftbilt از قسمتی از شهر کلن؛ عوارض ساختمانی با وضوح بسیار بالا مشهود می‌باشد

4-3-2-3 - استفاده از تصاویر راداری SAR

سیستمهای راداری با روزه ترکیبی - مصنوعی، تصویربرداری با کیفیت بالایی که در هر زمان از شب و روز و در هر شرایط آب و هوایی کارایی دارند، را ممکن می‌سازد. یک تصویر راداری از یک سیستم همدوس حاصل می‌گردد و اطلاعات سه بعدی را شامل می‌شود. سیستمهای هوایی راداری غیرنظامی با قابلیت‌های انترفرمتریک مختلفی در آمریکا، ژاپن و اروپا به منظورهای آموزشی و تحقیقاتی - توسعه‌ای در دهه اخیر طراحی و ساخته شده‌اند که در کاربردهای شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. از میان این سیستمها می‌توان به BYU-SAR، GeoSAR، Intermap، DLR آلمان و ... اشاره نمود. کارهای انجام شده با سیستمهای فوق و مشابه اجمالاً عبارتند از: تولید نقشه، اندازه‌گیری پراکنش راداری بافتها و سطوح زمینی/شهری، اندازه‌گیری سطح مقطع راداری، توپوگرافی، پوشش گیاهی و کشاورزی، آشکارسازی اجسام، آشکارسازی سرعت حرکت اجسام، اندازه‌گیری میزان رطوبت خاک و بسیاری موارد دیگر.

سیستمهای راداری مزیت‌های ویژه‌ای را در مقایسه با سیستمهای اپتیکی دارند. رادارها قابلیت کار در روز و شب و در هر شرایط آب و هوایی را دارند و در مواقع اضطراری، می‌توان خرابی شهری را آشکارسازی کرد تا



تصمیمات لازم برای شرایط فوق گرفته شود. تا کنون، چندین ماهواره موفق راداری با روزنه ترکیبی SAR به فضا پرتاب شده‌اند که می‌توان به ماهواره‌های ژاپنی JERS، اروپائی ERS و ENVISAT و به ماهواره کانادائی RADARSAT اشاره کرد.

برخی از کاربردهای داده‌های راداری در مدیریت خطرپذیری و بحران عبارتند از آشکارسازی مکانهای اسکان، برآورد جمعیت، برآورد تأثیرات عملکرد بشر در محیط فیزیکی، نقشه‌برداری، شناخت مشخصات اجتماعی-اقتصادی، تغییرسنجی کاربری زمین و مواردی از این قبیل.

4-2-4 - برخی تجارب موفق بین‌المللی در استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای در مدیریت ریسک و بحران

با توجه به نوین بودن استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای در مدیریت بحران زلزله، در این قسمت تنها برخی از پروژه‌های انجام شده با این روشها بصورت اجمالی شرح داده می‌شوند:

4-2-4-1 - پروژه توسعه سیستم فناوری سنجش از دور راداری در آمریکا برای ارزیابی خسارات

این پروژه پنج ساله، در سال 1997 در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی و با حمایت سازمانهای NSF و MCEER آغاز شد و در چهار بخش کلی زیر دنبال شده است:

- توسعه فناوری سنجش از دور راداری برای پایش و تغییرسنجی و سنجش صدمات شهری؛
 - انجام مطالعات و اعمال شبیه‌سازی راداری؛
 - روش‌شناسی تغییرسنجی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای راداری ERS در زلزله ازمیت ترکیه (Seymen)؛
 - تغییرسنجی در مقیاس منطقه‌ای و مطالعه آزمایشی در مورد زلزله ازمیت در شمال غربی ترکیه.
- پس از گردآوری و مطالعات مبسوط در مورد زمینه‌های علمی و عملی این فناوری در تصویربرداری، امکان‌سنجی آن در تغییرسنجی لرزه‌ای در شهرها مورد بررسی قرار گرفت که این مهم با اعمال شبیه‌سازی راداری میسر شده است. تئوری ریاضی و زمینه‌های فیزیکی سیستمهای SAR و پردازش اطلاعات مربوطه نیز گردآوری و بررسی گردید. همچنین از یک ابزار شبیه‌سازی رایانه‌ای که از فرمولهای الکترومغناطیسی و انتشار موج بهره می‌جست، استفاده شد تا تصاویر راداری ساختمانهای با ابعاد واقعی را الگوسازی کند و امکان استفاده از این فناوری را در تغییرسنجی پس از زلزله در شهرها محک بزند. در ادامه نیز روش‌شناختی در تغییرسنجی با استفاده از تصاویر شبیه‌سازی شده مورد بحث و نتیجه‌گیری قرار داده شد. نتایج حاصله از شبیه‌سازی کامپیوتری بخوبی تغییراتی را که بصورت الگوسازی فیزیکی در صحنه موردنظر اعمال شده بود، نشان می‌دهد.

پس از مرحله امکان‌سنجی توسط شبیه‌سازی رایانه‌ای، زلزله ازمیت ترکیه در سال 1999 اتفاق افتاد. تصاویر اپتیکی Spot و Landsat و تصاویر راداری ERS از این منطقه در تاریخهای قبل و بعد از زلزله تهیه و پردازش شد. همچنین با انجام یک سفر شناسایی از شهرهای آسیب‌دیده در اثر این زلزله و گردآوری اطلاعات لازم در پردازش تصاویر راداری، مجریان طرح مناطق مشاهده شده را با استفاده از یک سیستم راهبری GPS، کدگذاری و برداشت



نمودند. با استفاده از الگوریتمهای تکمیل شده و شاخصهای تغییرسنجی راداری و همچنین اطلاعات بدست آمده از برداشتهای زمینی، دادههای ماهواره‌ای اپتیکی و راداری پردازش و مقایسه شدند. شاخصهای تغییرسنجی راداری برای شهر سیمن Seymen در ازمیت محاسبه و بصورت کمی در محدوده ساختمانهای فرو ریخته گزارش گردید. برای کالیبراسیون میزان بازگشت راداری که بر حسب سمت‌گیری آنتن رادار و بافت ساختمانها بسیار حساس است، شبیه‌سازی رایانه‌ای برای ماهواره ERS انجام پذیرفت و منحنیهای مربوط به سطح مقطع راداری رسم گردید. با استفاده از اطلاعات بدست آمده در مورد شاخصهای این شهر، شهرهای دیگر آسیب دیده مانند کجائیلی و آداپازاری بصورت منطقه‌ای و در مقیاس بزرگتر پردازش شد و مناطق آسیب دیده مشخص گردید. این مطالعات نشان داده که استفاده از این فناوری می‌تواند با توسعه بیشتر در آینده، زمینه مناسبی را برای ارزیابی سریع اثرات یک زلزله و در نتیجه تسریع فرایند واکنش اضطراری فراهم آورد.

4-2-4-2- پروژه سنجش از دور برای کاهش خسارات سوانح در آمریکا

با توجه به اینکه قبل از وقوع زلزله، تصاویر ماهواره‌ای و هوایی می‌توانند داده‌های بسیار ارزشمندی را از وضعیت زیرساختها جهت بروزرسانی و توسعه آمار و اطلاعات ساختمانها و شریانهای حیاتی ارائه نمایند، لذا این امکان وجود دارد که پس از یک سانحه، تصاویر ماهواره‌ای یک چشم‌انداز کلی از آسیب‌دیدگی شهرها را با جزئیات خرابی در مقیاس محلی پدیدار نمایند. خرابی ساختمانها را می‌توان با ماهواره‌های با وضوح متوسط اپتیکی (همچون Landsat و Spot)، و یا تصاویر راداری SAR (نظیر آنچه در زلزله ازمیت ترکیه مورد استفاده قرار گرفت) و همچنین تصاویر با وضوح بالای اپتیکی (نظیر تصاویر IKONOS و QUICKBIRD که در زلزله‌های بومرداس الجزایر و بم ایران استفاده شد) نشان داد. همچنین به نظر می‌رسد که با توزیع سریع اطلاعات استخراج شده از روشهای سنجش از دور توسط شبکه‌ها (نظیر Google Earth) بتوان کمک بسزایی را در عملیات آماده‌سازی، شناسایی، و تصمیم‌گیری برای مدیران فراهم نموده و نسبت به کاهش خسارت و تلفات زلزله اقدام کرد. در این راستا پروژه‌ای مشترکاً بین شرکت آمریکایی ImageCat Inc و دانشگاه کالیفرنیا ایرواین (به رهبری دکتر شینوزوکا) انجام شده است. ارکان این پروژه به شرح زیر می‌باشند:

- توسعه و بکارگیری سنجش از دور برای آشکارسازی صدمات پس از سوانح؛
- توسعه بانک اطلاعات ساختمانی Building Inventory؛
- برآورد سریع خسارت Quick loss estimation.

نتایج این طرح می‌تواند جهت کاربردی و عملیاتی کردن استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته در زمان پاسخ اضطراری (ساعات و روزهای اول پس از یک زلزله مهم)، یا در زمان بازسازی (ماهها و سالها پس از سانحه) و نیز در تصمیم‌گیری مدیریت بحران در زمان واقعی مورد استفاده قرار گیرد. بمنظور تصدیق و استانداردسازی روشهای آشکارسازی خرابی، در این پروژه از داده‌های مربوط به سونامی اقیانوس هند و زلزله‌های نیگاتای ژاپن 2004، مراکش 2004، بم 2003، بومردس 2003، هند 2001، چی چی تایوان 1999، ازمیت ترکیه 1999، کوبه 1995 و نورتریج 1994 استفاده شده است. اجزای این پروژه به شرح زیر می‌باشد:



- استفاده از روش TRS (Tiered Reconnaissance System) در برآورد خرابی‌های پس از سوانح: این سیستم از منابع مختلف سنجش از دور استفاده نموده و در سه جز مقیاس منطقه‌ای، محله‌ای و در حد ساختمانها، اطلاعات را جمع‌آوری و تحلیل می‌نماید. در پروسه محاسباتی اطلاعات حاصله از یکی از اجزا، ورودی جزء دیگری خواهد بود و به همین طریق تا حد برآورد خرابی‌های سازه‌ای تحلیلها ادامه می‌یابد.
 - ارزیابی خسارت ساختمانی بر پایه سنجش از دور همخوان با برنامه HAZUS و EMS98: پس از ارزیابی خسارات ناشی از گردبادهای چارلی و ایوان، روش شناسایی خسارات برپایه سنجش از دور برای ساختمانهای مسکونی اصلاح شده است. چنین اصلاح روشی برای ساختمانهای مسکونی، اداری و تجاری برای زلزله نیز در دست تهیه می‌باشد بطوریکه با سیستمهای EMS98، HAZUS همخوان باشد.
 - تکمیل روش‌شناسی و پروتکل آشکارسازی خرابیها بطور خودکار و شی‌گرا: این روش برای شمارش تعداد ساختمانهای آسیب‌دیده در زلزله بم مورد استفاده قرار داده شده است. همچنین از آن برای سایر سوانح از قبیل گردباد کاترینا، و سونامی هند نیز استفاده شده است. این روش در مرحله بعد برای برآورد تعداد افراد آسیب‌دیده در اثر فروریزش ساختمانها توسعه خواهد یافت.
 - تکمیل روشهای آشکارسازی خرابی با سنسورهای مختلف: روشهای مختلفی برای آشکارسازی خرابیها با استفاده از سنسورهای مختلف تاکنون ارائه شده است. به منظور بهبود قابلیت‌های روشهای آشکارسازی، در این پروژه یک پروتکل توانمند توسعه داده شده است تا اطلاعات قبل و بعد از سانحه را که توسط حسگرهای متفاوت بدست می‌آید، ادغام کند.
 - عملیاتی کردن روشهای تهیه بانک اطلاعات ساختمانی: مدلسازی برآورد خسارت بدون تهیه بانک اطلاعات ساختمانی امکان‌پذیر نمی‌باشد. در این پروژه تهیه بانک اطلاعاتی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای استفاده در برنامه HAZUS در منطقه لوس‌آنجلس توسعه داده می‌شود و برای مناطق خارج از آمریکا نیز بررسی خواهد شد.
- برخی از نتایج انجام این طرح به شرح زیر می‌باشد:
- توسعه و تست الگوریتمهای آشکارسازی خرابی پس از زلزله بصورت شی‌گرا و پیکسل‌گرا؛
 - تهیه و اعمال چارچوب سیستم چند مقیاسی TRS و توسعه الگوریتمها؛
 - ادغام داده‌های GPS و SAR برای شناسایی خرابی ساختمانها و جابجایی زمین؛
 - تکمیل و تصحیح روشهای شی‌گرا برای شناسایی ساختمانهای فروریخته با استفاده از فیلترهای لبه و بافت (نتایج اولیه در مورد زلزله بم نشان می‌دهد که از 18985 ساختمان، 8881 ساختمان تخریب شده‌اند که دقتی حدود 67-70% را در مقایسه با شمارش مستقل ساختمانها نشان می‌دهد)؛
 - استخراج اطلاعات صورت وضعیت ساختمانی برای شهرهای آمریکا با استفاده از IFSAR و تک تصاویر ماهواره‌ای.



4-2-3-4 - پروژه مقایسه روشهای تغییرسنجی و طبقه‌بندی اتوماتیک در ارزیابی خسارت لرزه‌ای

این پروژه در دانشگاه تگزاس آستین انجام شده است و در راستای پروژه‌های مربوط به کاربرد سنجش از دور در پاسخ به سوانح طبقه‌بندی می‌شود. با در دست بودن تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا و توسعه روشهای نیمه اتوماتیک آشکارسازی خرابی پس از زلزله با استفاده از این تصاویر، امکان برآورد اثرات زلزله در زمان کوتاهی بعد از رخداد آن با این روش فراهم می‌شود.

در این طرح روشهای مورد استفاده در ارزیابی صدمات ناشی از زلزله به دو دسته تغییرسنجی و طبقه‌بندی تماتیک تقسیم شده است. در روش تغییرسنجی هر دو تصویر قبل و پس از زلزله مورد لزوم می‌باشد و تغییرات ایجاد شده بین این زوج تصاویر، خرابی زلزله را تخمین می‌زند. در روش طبقه‌بندی تماتیک فقط داده‌های پس از زلزله لازم است و خرابی‌های لرزه‌ای توسط تمیز دادن مابین مشخصات داخل این تصویر میسر می‌شود. الگوریتم تغییرسنجی در این پروژه از ضریب همبستگی روی تصاویر بعد و قبل که نسبت به هم ثبت مختصاتی شده‌اند استفاده می‌نماید. بعنوان مثال الگوریتم تغییرسنجی شده برای مطالعه اثرات زلزله بم، تغییرات بافتی را از طریق اعمال یک فیلتر همبستگی نمایان می‌سازد (فیلتری به ابعاد 15×15 پیکسل). در طبقه‌بندی تماتیک فقط از تصویر پس از زلزله استفاده شده است. برای انجام تحلیل مدیریت شده که معمولاً جوابهای دقیقتری می‌دهد، زیرمجموعه‌ای از این داده‌ها را در محلهای ویران شده و در محلهای بدون خرابی مشخص و بعنوان ورودی به الگوریتم یادگیری (Training Algorithm) منتقل می‌شود. یکی از این روشها، روش بیشینه شباهت می‌باشد که پارامترهای تابع چگالی احتمال برای هر کلاس از داده یادگیری برآورد می‌شود و هر پیکسل نامشخص به کلاس مربوطه که بیشترین مقدار تابع شباهت را دارد، تخصیص داده می‌شود. توزیع داده‌های ورودی بصورت گوسی فرض شده و باید میانگین و ماتریس کوواریانس آن برآورد شود.

در این پروژه همچنین برای توفیق بر مشکلاتی که در تخمین ماتریس کوواریانس بوجود می‌آید از الگوریتم انتخاب عوارض زوجی بایسین (Bayesian) در طبقه‌بندی بشینه شباهت استفاده می‌شود. 31 عارضه در این تحلیل بکار رفته است که 4 باند طیفی و 8 مشخصه بافتی و تراکم لبه‌ها برای سه پنجره با سایزهای 6 و 10 و 25 پیکسلی محاسبه گردیده است. نتایج بدست آمده برحسب تغییرسنجی بر مبنای پنجره 15 پیکسلی و مقدار آستانه 0/7 برای مشخصه واریانس استفاده شده است. در این روند بافتهای سبز از محاسبات حذف شدند و در نهایت در داخل یک پنجره 100×100 پیکسل درصدگیری شده است و مقیاس شاخصه خرابی بدین صورت تعریف می‌شود که مقادیر بین 80% تا 100%، 60% تا 80%، و 40% تا 60% به ترتیب به سه گروه خرابی متوسط، شدیداً آسیب دیده و کاملاً ویران تقسیم می‌شوند.

در مورد توزیع نواحی آسیب‌دیده در شهر بم روش طبقه‌بندی تشابه بیشینه مشخص می‌نماید که در سطح شهر $5/16 \text{ km}^2$ دارای خرابی متوسط، $2/63 \text{ km}^2$ شدیداً آسیب‌دیده و حدود $0/44 \text{ km}^2$ کاملاً ویران می‌باشند. نتایج تغییرسنجی نیز نشان می‌دهد که حدود $2/98 \text{ km}^2$ بصورت متوسط آسیب‌دیده، $1/79 \text{ km}^2$ بصورت شدیداً آسیب‌دیده و $0/48 \text{ km}^2$ نیز کاملاً ویران شده می‌باشند.



4-2-4 - پروژه آشکارسازی صدمات پس از زلزله توسط تصاویر شدت راداری SAR

این پروژه در مرکز تحقیقات علوم زمین ژاپن (NIED) و با همکاری دانشکده سیستمهای محیط شهری دانشگاه چیبا ژاپن تعریف و اجرا شده است. در این تحقیق، تعیین مشخصات تصاویر SAR بر حسب مناطق آسیب دیده موردنظر بوده است. با استفاده از اطلاعات حاصل از زلزله 1995 کوبه در ژاپن، متد خودکار تغییرسنجی توسعه داده شد و در مورد زلزله های الجزایر و بم اعمال گردید. ماهواره های Radarsat و ERS-2 تغییرات پس از زلزله 21 می 2003 در الجزایر را برداشت نمودند. تغییرات قابل ملاحظه ای نیز در اثر زلزله بم توسط ماهواره با وضوح بالای اپتیکی و همچنین راداری ENVISAT ثبت گردید. در این دو رویداد، تصاویر با وضوح بالای اپتیکی و راداری Radarsat و ERS-2 گردآوری و نسبت به هم ثبت شدند تا بتوان با قیاس از تصاویر اپتیکی محلهای موردنظر و میزان آسیب دیدگی را در تصاویر راداری مقایسه و تشخیص داد.

بدلیل اثر کاردینال ساختمانها و زمین، ساختمانها معمولاً برگشت بالایی را در تصاویر راداری نشان می دهند. فضاهای باز و ساختمانهای فرو ریخته میزان برگشت راداری پایینی دارند. با بررسی تصاویر مربوطه در برخی مناطق، خلاف استنتاج فوق مشاهده شده است که دلایل این امر می تواند جهت فرستادن امواج میکروویو، سمت و یا تراکم ساختمانها باشد. چنین نتایجی در جنوب شرقی شهر بم مشاهده شد. در این منطقه تعداد زیادی خانه قدیمی با بامهای تخت وجود داشت که پس از زلزله و ویران شدن آنها، میزان اکو راداری در آنها زیاد شد (پدیده معکوس). در این تحقیق مدلسازی تغییرسنجی با رعایت و اعمال موارد مذکور انجام شد. روش آشکارسازی خودکار صدمات شهری با مراحل زیر توصیف می شود:

- استفاده از داده های راداری در مورد زلزله کوبه ژاپن بمنظور تشخیص میزان خرابی؛
- ایجاد تصاویر شدت راداری Multi-Look در قبل و بعد از زلزله؛
- ثبت تصاویر مورد پردازش از نظر مختصات؛
- استفاده از فیلتر 21 lee در 21 پیکسلی؛
- محاسبه تفاضل و ضریب همبستگی در این تصاویر فیلتر شده؛
- تعریف شاخص تمیزدهی که با رسم یک خط و با استفاده از دو پارامتر تفاضل و همبستگی حاصل گردیده و با استفاده از کلیه نقاط محاسبه و تصدیق زمینی شده در تصویر الگوسازی شده است؛
- تعیین خطی مشابه با خط بالا ولی با ضریب منفی برای میزان تفاضل آنها و محاسبه مشخصه تمیزدهی؛
- استفاده از شاخص تمیزدهی ماکزیمم "Z" با مقایسه دو حالت بالا.

پیکسلهایی که مقدار "Z" آنها بالا باشد بعنوان محل با صدمات شدید در نظر گرفته می شود و برای آشکارسازی مناطق شهری صدمه دیده پیکسلهایی که از مقدار آستانه -6db کمتر باشد در توزیع مقادیر "Z" وارد می شوند. بمنظور تصدیق این روش، زلزله کوبه، از میت ترکیه و گوجرات هند مورد بررسی قرار گرفت و پدیده معکوس کمتر مشهود بود. با تجربه ای که در مورد زلزله های کوبه، ترکیه و هند بدست آمد، درصد ساختمانهای ویران شده بیش از 25 درصد قابل آشکارسازی است که این مورد با نتایج مطالعه زلزله بم همخوانی داشته است.



4-2-5 - مقایسه سیستمهای هشدار و ارزیابی در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی

با توجه به توضیحات ذکر شده فوق می‌توان مقایسه‌ای را بین سیستمهای مختلف موجود و فناوریهای نوین ارزیابی خطرپذیری، آشکارسازی، هشدار و پاسخ سریع زلزله در ایران با کشورهای دیگر به شرح جدول شماره (4-7) انجام داد.

جدول (4-7): مقایسه روشهای مورد استفاده در کشورهای مختلف برای تعیین خطرپذیری و گستره، شدت و اثرات زلزله

کشور	نرم افزارهای مدیریت بحران	شبکه ها	سیستم GPS و GIS در واکنش اضطراری	استفاده از اطلاعات و تصاویر ماهواره‌ای و هوایی
آمریکا	HAZUS, EDRI, MAEVIZ	Tri-Net	Views, VRS	متداول
ژاپن	DIMSIS, TRAIN	SUPREME, EPOS, K-Net, ROSE, F-Net, Kik-Net, KCDMSS, UrEDAS, EDAS, Ready	Flight Viewer	متداول
مکزیک	-	SAS	-	-
تایوان	-	TREIRS	-	محدود
ایتالیا	SERGISAI	-	-	-
ترکیه	-	Istanbul EQ Rapid Response and the Early Warning System	-	محدود
ایران	QD&LE Tehran	UTS, IIEES, BHRC	-	محدود

- با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول و همچنین توضیحات فوق می‌توان با مقایسه سیستمهای مختلف برآورد و ارزیابی خطرپذیری و خسارت در ایران با سایر کشورها، به کمبودهای زیر اشاره نمود:
- ضعف شبکه و کمبود دستگاههای لرزه‌نگار و شتاب‌نگار در نقاط مختلف کشور که باعث می‌شود در تعیین مکان، بزرگا و شتاب زلزله اختلالاتی دیده شود؛
 - عدم اتصال برخط (آنلاین) اغلب دستگاهها (به‌خصوص دستگاههای شتاب‌نگار) به مراکز مدیریت بحران به منظور ارسال سریع اطلاعات واقعی از جنبش زمین؛
 - عدم تهیه برنامه یا سیستم جامعی برای ارزیابی سریع تلفات و خسارات بر مبنای اطلاعات زلزله مبتنی بر شبکه‌های موجود و نیز بانکهای اطلاعاتی ساختمان و مسکن؛
 - نبود بانکهای اطلاعاتی دقیق و قابل اعتماد برای استفاده در سیستمهای برآورد خسارات ؛
 - کمبود استفاده از سیستمهای موقعیت‌یاب برای بهبود عملیات امداد و در نتیجه ایجاد اختلال در فرایند جستجو و نجات سیستماتیک؛
 - کمبود متخصصین و کاربران مجرب برای استفاده از داده‌ها و نتایج سیستمهای موجود و یا توسعه این سیستمها و نیازمندیهای آن در دستگاههای ذیربط بخصوص در سطوح محلی؛
 - محدودیتهای استفاده از داده‌های ماهواره‌ای برای ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای و اثرات زلزله و همچنین کمبود متخصصین آشنا با این روشها.



4-2-6 - راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستمها و فناوریهای نوین

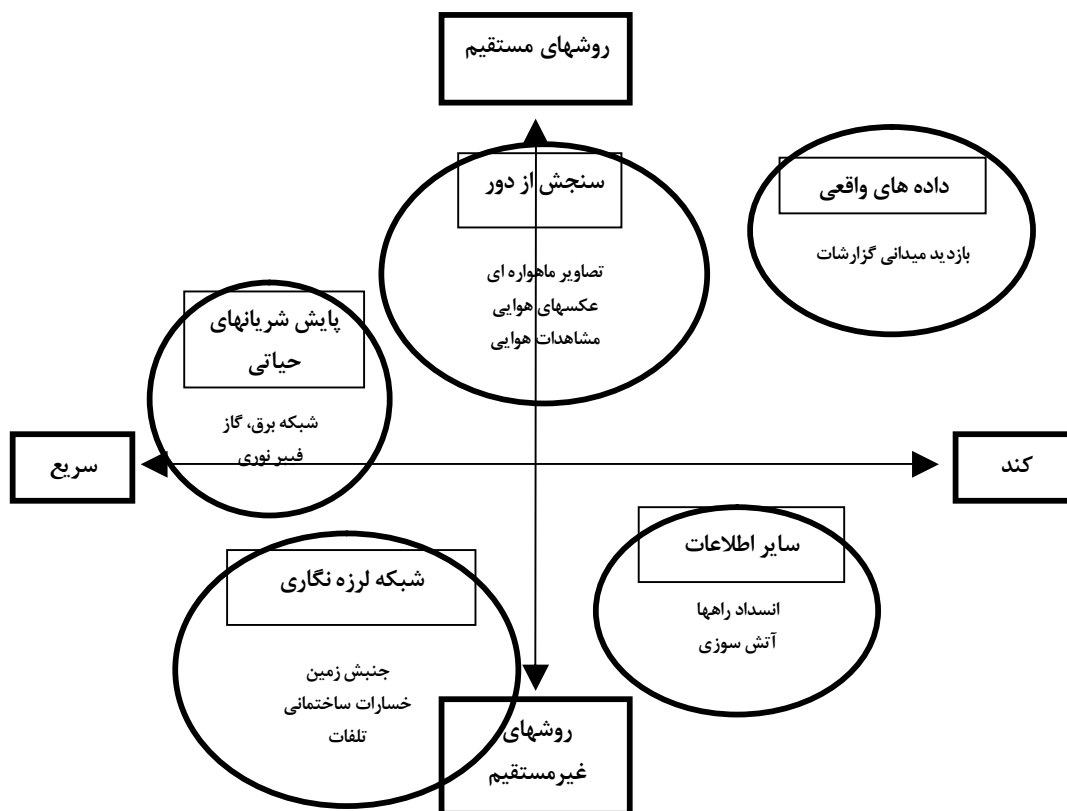
براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود فرایند مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری در کشور، راهبردهای زیر براساس تجارب بین‌المللی ارائه می‌گردند:

- توسعه شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری با قابلیت ارسال داده‌ها بصورت برخط بخصوص در مناطقی که کمبود این سیستمها آشکارتر است؛
- توسعه سیستمهای تخمین و ارزیابی سریع تلفات و خسارات با استفاده از شبکه‌های شتابنگاری، بانکهای اطلاعاتی دقیق و به روز و توابع قابل اعتماد برای شرایط ایران؛
- توسعه سیستمهای هشدار سریع زلزله؛
- توسعه تحقیقات و برنامه‌های لازم برای استفاده از فناوریهای نوین در مدیریت واکنش اضطراری؛
- آموزش نیروهای فعال در مدیریت بحران برای استفاده از فناوریهای جدید.

4-2-7 - برنامه‌های اصلاح سیستم مدیریت بحران با استفاده از سیستمهای هشدار و ارزیابی سریع زلزله

4-2-7-1 - برنامه‌ریزی برای توسعه سامانه‌های تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله

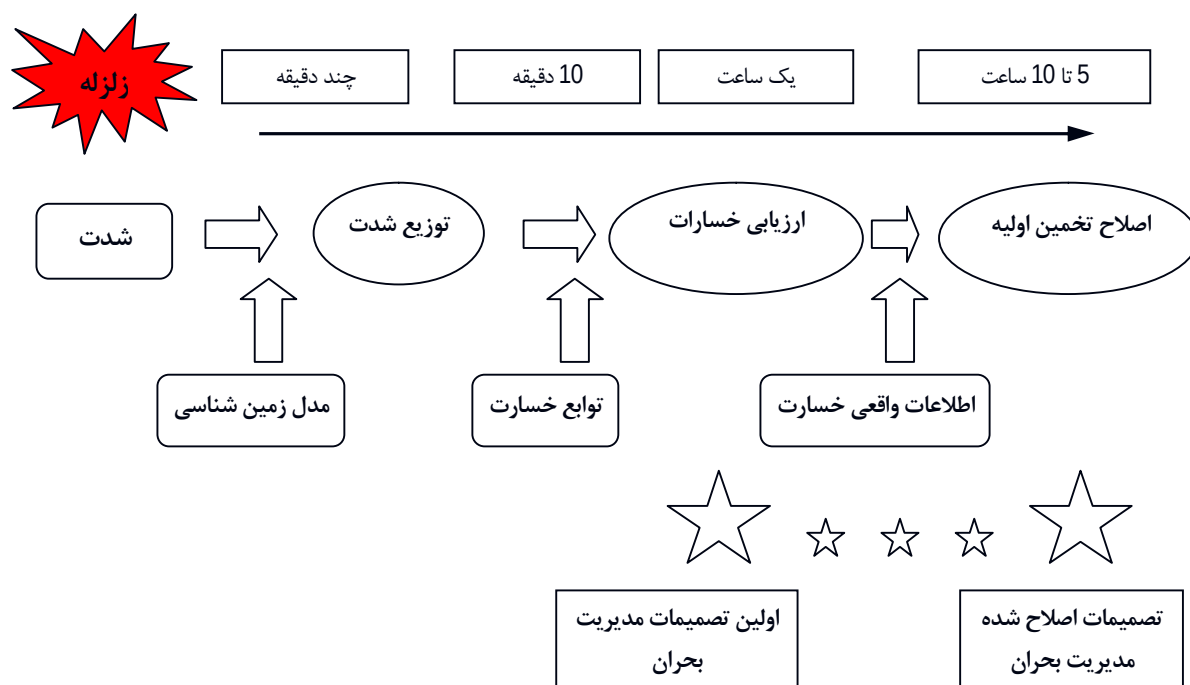
به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری مستحدثات و برآورد تلفات و خسارات ناشی از زلزله روشهای مختلفی وجود دارد که برحسب دقت و سرعت قابل تقسیم‌بندی هستند (شکل 4-23).



شکل (4-23): روشهای مختلف برای پایش و ارزیابی خسارات و تلفات ناشی از زلزله



ارزیابی غیرمستقیم اثرات زلزله با استفاده از داده‌های شبکه لرزه نگاری و یا سایر اطلاعاتی نظیر انسداد راهها و آتش‌سوزیهای رخ داده پس از وقوع زلزله، قابل انجام می‌باشد که مورد اول با سرعت بالا و مورد دوم با سرعت کمتر قابل اجراست. در این روشها با استفاده از تحلیل اطلاعات مرتبط با زمین‌لرزه به وقوع پیوسته، شدت زلزله برآورد می‌گردد و سپس امکان برآورد اثرات ناشی از آن با استفاده از بانکهای اطلاعاتی موجود فراهم می‌شود. یکی دیگر از روشها، پایش و بررسی عملکرد شریانهای حیاتی است که می‌توان با استفاده از آن توزیع مکانی شدت زلزله را برآورد نمود. با روش اخیر برآورد خسارات شریانهای حیاتی نیز قابل انجام خواهد بود. روش دیگر استفاده از فناوری پیشرفته سنجش از دور است که این امکان را فراهم می‌سازد تا از طریق مشاهده مستقیم بتوان تغییرات ایجاد شده در سطح زمین (شامل تغییرات هندسی و طیفی ساختمانها و ...) را ثبت و میزان خسارات را برآورد نمود. البته هیچیک از این روشها دقت بازدهیهای میدانی را ندارند، لیکن این مورد بسیار زمانبر است و قابلیت استفاده در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله را ندارد. از اینرو در حال حاضر همانطور که در قسمتهای فوق اشاره شد استفاده از روشهای غیرمستقیم بخصوص استفاده از شبکه‌های لرزه‌نگاری برای برآورد اثرات زلزله کاربرد زیادی دارد. روال کلی استفاده از این روش در شکل (4-24) نشان داده شده است.



شکل (4-24): مکانیسم ارزیابی اثرات زلزله با استفاده از شبکه‌های لرزه نگاری

بدین ترتیب به منظور بهبود نظام مدیریت بحران کشور در بخشهای برآورد خطر، واکنش اضطراری و ارتقای آمادگی، توسعه سیستم برآورد خسارات و تلفات ناشی از زلزله ضروری خواهد بود. برای اینکار که با توجه به اهمیت آن لازم است در یک بازه زمانی حداکثر 3 ساله اجرایی شود، می‌بایست اقدامات زیر در سطوح ملی تا محلی به انجام رسند (نمودار (4-6):



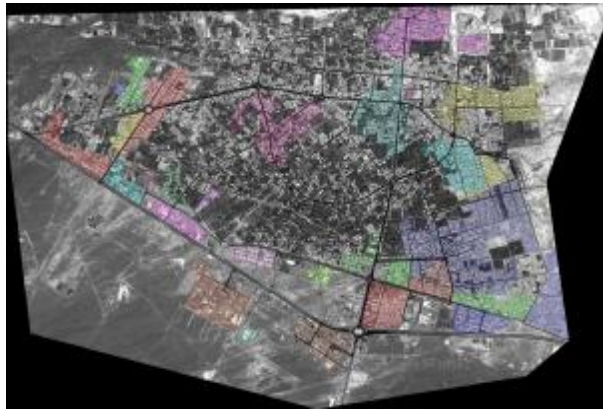
- نصب و راه اندازی شبکه‌های شتابنگاری به تعداد کافی (برحسب گستره و دقت مورد نظر) و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث استان و شهرستان؛
- توسعه و تدقیق روابط مرگ و میر و خسارات برحسب زلزله‌های رویدادهای قبلی در ایران (این مطالعات براساس داده‌های موجود زلزله‌های قبلی توسعه می‌یابند و پس از تهیه قابل استفاده در کل کشور می‌باشند)؛
- توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحدثات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه‌ای در محیط GIS؛
- توسعه نرم‌افزارهای تخمین خسارات و تلفات؛
- توسعه سیستمهای پشتیبان نرم افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی.

4-2-7-2- توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله در شهرها با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره‌ای اپتیکی و راداری

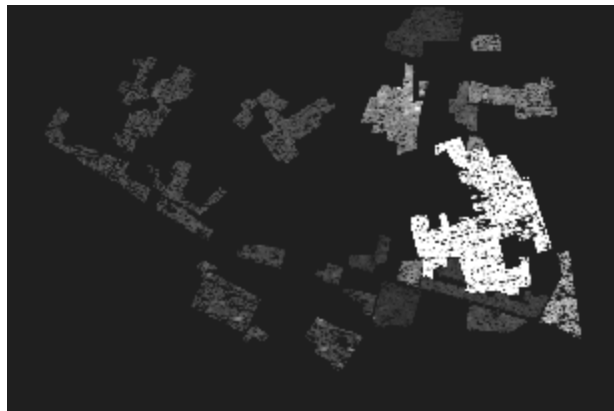
امروزه استفاده از فناوری ماهواره‌ای به منظور شناخت آسیب‌پذیری و ارزیابی صدمات ناشی از زلزله از اهمیت ویژه‌ای در مدیریت خطرپذیری و بحران برخوردار است و می‌تواند بعنوان یک ابزار در اختیار مدیران خطرپذیری و بحران در کشور قرار گیرد. به منظور توسعه استفاده از این فناوری برای مدیریت بحران زلزله لازم است مبانی استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای برای "شناخت آسیب‌پذیری" و "ارزیابی تخریب بعد از زلزله" در مناطق شهری تحلیل و اجرایی گردد. ایجاد الگوریتم و سیستم پردازش تصویر داده‌های SAR و تولید بردارهای کالیبراسیون برحسب بافت شهری بمنظور داشتن قابلیت آشکارسازی خرابی‌های حاصل شده توسط زلزله و در نهایت تولید نقشه‌های تغییرات/تخریب بر پایه سنجش از دور از اهداف دیگر این برنامه می‌باشد. روند انجام این برنامه به شرح زیر می‌باشد:

- در مرحله اول پردازش روی تصویرهای ماهواره‌های اپتیکی از بافتهای شهری انجام می‌گیرد و از مدلهای Fragility curve ساختمانهای مرسوم و همچنین زلزله‌های احتمالی و مفروض استفاده می‌شود.
- مرحله دوم ایجاد یک سیستم پردازش تصویر راداری با روزه مصنوعی/ترکیبی SAR و اپتیکی می‌باشد. اطلاعاتی که از آرایش ساختمانهای مناطق مفروض از عکسهای با وضوح بالای اپتیکی استخراج می‌شود در GIS ذخیره می‌گردند. عکسهای SAR مربوط به قبل از زلزله پردازش می‌شوند تا در لحظه خواسته شده قابل پردازش تغییر و خرابی‌سنجی باشند. پس از وقوع زلزله چنانچه عکس SAR جدیدی به سیستم وارد شود، الگوریتم تغییرسنجی مناطق صدمه‌دیده را گزارش می‌دهد. همچنین روشهای نوین تغییرسنجی بر مبنای پردازش عکسهای ماهواره‌ای اپتیکی نیز بررسی و تغییرسنجی مربوطه انجام می‌گردد. نمونه‌هایی از تحلیلهای انجام شده در این رابطه در مورد شهر بم در اشکال (4-25) و (4-26) نشان داده شده‌اند که بیانگر یک مثال موفق در استفاده از تغییرسنجی راداری در راستای این برنامه می‌باشد.





شکل (4-25): تصویر ماهواره‌ای Quickbird از شهر بم و تولید لایه‌های برداری بر اساس بافت و زاویه سمت منازل بمنظور ایجاد نقشه کالیبراسیون (Mansouri, 2005)



شکل (4-26): نقشه اندیس تخریب (بر اساس اطلاعات راداری) کالیبره شده در شهر بم (Mansouri, 2005)

- اقداماتی که در راستای اجرای این برنامه لازم است اجرا شوند عبارتند از (نمودار 4-7):
- ایجاد نقشه خطرپذیری شهری بر پایه اطلاعات ماهواره‌ای، مشاهدات زمینی و مدل‌های زلزله‌شناسی؛
 - گردآوری اطلاعات ماهواره‌ای مناسب و پردازش آنها؛
 - ایجاد بانک نرم‌افزاری مناسب جهت پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیکی و SAR؛
 - ایجاد بانک اطلاعاتی GIS از ساختمانها در شهر تهران؛
 - ایجاد سیستم سریع و آماده پردازش تصویر بلافاصله پس از وقوع زلزله؛
 - توسعه قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارت از بافت شهری بلافاصله پس از اخذ داده ماهواره‌ای SAR مناسب پس از وقوع سانحه زلزله؛
 - اولویت‌بندی مناطق شهری بر حسب نیاز جهت مدیران خطرپذیری و بحران؛

4-2-7-3 - توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GPS، GIS و استفاده از مخابرات بی‌سیم

یکی از روشها و فناوریهای جدید برای بهبود واکنش اضطراری و مدیریت بحران زلزله، استفاده از سیستمهای هوشمند عملیاتی برای ردیابی عوامل جستجوگر و کمک‌رسان می‌باشد که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات با



سرعت و اطمینان زیاد به مرکز مدیریت بحران را دارا باشند. بدین منظور در این برنامه، ایجاد یک سیستم راهبری انفرادی و قابل حمل با کمک مکانیابی GPS و ردیابی GIS مورد نظر می‌باشد که اطلاعات گوناگون زمینی رویداد را بتواند به مرکز مدیریت بحران مخابره کند. این سیستم باید از نظر عملیاتی کارآ و ساده باشد که برای عموم نیروهای امداد و نجات قابل استفاده باشد. بدین منظور لازم است، مرکز فرماندهی کلیه عوامل مجهز به این سیستمهای انفرادی را ردیابی کند و روی لایه‌های مختلف اطلاعات GIS شهری منطبق سازد. مرکز فرماندهی همچنین لازم است قابلیت تماس مستقیم و قابل اتکا را با نیروها از طریق سیستم مخابراتی کارآمد دارا باشد و کاربران عملیاتی با کدهای مناسب و از پیش تعیین شده اطلاعات خواسته شده را گزارش دهند.

انجام این برنامه می‌بایست ابتدا بصورت پایلوت برای یکی از شهرها اجرا شود تا پس از رفع مشکلات آن قابل استفاده در کلیه شهرها و مناطق دیگر کشور نیز باشد. لازم به ذکر است که تاکید این طرح بر اجرائی نمودن چنین سیستمی می‌باشد، ولی نحوه استفاده جامع از اطلاعات موجود، تکمیل و پالایش و بروزرسانی داده‌های آماری شهری و همچنین بهینه‌سازی الگوریتم تصمیم‌گیری نیز مورد توجه می‌باشد. اجزای اصلی انجام این برنامه به شرح زیر می‌باشد و در نمودار (4-8) به شکل مبسوط نشان داده شده‌اند:

- بررسی سیستمهای مخابراتی مطمئن و قابل اجرا در زمانهای بحرانی و گزینش سیستم بهینه و تعیین و طراحی شبکه مخابراتی در شهر پایلوت؛
- بررسی سیستمهای GPS و GIS قابل حمل و ارتباط آنها و برگزیدن بهینه ترکیب آنها و طراحی و اتصال سیستم به شبکه مخابراتی تخصیص یافته؛
- ایجاد الگوریتم مدیریت اطلاعات شامل کدگذاری و تهیه فرمهای مختلف الکترونیکی پرسش و پاسخ که عوامل امداد و نجات اطلاعات و گزارشات وضع موجود را براساس آن ارسال نمایند؛
- ایجاد بسته سخت‌افزاری/نرم‌افزاری مرتبط با سیستم مخابراتی؛
- ارائه پروتوتایپ.

دستاوردهای حاصل از انجام این برنامه را نیز می‌توان به اختصار بصورت زیر بیان نمود:

- گردآوری/تکمیل و بروزرسانی اطلاعات مختلف آماری شهری؛
- آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه توسعه علمی و فنی مربوطه؛
- دستیابی به فناوری روز مخابراتی، مکانیابی و GIS مورد لزوم؛
- قابلیت ارائه سیستم در وسعت مناسب برای شرایط واقعی بحران شهری؛
- تعیین و طبقه‌بندی عوامل اجرائی در زمان عملیات مدیریت بحران (شامل کلیه نیروهای عملیاتی در طیف گسترده فعالیت).

4-2-7-4 - توسعه سیستمهای پایش و هشدار سریع زلزله و ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور

همانطور که پیشتر ذکر شد، در سالهای اخیر سیستمهای هشدار سریع زلزله در برخی کشورهای توسعه یافته نظیر ژاپن گسترش زیادی داشته‌اند و اطلاعات حاصل از این سیستمها، بصورت خودکار برای اطلاع‌رسانی به مردم



و یا قطع شبکه‌های گاز، توقف حرکت قطارها در شبکه راه‌آهن سریع‌السير ژاپن (شین‌کانسن) و همچنین آماده‌باش نیروهای امدادی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران نیز مطالعات جامعی در این رابطه صورت گرفته است که مهمترین آن مطالعات حسنی و توفیقی (1387) در زمینه ایجاد مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فن‌آوریهای اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه می‌باشد.

یکی از مواردی که در این برنامه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد ایجاد یکی مرکز ملی برای پایش و هشدار زلزله است. در حال حاضر سازمانهای مختلفی مسئولیت پایش زلزله در کشور را برعهده دارند که مهمترین آنها موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن می‌باشند. هم اکنون هر یک از این موسسات بصورت مستقل عمل می‌کنند و داده‌های حاصل از شبکه مربوط به آنها نیز بصورت جداگانه مورد تحلیل و استفاده قرار می‌گیرند. بدین ترتیب و برای ایجاد شبکه هشدار سریع زلزله لازم است مرکزی در سازمان مدیریت بحران کشور ایجاد شود که دسترسی برخط به کلیه داده‌های این موسسات را داشته باشد و با طراحی و راه‌اندازی نرم‌افزارهای تخصصی لازم، بتواند اقدامات لازم را برای هشدار به موقع خطر زلزله تهیه و آماده ارسال نماید. چنین سیستمی البته نیاز به بستر مخابراتی مناسب برای زمان بحران نیز دارد که در بخش بعد به تفصیل مورد بررسی قرار داده خواهد شد.

از طرفی دیگر زیرساختهای موجود کشور نیز می‌بایست توانایی استفاده از داده‌های این شبکه بصورت خودکار را داشته باشند. با توجه به اینکه معمولاً از زمان هشدار تا وقوع زلزله تنها در حد چند ده ثانیه زمان برای انجام اقدامات لازم وجود دارد، لذا بستر عملیاتی اقدامات نیز می‌بایست خودکار باشد تا امکان انجام فعالیتهای مورد نظر در این زمان قبل از رسیدن امواج زلزله فراهم شود. بعنوان نمونه شرکت گاز می‌بایست سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای لازم را در نقاط کلیدی شبکه نصب نماید تا به محض ارسال خودکار علائم مبتنی بر وقوع زلزله‌ای بزرگ، امکان قطع خودکار جریان گاز در شبکه نیز فراهم شود.

همچنین چنانچه این شبکه تکمیل گردد می‌تواند هشدار لازم را به مردم نیز اعلام نماید؛ نظیر آنچه که در ژاپن در حال حاضر انجام می‌شود. برای این منظور لازم است زیرساختهای اطلاع‌رسانی به هنگام در کشور پیش‌بینی شود و آموزشهای لازم نیز به مردم در این رابطه ارائه گردد تا در صورت مهیا شدن سیستم و اعلام هشدار زلزله مردم بتوانند واکنش مناسب را نشان دهند.

از دیگر فعالیتهای مرتبط با این برنامه که قاعدتاً می‌بایست توسط مرکز هشدار زلزله مستقر در سازمان مدیریت بحران کشور انجام شود، می‌توان به سفارش انجام تحقیقات لازم در رابطه با موضوع به دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی، تکمیل و به‌روزرسانی بانکهای اطلاعاتی مربوط به ساختار لرزه‌زمین‌ساختی کشور و وضعیت آسیب‌پذیری و کمک به توسعه شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری در نقاط مختلف کشور به منظور بهبود کیفیت داده‌های مورد نیاز در سیستم هشدار زلزله اشاره نمود. همچنین ایجاد ساختار تعامل این مرکز با سایر دستگاهها و انجام مانورهای لازم به منظور کنترل آمادگی مراکز حساس از دیگر اجزای اجرای چنین طرحی محسوب می‌گردد که می‌بایست بصورت مدون تنظیم و اجرا گردد. اجزای این برنامه نیز در نمودار (4-9) به اختصار شرح داده شده است.



نمودار (4-6): برنامه ریزی برای توسعه نرم افزار تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله

اهداف	- فراهم نمودن امکان توسعه سامانه‌های برآورد سریع خسارات و تلفات ناشی از زلزله در سطوح محلی تا ملی - بهبود فرایند فرماندهی واکنش اضطراری				
نهاد اجرایی	- شرکت‌های مشاور و مراکز تحقیقاتی با پشتیبانی شهرداریها و فرمانداریها و استاندار				
هزینه تقریبی	360 میلیون تومان برای تدوین طرح و توسعه نرم افزار تخصصی مربوطه				
وضعیت موجود	در حال حاضر سامانه برآورد سریع تلفات و خسارات ناشی از زلزله در شهر تهران در حال راه‌اندازی است لیکن در سایر شهرها هیچگونه سامانه‌ای در این رابطه وجود ندارد و در صورت وقوع زلزله در این شهرها از روشهای سنتی جمع‌آوری اطلاعات میدانی استفاده خواهد شد که این موضوع می‌تواند منجر به تاخیر در عملیات جستجو و نجات گردد.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	در کشورهای توسعه یافته و در معرض خطر زلزله، ارزیابی آسیب‌پذیری مستحدثات و برآورد تلفات و خسارات ناشی از زلزله با استفاده از سامانه‌های تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله انجام می‌شود و این سامانه‌ها امکان تصمیم‌گیری دقیقتر مسئولان مدیریت بحران را فراهم می‌کنند.				
ورودی پروژه	- بانکهای اطلاعاتی مستحدثات و جمعیت - توابع آسیب‌پذیری و مرگ و میر - نرم افزار خسارات و تلفات - شبکه‌های شدت‌سنجی یا شتابنگاری				
خروجی پروژه	- سامانه برآورد سریع تلفات و خسارات				
اجزاء پروژه	- نصب و راه‌اندازی شبکه‌های شتابنگاری به تعداد کافی و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث استان و شهرستان - توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحدثات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه‌ای در محیط GIS - اصلاح و توسعه توابع و نرم‌افزارهای تخمین خسارات و تلفات بر حسب شرایط بومی - توسعه سیستمهای پشتیبان نرم‌افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، کارگروههای تخصصی مرتبط در طرح جامع امداد و نجات				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به بروزآوری داده‌ها و نگهداری شبکه می‌باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان				
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم	
	نصب و راه‌اندازی شبکه‌های شتابنگاری به تعداد کافی و ارتباط برخط آن با سازمان مدیریت بحران کشور و ستادهای حوادث				
	توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت مستحدثات و توزیع جمعیت در سطوح محلی تا منطقه‌ای در محیط GIS				
	اصلاح و توسعه توابع و نرم‌افزارهای تخمین خسارات و تلفات بر حسب شرایط بومی				
	توسعه سیستمهای پشتیبان نرم‌افزارهای تخمین خسارات برای برآورد نیازمندیهای زمان بحران در سطوح محلی تا ملی				



نمودار (4-7): توسعه روش برآورد آسیبهای ناشی از زلزله با استفاده از GIS و تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری

اهداف	- توسعه روش شناخت آسیب‌پذیری و ارزیابی وضعیت تخریب بعد از رخداد زلزله با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای - ایجاد الگوریتم و سیستم پردازش تصویر داده‌های SAR و تولید بردارهای کالیبراسیون برحسب بافت شهری بمنظور داشتن قابلیت آشکارسازی خرابی‌های حاصل شده توسط زلزله - ظرفیت‌سازی برای تولید نقشه‌های تغییرات/تخریب بر پایه سنجش از دور			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور و مراکز تحقیقاتی			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری بصورت محدود در برخی مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی برای مباحث مرتبط با مدیریت بحران بکار گرفته می‌شوند که مهمترین نتایج آن در ارزیابی اثرات زلزله بم آشکار گردید. البته استفاده از این اطلاعات در حال حاضر بیشتر جنبه تحقیقاتی دارد و هنوز بصورت موثر وارد مباحث اجرایی نشده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	استفاده از فناوریهای نوین ماهواره‌ای در مدیریت بحران در کشورهای توسعه یافته در دهه اخیر گسترش زیادی داشته است و در حال حاضر از این فناوری در برآورد ریسک و مدیریت بحران استفاده زیادی می‌شود. در ایران نیز از نظر علمی مطالعات زیادی همپای کشورهای پیشرفته صورت گرفته است، لیکن در اجرا این مطالعات کمتر مورد توجه قرار گرفته است.			
ورودی پروژه	- اطلاعات و عکسهای هوایی و ماهواره‌ای - نمونه بانکهای اطلاعاتی در محیط GIS			
خروجی پروژه	- الگوریتم ایجاد نقشه خطرپذیری شهری بر پایه اطلاعات ماهواره‌ای، مشاهدات زمینی و مدل‌های زلزله‌شناسی - الگوریتم استفاده از تصاویر ماهواره‌ای اپتیک و راداری برای برآورد آسیب‌دیدگی ناشی از زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی روشهای پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیک از بافتهای شهری - منطقه‌ای - ایجاد سیستم پردازش تصویر راداری با روزه مصنوعی / ترکیبی SAR و اپتیک - ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت - توسعه سیستم سریع و آماده پردازش تصویر بلافاصله بعد از وقوع زلزله بصورت پایلوت - ایجاد قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارات از بافتهای شهری - منطقه‌ای و نحوه اولویت‌بندی مناطق از دیدگاه مدیریت واکنش اضطراری			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان نقشه‌برداری، سازمان زمین‌شناسی، سازمان جغرافیایی ارتش			
استمرار پروژه	امکان دسترسی به اطلاعات ماهواره‌ای بصورت آنلاین قبل و بعد از زلزله و پیش‌بینی پرسنل مجرب برای انجام تحلیلهای لازم از مهمترین عوامل استمرار پروژه می‌باشند.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	بررسی روشهای پردازش تصاویر ماهواره‌ای اپتیک از بافتهای شهری - منطقه‌ای			
	ایجاد سیستم پردازش تصویر راداری با روزه ترکیبی SAR و اپتیک			
	ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت			
	ایجاد نقشه خطرپذیری شهری برپایه اطلاعات فوق و با استفاده از بانکهای اطلاعاتی شهری بصورت پایلوت			
	ایجاد قابلیت آشکارسازی و تخمین خرابی و خسارات از بافتهای شهری - منطقه‌ای			



نمودار (4-8): توسعه سیستم عملیاتی مدیریت بحران با کمک GIS, GPS و استفاده از مخابرات بی سیم

اهداف	- ایجاد و راه اندازی یک سیستم مبتنی بر Mobile-GIS برای استفاده در زمان بحران جهت برداشت داده‌ها و ارسال آن به مراکز تصمیم‌گیری و فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای پیشرفته جستجو و نجات کمتر مورد استفاده مراکز مرتبط با این موضوع قرار می‌گیرند و این عملیات اغلب بصورت سنتی انجام می‌شود. در رویدادهای لرزه‌ای گذشته نیز اختلالات زیادی در این عملیات سنتی مشاهده شده است که باعث افزایش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از زلزله گردید.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	استفاده از سیستمهای هوشمند عملیاتی برای ردیابی عوامل جستجوگر و کمک‌رسان که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات با سرعت و اطمینان زیاد به مرکز مدیریت بحران را داشته باشند یکی از روشها و فناوریهای جدید برای بهبود واکنش اضطراری و مدیریت بحران زلزله می‌باشد که با توسعه آن در کشور می‌توان فرایند عملیات واکنش اضطراری را سرعت بخشید و قابل اعتماد نمود.			
ورودی پروژه	- سیستمهای مخابراتی قابل اطمینان در زمان زلزله - نرم افزارهای تخصصی - بانکهای اطلاعاتی و تجهیزات Mobile-GIS			
خروجی پروژه	- آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی، مکانیابی و GIS برای شرایط واقعی بحران - ارتقای آمادگی دستگاههای مرتبط در انجام وظایف در شرایط بحران			
اجزاء پروژه	- مرور ادبیات فنی در مورد موضوع و طراحی ساختار و معماری سیستم - طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مکانی مرکزی برای مدیریت یکپارچه داده‌ها - مطالعه و انتخاب سیستم مخابراتی قابل استفاده بین کاربران زمینی و واحد مدیریت عملیات برای تبادل اطلاعات - توسعه و ایجاد نرم افزارهای لازم در محیط GIS - توسعه سیستم جهت گردآوری و بروزرسانی داده‌ها و اطلاعات بصورت سیستماتیک			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، ستاد کل نیروهای مسلح			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده از بانکهای اطلاعاتی بروز شده و آموزش نیروهای شاغل در امر جستجو و نجات و نیز ایجاد بستر مخابراتی قابل اطمینان در زمان زلزله می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه سوم
	مرور ادبیات فنی در مورد موضوع و طراحی ساختار و معماری سیستم			
	طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده مکانی مرکزی برای مدیریت یکپارچه داده‌ها			
	مطالعه و انتخاب سیستم مخابراتی قابل استفاده بین کاربران زمینی و واحد مدیریت عملیات برای تبادل اطلاعات			
	توسعه و ایجاد نرم افزارهای لازم در محیط GIS			
	توسعه سیستم جهت گردآوری و بروزرسانی داده‌ها و اطلاعات بصورت سیستماتیک			



نمودار (4-9): توسعه سیستمهای پایش و هشدار سریع و ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور

اهداف	- ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله در سازمان مدیریت بحران کشور - تهیه و ارسال اطلاعات لازم از وقوع زلزله به مردم و مسئولان ذیربط - فراهم شدن امکان انجام اقدامات خودکار برای کاهش خسارات و تلفات زلزله				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	360 میلیون تومان برای تجهیز و راهاندازی مرکز و ایجاد بستر مخابراتی با سازمانهای متولی پایش زلزله، 240 میلیون تومان برای توسعه نرم‌افزار هشدار سریع در سطح ملی، بودجه مورد نیاز برای آموزش و اداره مرکز بصورت سالانه				
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای هشدار سریع زلزله در ایران چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و شبکه‌های موجود لرزه‌نگاری و یا شتاب‌نگاری بصورت منفرد فعالیت می‌کنند. همچنین زیرساختهای لازم در مراکز مدیریت بحران کشور برای توسعه این سیستمها و اتصال آنها به مراکز مهم وجود ندارد.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	سیستمهای هشدار سریع زلزله در سالهای اخیر در کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن به منظور حفظ جان شهروندان و کاهش خسارات ناشی از زلزله گسترش زیادی داشته‌اند. با استفاده از این سیستمها امکان اطلاع‌رسانی به مردم و دستگاهها در چند ثانیه قبل از وقوع زلزله فراهم می‌شود و در نتیجه می‌توان اقدامات مهمی را برای کاهش اثرات زلزله به عمل آورد.				
ورودی پروژه	- مرکز هشدار سریع زلزله و نیروهای متخصص - نرم افزارهای تخصصی، شبکه‌های برخط لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری، بانکهای اطلاعاتی - سیستمهای مخابراتی قابل اعتماد				
خروجی پروژه	- سامانه هشدار زلزله - ارتقای آمادگی مردم و دستگاههای مرتبط برای انجام اقدامات لازم در صورت اعلام هشدار بصورت خودکار				
اجزاء پروژه	- مرور تجارب داخلی و خارجی در رابطه با موضوع و طراحی سیستم - ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله و اتصال به شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری کشور با بستر مخابراتی قابل اعتماد - طراحی و توسعه نرم‌افزار هشدار سریع زلزله با استفاده از داده‌های شبکه‌های فوق‌الذکر - طراحی نحوه ارتباط با دستگاهها و اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص خطر زلزله - تدوین برنامه‌های آموزشی لازم و برگزاری مانورهای تخصصی و مردمی				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، موسسه ژئوفیزیک، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به برقراری ارتباط برخط با سازمانهای ذیربط و آموزش مردم و دستگاههای مرتبط می‌باشد				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	مرور تجارب داخلی و خارجی در رابطه با موضوع و طراحی سیستم				
	ایجاد مرکز هشدار سریع زلزله و اتصال به شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری کشور با بستر مخابراتی قابل اعتماد				
	طراحی و توسعه نرم‌افزار هشدار سریع زلزله با استفاده از داده‌های شبکه‌های فوق‌الذکر				
	طراحی نحوه ارتباط با دستگاهها و اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص خطر زلزله				
	تدوین برنامه‌های آموزشی لازم و برگزاری مانورهای تخصصی و مردمی				



4-2-8 - فهرست مراجع

- 1- حسنی، ن. و توفیقی، ف. (1387) طرح مرکز منطقه‌ای مدیریت بلایای طبیعی متکی بر فن‌آوریهای اطلاعات، ارتباطات و فضا در آسیا و اقیانوسیه، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی، تهران؛
- 2- S. Mizushina, M. Sugiura, S. Ito, T. Fujiwara, T. Hakamata, M. Atsumi, A. Adachi, G. Ishikawa, J. Nishida, T. Rachi, T. Watanabe (2000) "Wireless Data Acquisition and Assessment of Post-Earthquake Lifeline Performance", MEDAT-1 workshop, March 3, 2000, Los Angeles.
- 3- Masanobu Shinozuka, Babak Mansouri, S. Mizushina, M. Sugiura, S. Ito, A. Adachi, T. Watanabe (2000) "Wireless Supervisory Control and Data Acquisition for Assessment of Lifeline Seismic Performance", Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, IEICE 2000 general conference, Hiroshima, Japan.
- 4- Ellen M. Rathje, Melba Crawford, Kyuseok Woo, and Amy Neuenschwander (2005) "Damage Patterns from Satellite Images of the 2003 Bam, Iran, Earthquake" Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S295.
- 5- B. Mansouri, M. Shinozuka, C. Huyck, B. Houshmand (2005) "Earthquake-Induced Change Detection in Bam, Iran, by Complex Analysis Using Envisat ASAR Data", Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S275.
- 6- B. J. Adams, B. Mansouri, and C. K. Huyck (2005) "Streamlining Post-Earthquake Data Collection and Damage Assessment in Bam, Iran, Using VIEWS (Visualizing Impacts of Earthquakes With Satellites)", Earthquake Spectra, Earthquake Engineering Research Institute (EERI), Oakland, CA, Special Issue 1, Volume 21, S213.
- 7- Saburoh Midorikawa (2005) "3D Seismic Hazard and Risk Maps for Earthquake Awareness of Citizens with Aids of GIS and Remote Sensing Technologies", 3rd International Workshop on Remote Sensing for Post-Disaster Response, Chiba, Japan.



4-3 - بهره گیری از تجارب بین‌المللی برای تدوین طرح مقابله با اثرات زلزله

طرح مقابله اضطراری با اثرات زلزله دارای ابعاد مختلفی می‌باشد که مهمترین آنها عبارتند از طرح ایجاد مرکز فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری، طرح ارتباطات اضطراری، طرح جستجو و نجات، طرح بهداشت و درمان و طرح تامین نیازمندیهای آسیب‌دیدگان در زمان بحران. در قسمتهای زیر این موضوعات مورد بررسی قرار می‌گیرند.

4-3-1 - مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری

در بررسی زلزله‌های گذشته کشور دیده شد که به سبب نبود مراکز فرماندهی واحد با حضور کلیه دست‌اندرکاران مدیریت واکنش اضطراری، مشکلات زیادی در هماهنگی امور و انجام عملیات واکنش اضطراری ایجاد شد. لذا ایجاد چنین مراکزی که اصطلاحاً بعنوان مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری یا اتاق بحران نامیده می‌شوند، بعنوان یکی از زیرساختهای اصلی مدیریت بحران ضروری است و می‌بایست که در آن نمایندگان تمامی سازمانهای مرتبط با واکنش اضطراری حضور داشته باشند تا امکان انجام اقدامات هماهنگ و یکپارچه در محل وقوع سانحه فراهم شود. در این بخش ضمن بررسی تجارب موجود داخلی و خارجی در این رابطه، راهبردها و راهکارهای لازم برای توسعه چنین مراکزی در کشور ارائه خواهد شد.

4-3-1-1 - مروری بر مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در برخی کشورها

اتاقهای بحران یا مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در دهه اخیر در بسیاری از کشورهای توسعه یافته یا در حال توسعه، تاسیس شده‌اند. در این بخش توضیحات مختصری در مورد این مراکز در برخی کشورها ارائه خواهد شد.

الف - ژاپن: در کشور ژاپن و بخصوص بعد از رخداد زلزله بزرگ هانشین - آواجی (1995 کوبه)، اهمیت مدیریت یکپارچه اقدامات واکنش اضطراری بیش از پیش مورد توجه مسئولان قرار گرفت و لزوم توسعه مراکز مدیریت بحران و واکنش اضطراری در سطوح مختلف با جدیت بیشتری در دستور کار مقامات محلی تا ملی قرار داده شد. بعنوان مثال مرکز مدیریت بحران استان هیوگو در سال 2000 در شهر کوبه با هدف بهبود مدیریت هماهنگ فعالیتهای واکنش اضطراری تاسیس گردید (شکل 4-27-الف). همچنین مرکز مدیریت بحران ژاپن در سطح ملی نیز بعد از این زلزله در شهر توکیو توسعه یافت و تجهیزات پیشرفته‌ای در آن نصب و راه اندازی گردید. هر دو مرکز و نیز مراکز مشابه در ژاپن از ویژگیهای زیر برخوردارند:

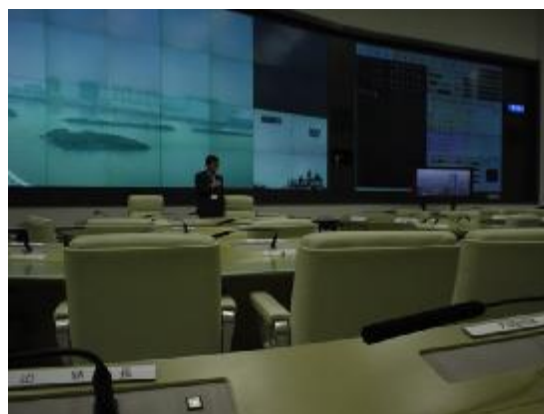
- مکان مناسب از نظر دسترسی و ایمنی در برابر خطر زلزله؛
- ارتباط با مراکز و سازمانهای منطقه‌ای و محلی مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری؛
- برخورداری از شبکه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مدیریت بحران پایدار در برابر زلزله همراه با بانکهای اطلاعات لازم از وضعیت مستحدثات و جمعیت؛
- پیش‌بینی برق، آب و ارتباطات اضطراری بطوریکه حتی در صورت قطع شبکه‌های شهری هیچگونه اختلالی در عملکرد آنها به مدت 72 ساعت ایجاد نشود؛



- ذخیره‌سازی نیازمندیها برای عملکرد مستقل به مدت حداقل 3 روز؛
- استقرار 24 ساعته نیروهای مرتبط با مدیریت بحران بصورت شیفتی در مرکز و همچنین استقرار نیروهای مرتبط در فواصلی نزدیک به محل کار.



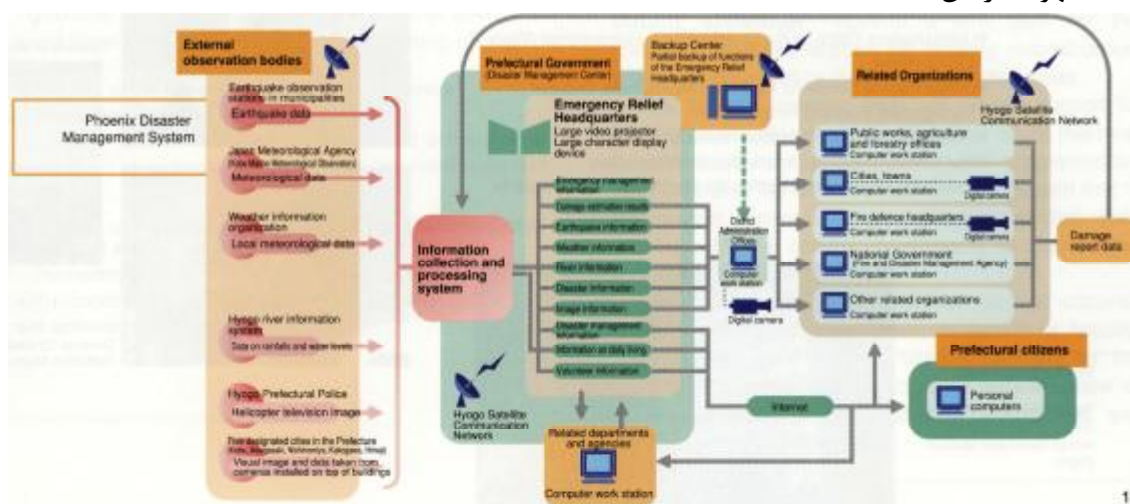
(ب)



(الف)

شکل (4-27): نمونه هایی از مراکز مدیریت واکنش اضطراری ژاپن؛ الف: توکیو؛ ب: کوبه

- مهمترین تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مستقر در این مراکز نیز عبارتند از:
- دوربینهای پایش سطح شهر که از طریق خطوط ارتباطی قابل اطمینان داده‌ها را به مرکز ارسال می‌دارند؛
 - شبکه ارتباطی و مخابراتی ویژه بحران همراه با شبکه‌های خبری تلویزیونی و ماهواره‌ای؛
 - بانکهای اطلاعاتی و نرم‌افزارهای تخصصی. بعنوان مثال در شهر کوبه نرم افزار فونیکس (Phoenix) درخصوص مدیریت یکپارچه بحران طراحی شده است (شکل 4-28) و در شهر یوکوهاما نیز نرم‌افزار ردی (READY) در این رابطه توسعه یافته است. این نرم‌افزارها با جمع‌آوری و تحلیل دائم داده‌ها، اطلاعات مرتبط با وضعیت بحران را بصورت پیوسته تهیه می‌نمایند تا مدیران بحران در صورت نیاز بتوانند با سهولت از این داده‌ها استفاده نمایند.



شکل (4-28): نمودار اجزای مختلف سامانه فونیکس در شهر کوبه (Phoenix, 2004)



ب - ترکیه: در کشور ترکیه مراکز فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری در سطوح مختلفی وجود دارند. مراکز مدیریت بحران در سطوح منطقه‌ای تحت عنوان آیم (AYM) شناخته می‌شوند که وابسته به دولت مرکزی بوده و وظایف اصلی زیر را برعهده دارند (Kuzucuoglu, 2006):

- مدیریت عملیات دفاع غیرعامل؛
 - تامین بهداشت و امنیت آسیب‌دیدگان از سوانح؛
 - هدایت و هماهنگی مدیریت واکنش اضطراری در شرایطی که سطح بحران فراتر از شهر باشد؛
 - آموزش و ترویج فرهنگ ایمنی در برابر سوانح.
- در برخی شهرهای ترکیه نیز چنین مراکزی توسعه داده شده‌اند. بعنوان مثال می‌توان به مرکز مدیریت بحران شهر استانبول تحت عنوان آکوم (AKOM) اشاره نمود (شکل 4-29).



شکل (4-29): مرکز مدیریت سوانح استانبول (آکوم)

این مرکز که وابسته به شهرداری استانبول است بعد از زلزله 1999 از میت ایجاد شد و وظایف زیر را برعهده دارد:

- سازماندهی و هماهنگی فعالیتهای مراکز و دپارتمانهای مرتبط با مدیریت ریسک و بحران در استانبول به منظور به حداقل رساندن اثرات سوانح؛
- نظارت و کنترل فعالیت سازمانهای مسئول در بخشهای مختلف مدیریت واکنش اضطراری به دستور شهردار استانبول و فرماندار استان؛
- سازماندهی عملیات تیمهای جستجو و نجات ، آموزش، و تامین تجهیزات و نگهداری آنها به نحوی که برای پاسخ اضطراری آماده باشند؛
- برنامه‌ریزی ارتباطات و حمل و نقل اضطراری؛
- پیگیری و آماده‌سازی گزارشات در مورد فعالیتهای؛
- پایش سوانحی که می‌توانند در استانبول ایجاد خطر نمایند.



در حال حاضر ارتباط سازمانی مناسبی بین آکوم و آیم وجود دارد و نمایندگان دو طرف بصورت منظم با یکدیگر در تعامل بوده و اقدامات لازم را در حوزه مسئولیت هر یک هماهنگ و برنامه‌ریزی می‌کنند.

آکوم علاوه بر اینکه مجهز به سیستمهای پایش سوانح است، از نرم افزارهای پیشرفته نیز برای مدیریت بحران برخوردار می‌باشد که بعنوان مثال می‌توان به نرم افزار Hazturk اشاره نمود. این نرم افزار توسط دانشگاه ایلینویز آمریکا با همکاری دانشگاه فنی استانبول و با حمایت مالی شهرداری استانبول توسعه داده شده است و می‌توان آنرا ویرایش ترکی نرم افزار HAZUS یا MAEVIZ که متعلق به FEMA می‌باشند، دانست. این برنامه قابل استفاده قبل، حین و بعد از وقوع زلزله است و می‌تواند برآوردی از خسارات و تلفات ناشی از یک زلزله را ارائه نماید.

ج - هندوستان: در گذشته انجام عملیات واکنش اضطراری در هنگام وقوع سوانح در هندوستان بعهده اداره پلیس و آتش‌نشانی شهرهای این کشور بود، اما با توجه به مشکلاتی که در انجام و هماهنگی عملیات توسط این سازمانها در سوانح بزرگ رخ داد، ایده تشکیل مرکز فرماندهی واکنش اضطراری در هند شکل گرفت که در آن تعداد بیشتری از سازمانها و مراکز مرتبط با مدیریت بحران عضویت دارند. در حال حاضر، در هندوستان هدایت عملیات واکنش اضطراری در اتاق کنترل (یا اتاق عملیات اضطراری) انجام می‌گیرد که در وزارت امور داخله هند مستقر است و بصورت 24 ساعته در هفت روز هفته، جهت کمک به انجام وظایف کمیسیونر امداد مرکزی فعال است (NDMA, 2007). در این اتاق کنترل، نمایندگان سازمان دفاع غیرعامل، پلیس، آتش‌نشانی، وزارت امور داخله، شرکت راه آهن، و ارتش و برخی نهادهای دیگر عضویت دارند. فعالیتهای اصلی اتاق کنترل عبارتند از:

- پایش، جمع آوری و ارسال اطلاعات مرتبط با سوانح طبیعی؛
- پایش و هدایت عملیات نجات و امداد؛
- هماهنگی ارگانها برای اقدامات یکپارچه در زمان وقوع بحران.

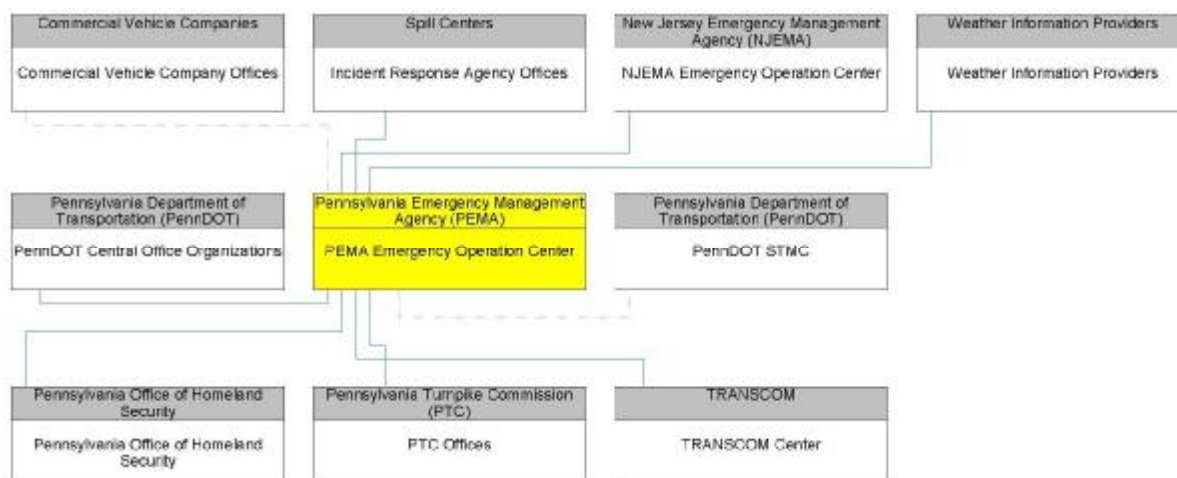
به منظور انجام اقدامات فوق اتاق کنترل ارتباط نزدیکی با دولت‌های ایالتی در مناطق بحران زده داشته و در تعامل با وزارتخانه‌ها و سازمانهای مرکزی مرتبط با مدیریت بحران، کلیه اقدامات انجام شده و مورد نیاز را برنامه‌ریزی و به اطلاع مسئولین مربوطه در سطوح محلی می‌رساند.

اتاقهای کنترل در سطوح ایالتی و ملی مجهز به سیستمهای مخابرات اضطراری بوده و بلافاصله بعد از وقوع زلزله یا هر گونه سوانح دیگری می‌توانند با قسمتهای آسیب‌دیده بصورت مستقیم در تماس باشند. همچنین خطوط داغ مخابراتی (Hot Lines) در این مراکز توسط وزارت ارتباطات هندوستان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است تا امکان تماسهای اضطراری با بیش از 50 مرکز و سازمان مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری در صورت وقوع سانحه فراهم شود.

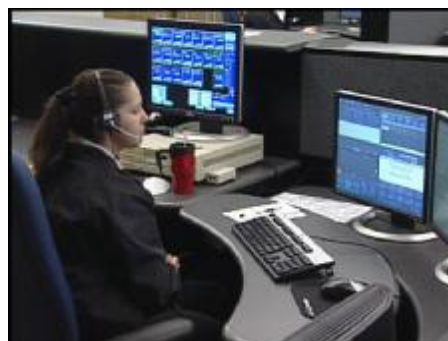
نکته جالب اینکه اتاقهای کنترل در برخی از ایالتهای هندوستان با مشارکت بانک جهانی تاسیس شده‌اند تا توانمندی لازم در سطوح محلی تا ایالتی برای انجام اقدامات هماهنگ واکنش اضطراری فراهم شود. برآوردهای انجام شده برای ساخت هر اتاق بحران نیز در هندوستان معادل 1/1 میلیون دلار آمریکا بوده است که شامل ساخت ساختمان و تجهیزات مورد نیاز برای عملکرد صحیح آن می‌باشد.



د - آمریکا: در کشور آمریکا اتاق بحران در دفاتر خدمات اضطراری (Office of Emergency Services) مستقر است. این اتاقها مجهز به سیستمهای پیشرفته مخابراتی و ارتباطی بوده و با مراکز پایش سوانح در تماس پیوسته می باشند. چنین اتاقهایی در تمامی ایالتهای مختلف آمریکا و حتی اغلب شهرهای این کشور وجود دارند و مسائل مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری را بصورت پیوسته پایش و مدیریت می کنند. بعنوان نمونه می توان به مرکز عملیات اضطراری (Emergency Operation Center) واقع در آژانس مدیریت شرایط اضطراری پنسیلوانیا (PEMA) اشاره نمود. در این ایالت اتاق بحران مسئول هماهنگی و هدایت سازمانهای متولی انجام امور مرتبط با واکنش اضطراری، تخلیه و اسکان فوری، و مواردی از این قبیل می باشد. این مرکز همچنین پشتیبانی از مراکز عملیات اضطراری در سطح شهرها و دولتهای محلی در زمان وقوع سوانح طبیعی یا انسان ساخت را برعهده دارد. بدین منظور این مرکز اطلاعات مورد نیاز نیروهای فعال در صحنه حادثه (نظیر ارزیابی خسارات، وضعیت پاسخگویی، داده های مربوط به منابع موجود، وضعیت تخلیه، و سایر موارد مرتبط) را با سازمانهای ذیربط به اشتراک می گذارد. شکل (4-30) نحوه اندرکنش مرکز عملیات اضطراری بحران پنسیلوانیا با سایر مراکز و نهادهای مرتبط در سطح ایالت را نشان می دهد. در شکل (4-31) نیز نمایی از یکی از مراکز عملیات اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-30): نحوه تعامل مرکز عملیات اضطراری پنسیلوانیا با نهادهای ذیربط



شکل (4-31): نمایی از یکی از مراکز عملیات اضطراری



4-3-1-2- مروری بر تجارب داخلی

در حال حاضر در کشور ایران اتاق فرماندهی مدیریت واکنش اضطراری به معنای کلاسیک آن و با امکانات و زیرساختهای مربوطه، بجز در شهر تهران در هیچ منطقه‌ای وجود ندارد. البته وزارت کشور و سازمان مدیریت بحران برنامه‌هایی را برای توسعه و ساخت چنین مراکزی در نقاط مختلف در دستور کار قرار داده است و به نظر می‌رسد که اهمیت این مراکز برای دست‌اندرکاران مدیریت بحران کشور تا حدودی آشکار شده است. اما در شهر تهران اتاق فرماندهی مدیریت بحران در سال 1383 در ستاد مدیریت بحران این کلانشهر واقع در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تاسیس شد. در ابتدا این مرکز فاقد امکانات رایانه‌ای و مخابراتی لازم برای مدیریت عملیات بود، لیکن به تدریج امکانات لازم در این مرکز نصب و راه‌اندازی شد. هم‌اکنون نیز ساختمان جدیدی برای این منظور در دست ساخت است که یکی از مقاوم‌ترین بناهای شهر تهران در برابر زلزله محسوب می‌گردد. شکل (4-32) نمایی از مرکز مدیریت عملیات اضطراری شهر تهران را نشان می‌دهد.



شکل (4-32): مرکز مدیریت عملیات اضطراری سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

در حال حاضر این مرکز مجهز به دوربینهای پایش شهر (کنترل ترافیک)، سیستمهای مخابراتی MPLS و خطوط ارتباطی زمینی و ماهواره‌ای، نرم‌افزارهای تخصصی نظیر سیستم برآورد سریع خسارات و تلفات، سیستمهای پایش (نظیر شبکه لرزه‌نگاری، شتابنگاری و هواشناسی) و سایر سیستمهای مورد نیاز برای پایش و مدیریت عملیات واکنش اضطراری می‌باشد.

4-3-1-3- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری با برخی کشورها

جدول (4-8) مقایسه‌ای را بین وضعیت کشورهای مختلف با ایران در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری را نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول دیده می‌شود کشور ایران در مقایسه با اغلب کشورهای پیشرفته و حتی بسیاری از کشورهای هم‌ردیف خود در سطح منطقه، از این بعد در سطح غیرقابل قبولی قرار دارد که این امر لزوم تسریع در توسعه مراکز مدیریت واکنش اضطراری را نشان می‌دهد. البته در این زمینه استفاده از تجارب کشورهای منطقه و توسعه یافته می‌تواند کمک شایانی در صرف بهینه بودجه برای توسعه این مراکز نماید تا امکان توسعه مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری با کمترین هزینه و بهترین کارایی فراهم شود.



جدول (4-8): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه مراکز مدیریت واکنش اضطراری

نام کشور	مراکز مدیریت واکنش اضطراری	شبکه مخابراتی اضطراری ایمن	شبکه های پایش سوانح	برنامه اجرایی اتاق بحران
ژاپن	✓	✓	✓	✓
ترکیه	✓	✓	در استانبول	در استانبول
هندوستان	✓	✓	✓	✓
آمریکا	✓	✓	✓	✓
ایران	فقط تهران	نسبتاً ایمن در تهران	فقط تهران	فقط تهران

4-3-1-4 - راهبردهای توسعه مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری

براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود عملیات واکنش اضطراری، توسعه مراکز مدیریت واکنش اضطراری ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور راهبردهای زیر لازم است در سیاست‌گذاریهای این بخش مورد توجه مسئولان قرار گیرد:

- احداث مراکز مدیریت عملیات واکنش اضطراری در سطوح ملی، استانی و حتی محلی مجهز به امکانات و نیازمندیهای زمان بحران؛
- توانمندسازی مراکز مدیریت عملیات واکنش اضطراری با استفاده از فناوریهای جدید پایش سوانح و برنامه‌های مدیریت عملیات اضطراری؛
- تامین پیش‌نیازها، زیرساختها و نیازمندیهای لازم برای راه اندازی و بهره برداری بهینه از این مراکز در سطوح مختلف.

4-3-1-5 - برنامه‌های لازم برای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری

الف - تهیه و تدوین استانداردها و معیارهای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در ابعاد سخت افزاری و نرم افزاری

ساخت و بهره‌برداری از مراکز فرماندهی واکنش اضطراری نیاز به استانداردها و معیارهایی دارد که در آن کلیه مولفه‌های مرتبط با کارآمدی این مراکز مورد توجه باشد. برخی از مواردی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- مکانیابی مناسب ساختمان مرکز به نحوی که از مخاطرات زمین‌شناختی و سایر سوانح طبیعی یا بشرساخت در امان باشد و دسترسی به آن به سهولت میسر باشد؛
- دارا بودن ساختمانی مستحکم در برابر حداکثر زلزله باور کردنی در سطح منطقه؛
- اتصال شریانهای حیاتی انعطاف‌پذیر و چند مسیره برای اطمینان از تامین منابع آب، برق، و مخابرات در زمان رخداد سوانح؛
- پیش‌بینی منابع اضطراری آب، ژنراتورهای برق، خطوط مخابراتی ماهواره‌ای برای حالتی که شریانهای حیاتی موجود در اثر زلزله آسیب ببینند؛



- پیش بینی نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص؛
 - پیش‌بینی نیازهای افراد حاضر در مرکز بعد از بحران به مدت حداقل سه روز؛
 - پیش‌بینی شبکه‌های پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ... در مرکز مدیریت عملیات اضطراری.
- بدیهی است که هر یک از موارد فوق نیاز به استانداردهای ویژه‌ای دارد که می‌بایست در یک برنامه مناسب تهیه و تدوین شوند. در نمودار (4-10) بصورت خلاصه اجزای این برنامه نشان داده شده است.

ب - تهیه برنامه عملیاتی در خصوص نحوه فعالیت اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

- شرح وظایف اتاق فرماندهی عملیات واکنش اضطراری در قبل، حین و بعد از وقوع زلزله می‌بایست با استفاده از تجارب موجود جهانی تدوین و آماده شود که نمونه‌ای از آن در نمودار (4-11) نشان داده شده است. در این خصوص توجه به موارد زیر ضروری به نظر می‌رسد:
- وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمانهای مختلف قبل تا بعد از وقوع زلزله؛
 - وظایف افرادی که می‌بایست در زمان وقوع حادثه در این مراکز حضور بهم رسانند و نحوه اطلاع‌رسانی به آنها؛
 - نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با یکدیگر و با افراد فعال در صحنه حادثه (سلسله مراتب سازمانی در زمان بحران)؛
 - نحوه ارتباط مسئولان حاضر در اتاق بحران با سازمانهای ذینفع؛
 - نحوه جانشینی اعضا در صورت عدم امکان حضور برخی از آنها در زمان وقوع بحران؛
 - نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل؛
 - نحوه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح.

ج - شناسایی و تامین نیازهای اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

- عملکرد مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در صورتی می‌تواند اثربخشی مناسبی داشته باشد که اطلاعات لازم در این مراکز وجود داشته باشد، بصورت صحیح مورد پردازش قرار گیرد و به موقع در اختیار مسئولان حاضر در این مراکز قرار گیرد. بدین منظور لازم است که نیازهای اطلاعاتی مسئولان حاضر در اتاق بحران در حوزه‌های مختلف بررسی شود و نسبت به تهیه و تامین آنها از قبل برنامه‌ریزی شود. همچنین لازم است که تجهیزات لازم در این مراکز نیز از قبل پیش‌بینی شوند تا در صورت نیاز امکان انجام امور مختلف توسط این مرکز میسر باشد. برخی از این نیازها به شرح زیر می‌باشد که در نمودار (4-12) به اختصار نشان داده شده است:
- بانکهای اطلاعاتی از زیرساختها، مستحذات، جمعیت و ...؛
 - نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ...؛
 - تجهیزات لازم برای هشدار و اعلام خطر (نظیر شبکه بلندگوهای شهری و ...).
 - تجهیزات لازم برای اطلاع رسانی یکپارچه به رسانه‌ها.



نمودار (4-10): تدوین استانداردها و معیارهای توسعه مراکز فرماندهی واکنش اضطراری در ابعاد سخت افزاری و نرم افزاری

اهداف	تدوین ضوابط و استانداردهای لازم و ارائه نقشه‌های تیپ به منظور ساخت، تجهیز و راهاندازی مراکز فرماندهی واکنش اضطراری (اتاق بحران) مطابق با استانداردهای جهانی و شرایط بومی کشور				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای ارائه طرحهای مورد نیاز در هر استان				
وضعیت موجود	در حال حاضر در برخی شهرها و استانهای کشور مراکز فرماندهی عملیات واکنش اضطراری (اتاق بحران) طراحی و ساخته شده‌اند، لیکن به سبب عدم توجه کافی به نیازمندیهای این مراکز در زمان بحران، در برخی موارد این مراکز قابلیت ارائه خدمات مورد انتظار در شرایط اضطرار را ندارند.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	اتاقهای بحران در زمان وقوع زلزله بعنوان مراکز تصمیم‌گیری مدیریت واکنش اضطراری عمل می‌کنند و می‌بایست به تجهیزات لازم به منظور شناخت اوضاع، پایش عملیات و ارائه دستورات مقتضی مجهز باشند تا بتوانند خدمات لازم را در شرایط سخت بعد از زلزله ارائه نمایند.				
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تجارب جهانی و داخلی از معماری و طراحی اتاقهای بحران و تجهیزات مورد نیاز در آن - اطلاعات مرتبط با بانکهای اطلاعاتی، نرم افزارهای تخصصی و شبکه‌های مورد نیاز در اتاق بحران				
خروجی پروژه	طرحهای عملیاتی و اجرایی اتاقهای مدیریت بحران و چیدمان و معماری تجهیزات مرتبط مطابق با شرایط اجتماعی و اقتصادی و بومی مناطق مختلف کشور				
اجزاء پروژه	- مرور تجارب داخلی و خارجی در زمینه مکانیابی، طراحی، ساخت و تجهیز مراکز فرماندهی واکنش اضطراری و انطباق آن با شرایط بومی - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نحوه اتصال شبکه‌های شهری به اتاقهای بحران، طراحی اجزای غیرسازه‌ای و منابع اضطراری (آب، برق، مخابرات و ...) - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص - بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه‌های مورد نیاز در اتاقهای بحران (پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ...) - تهیه چک لیستها و نقشه‌های تیپ برای موارد فوق				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور و کارگروههای مرتبط ، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، ستاد کل نیروهای مسلح، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران ریاست جمهوری، سازمان نظام مهندسی				
استمرار پروژه	در نظر گرفتن کلیه جنبه‌های مدیریت ریسک و بحران در طراحی اتاق بحران و تامین اعتبارات مورد نیاز برای فعالیت روزمره آن ضامن استمرار پروژه می‌باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	مرور تجارب داخلی و خارجی در زمینه مکانیابی، طراحی، ساخت و تجهیز اتاقهای بحران و انطباق آن با شرایط بومی				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه‌های شهری، اجزای غیرسازه‌ای و منابع اضطراری (آب، برق، مخابرات و ...)				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با نیازهای تخصصی مراکز به پرسنل متخصص				
	بررسی و ارائه طرحهای مرتبط با شبکه های مورد نیاز در اتاقهای بحران (پایش، اطلاع رسانی، ارتباطات و ..)				
	تهیه چک لیستها و نقشه‌های تیپ برای موارد فوق				



نمودار (4-11): تهیه برنامه عملیاتی در خصوص نحوه فعالیت اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

اهداف	- شفاف‌سازی فعالیتهای اتاق بحران برای بهبود عملیات واکنش اضطراری و پیش - تهیه ضوابط و دستورالعملهای لازم برای اقدامات اتاق بحران در زمان قبل تا بعد از وقوع زلزله			
نهاد اجرایی	کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات با همفکری مشاوران عالی			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر با توجه به عدم اجرایی شدن فعالیتهای اتاقهای بحران، شرح وظایف مدون و جامعی در خصوص وظایف این مراکز که مورد توافق تمامی اعضای ستادهای حوادث باشد، وجود ندارد.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	در بسیاری از کشورهای پیشرفته دستورالعملهای اجرایی اتاق مدیریت بحران بصورت ضوابطی مدون تهیه شده و بصورت دوره‌ای تمرین می‌شوند لذا صرف ساخت و تجهیز اتاق فرماندهی مدیریت بحران برای بهبود عملیات واکنش اضطراری کافی نبوده و لازم است تا شرح وظایف آن در زمانهای مختلف قبل تا بعد از وقوع زلزله بصورت دقیق تدوین شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تجارب کشورها - اطلاعات مربوط به قوانین و شرح وظایف سازمانها و نهادهای مرتبط با موضوع - اطلاعات مربوط به زیرساختهای اضطراری موجود برای اطلاع‌رسانی و ارتباطات بحران			
خروجی پروژه	- دستورالعملها و ضوابط اجرایی فعالیتهای اتاق بحران در زمان قبل تا بعد از رخداد زلزله - ارتقای آمادگی دستگاههای مرتبط برای انجام اقدامات هماهنگ واکنش اضطراری			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب کشورها در زمینه عملکردهای اتاق بحران (قبل تا بعد از زلزله) و انطباق آن با شرایط کشور - تدوین شرح وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمان قبل از وقوع زلزله - تدوین شرح وظایف مرکز و نیروهای ستادی و اجرایی آن در زمان وقوع حادثه مبتنی بر شرح خدمات و ضوابط مربوطه - تدوین راهکارهای مربوط به اطلاع‌رسانی به اعضای اتاق بحران برای حضور یا انجام عملیات فوری و اولیه - تدوین نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با افراد فعال در صحنه حادثه (سلسله مراتب سازمانی در زمان بحران) - ارائه طرحهای مربوط به نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل - تدوین برنامه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین شرح وظایف مبتنی بر ضوابط موجود و انجام تمرینات مشترک می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب کشورها در زمینه عملکردهای اتاق بحران (قبل تا بعد از زلزله) و انطباق آن شرایط کشور			6 ماه چهارم
	تدوین شرح وظایف نیروهای مستقر در مرکز در زمان قبل از زلزله			
	تدوین شرح وظایف مرکز و نیروهای ستادی و اجرایی آن در زمان وقوع حادثه مبتنی بر شرح خدمات و ضوابط مربوطه			
	تدوین راهکارهای مربوط به اطلاع‌رسانی به اعضای اتاق بحران			
	تدوین نحوه تعامل افراد حاضر در اتاق بحران با افراد فعال در صحنه			
	ارائه طرحهای مربوط به نحوه صدور دستورات لازم در زمان بحران نظیر هشدار، دستور تخلیه و مواردی از این قبیل			
	تدوین برنامه برگزاری مانورها و تمرینات مشترک یا گروهی برای ارتقای آمادگی در برابر سوانح			



نمودار (4-12): شناسایی و تامین نیازهای اتاق فرماندهی واکنش اضطراری

اهداف	توانمندسازی اتاق بحران با شناخت و تامین نیروها و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز برای تصمیم گیری بهینه در زمان زلزله		
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی طرح جامع امداد و نجات کشور		
هزینه تقریبی	هزینه های مرتبط با توسعه نرم افزارهای مورد نیاز برای اجرای سامانه های هشدار سریع و برآورد خسارات و تلفات و همچنین تهیه و رقوم سازی بانکهای اطلاعاتی مستحدثات در سطح هر شهرستان در نمودارهای قبلی ارائه شدند و هزینه های تجهیزاتی متناسب با شرایط هر شهرستان و استان نیز می بایست بصورت محلی محاسبه شود.		
وضعیت موجود	در حال حاضر اغلب ستادهای حوادث کشور (بعنوان مراکز مدیریت واکنش اضطراری فعلی) از سامانه ها و اطلاعات رقومی مورد نیاز برای تحلیل آسیب پذیری و برآورد سریع خسارات و تلفات برخوردار نیستند و بانکهای اطلاعاتی موجود در اغلب شهرستانها یا کامل نیست و یا در محیط GIS قابل استفاده نمی باشد.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	عملکرد بهینه اتاقهای بحران متناسب با وضعیت و دقت اطلاعات مرتبط با آسیب پذیری مستحدثات و توزیع جمعیت و نیز نرم افزارهای تخصصی و شبکه های پایش زلزله مستقر در این مراکز می باشد. لذا توانمندسازی اتاقهای بحران و بهبود عملیات واکنش اضطراری در ارتباط نزدیکی با توسعه بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز و نرم افزارهای تخصصی و نیز استفاده از تجهیزات مرتبط با نمایش، پایش و تحلیل این داده ها می باشد.		
ورودی پروژه	- تجارب جهانی و داخلی از نیازمندیهای اتاق بحران در بعد نرم افزاری و سخت افزاری - بانکهای اطلاعاتی از مستحدثات و جمعیت - نرم افزارها و تجهیزات سخت افزاری مورد نیاز اتاق بحران		
خروجی پروژه	ارتقای توانمندی اتاقهای مدیریت بحران برای تحلیل و پاسخ مناسب به اثرات زلزله		
اجزاء پروژه	- بررسی نیازمندیهای نرم افزاری و سخت افزاری اتاق بحران منطبق با تجارب جهانی - توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت خطر زلزله، زیرساختها، مستحدثات، جمعیت و ... - توسعه نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ... - تامین و نصب تجهیزات لازم برای پایش، هشدار و اطلاع رسانی و ... - تهیه برنامه های نگهداری سیستم و تامین نیروهای انسانی		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور و مراکز مرتبط با پایش زلزله		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده بهینه از ظرفیتهای مراکز داخلی و تامین اعتبارات مورد نیاز برای تهیه نیازهای طرح می باشد		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	6 ماه سوم	6 ماه دوم	6 ماه اول
			بررسی نیازمندیهای نرم افزاری و سخت افزاری اتاق بحران منطبق با تجارب جهانی
			توسعه بانکهای اطلاعاتی از وضعیت خطر زلزله، زیرساختها، مستحدثات، جمعیت و ...
			توسعه نرم افزارهای تخصصی نظیر نرم افزار پایش و هشدار زلزله، ارزیابی سریع تلفات و خسارات، و ...
			تامین و نصب تجهیزات لازم برای پایش، هشدار و اطلاع رسانی و ...
			تهیه برنامه های نگهداری سیستم و تامین نیروهای انسانی



4-3-2 - سامانه اطلاع‌رسانی و ارتباطات اضطراری

سامانه اطلاع‌رسانی و ارتباطات اضطراری در زمان بحران نقشی اساسی ایفا می‌کند. در واقع کلیه اطلاعات مرتبط با مناطق آسیب‌دیده، دستورات صادره در جریان عملیات واکنش اضطراری و همچنین نیازمندیهای مناطق آسیب‌دیده از طریق سیستم ارتباطات اضطراری به اطلاع مسئولان ذیربط می‌رسد. بدین لحاظ تدوین طرح جامع توانمندسازی و ظرفیت‌سازی در شبکه ارتباطات و اطلاع‌رسانی بحران بعنوان یکی از اولویتهای اصلی در مدیریت واکنش اضطراری کشور مطرح می‌باشد. اهداف اصلی این طرح عبارتند از:

- انعطاف‌پذیر نمودن خدمات اطلاع‌رسانی و ارتباطات در انطباق با برنامه مقابله اضطراری؛
 - اطمینان از عملکرد مناسب شبکه در زمان بحران؛
 - تأمین مقاومت فیزیکی سامانه اطلاع‌رسانی بحران و ارتباطات در برابر زلزله؛
 - ایجاد پوشش گسترده در خدمات شبکه.
- در بخشهای زیر ضمن بررسی برخی تجارب جهانی و وضعیت کنونی کشور، راهبردها و راهکارهایی برای ارتقای وضعیت موجود در این بخش ارائه خواهد شد.

4-3-2-1 - مروری بر تجارب بین‌المللی بخش ارتباطات اضطراری

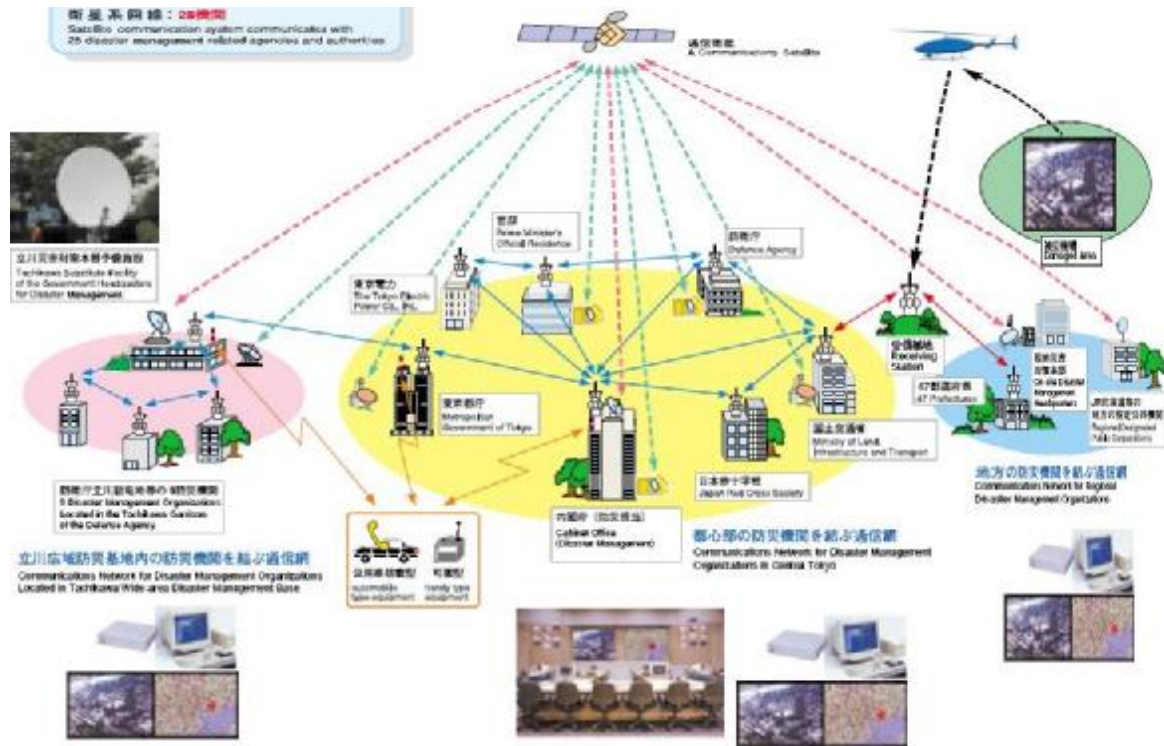
توانمندسازی شبکه اطلاع‌رسانی بحران و نحوه حفظ این شبکه از آسیبهای احتمالی در زمان وقوع زلزله از موضوعاتی است که در اغلب کشورهای در معرض خطر زلزله بعنوان یکی از اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران شناخته می‌شود. در این قسمت برخی از تجارب کشورهای مختلف در این رابطه مورد اشاره قرار داده می‌شود:

الف - ژاپن: در پی زلزله بزرگ هانشین-آواجی در کوبه ژاپن (1995) مشخص شد که تاثیر قطع ارتباطات تلفنی تا چه حد می‌تواند عملیات واکنش اضطراری را با چالش همراه نماید. در این زلزله همچنین مشخص شد که مشکل قطع شبکه نه بخاطر آسیب‌دیدگی تجهیزات عمده ارتباطی، بلکه ناشی از سقوط یا جابه‌جایی تجهیزات جانبی نظیر باتری‌ها و کابل‌های هوایی بوده است. در شبکه شهری نیز حتی در ساختمانهای مقاوم و ایمن، قطع کابل‌های مخابرات در اثر فرو ریختن بخشی از سقف یا سقوط اجسام و تاسیسات غیرسازه‌ای حاصل شده بود. در این زلزله قطع ارتباط مخابراتی، باعث گسترش اطلاعات غیرموثق در شهر و حتی کل کشور گردید که منجر به ایجاد وحشت و بحران ثانویه در بخشهایی از مناطق آسیب‌دیده شد. همچنین قطع این شبکه باعث اختلال سیستم امداد و نجات شد که به نوبه خود در افزایش خسارات و تلفات زلزله تاثیر داشته است. پس از وقوع این زلزله در ژاپن اقداماتی برای توسعه شبکه ارتباطات اضطراری صورت پذیرفت بطوریکه در حال حاضر شبکه ارتباطات اضطراری ژاپن از پیشرفته‌ترین سیستمهای مخابراتی زمینی و ماهواره‌ای بهره‌برداری می‌کند.

شکل (4-33) نمایی از سامانه ارتباطات و اطلاعات اضطراری ژاپن را نشان می‌دهد. در این مجموعه بجز سیستمهای ارتباطی جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مربوط به سوانح مستقر در سازمانهای مختلف (نظیر شبکه سازمان هواشناسی ژاپن، سامانه اطلاعات رودخانه‌ها یا سامانه اطلاعات راهها)، یک سیستم ارتباطات اضطراری ویژه بحران نیز ایجاد شده است که سازمانهای دولتی، سازمانهای آتش‌نشانی و سازمانهای مدیریت بحران در سطوح



محلی تا استانی و حتی شهروندان را به هم مرتبط می‌نماید. این سیستم با این پیش فرض توسعه داده شده که شبکه تلفن شهری در اثر زلزله آسیب می‌بیند یا ترافیک بیش از اندازه‌ای پیدا می‌کند. در نتیجه استفاده از آن برای تماسهای لازم بین مراکز مرتبط با مدیریت بحران میسر نخواهد بود.



شکل (4-33): سامانه ارتباطات اضطراری در توکیو (DMJ, 2006)

در این سامانه علاوه بر توسعه شبکه ارتباطی پایدار تلفن ثابت و خطوط داغ (hot lines) برای ارسال فکس، از سیستمی برای ارسال اطلاعات و داده‌های تصویری و صوتی که در سطح شهر توسط واحدهای گشتی و یا توسط هلی‌کوپتر اخذ می‌گردد، نیز استفاده شده است. همچنین یک ارتباط ماهواره‌ای نیز بین تمامی مراکز برای مواقع اضطراری بعنوان شبکه پشتیبان در نظر گرفته شده است. سایر مشخصات این مجموعه به شرح زیر است:

- برقراری ارتباط رادیویی و ماهواره‌ای مستقیم بین مرکز مدیریت بحران مستقر در دفتر کابینه با شهرداری توکیو، شرکت برق توکیو، منزل نخست وزیر، آژانس دفاع، وزارت زمین، زیرساختها و حمل و نقل، و صلیب سرخ ژاپن؛
- برقراری ارتباط رادیویی و ماهواره‌ای بین مرکز معین مدیریت بحران واقع در تاجی‌کاوا با شهرداری توکیو و دفتر کابینه و ارتباط رادیویی این مرکز با 9 مرکز مدیریت بحران واقع در این شهر؛
- برقراری ارتباط پایدار تلفن ثابت با 54 آژانس یا سازمان مسئول مدیریت بحران؛
- برقراری ارتباط ماهواره‌ای با 28 آژانس یا سازمان مسئول مدیریت بحران.



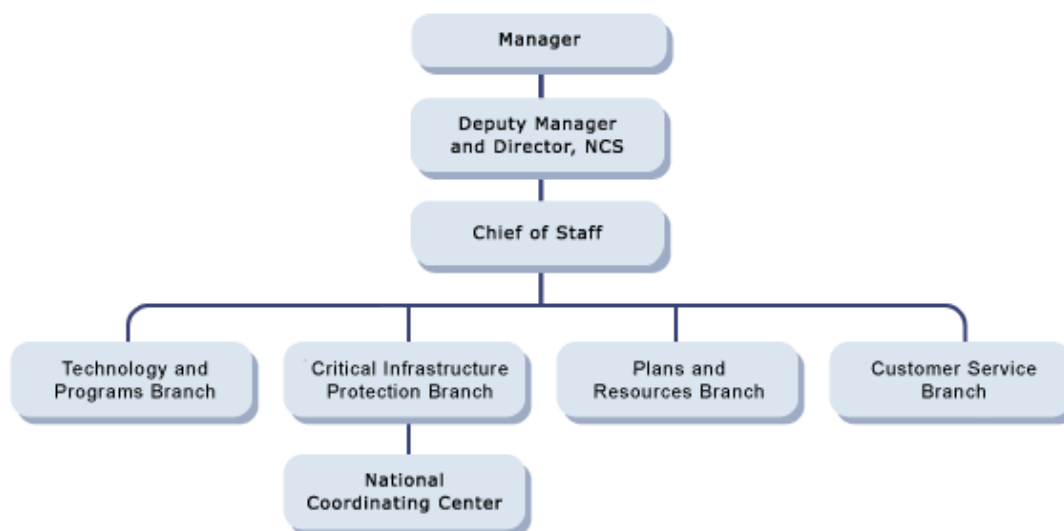
ب - اتحادیه اروپا: در اتحادیه اروپا سیستم ارتباطات اضطراری (Emergency Telecommunication) EMTEL نامیده می‌شود و برحسب گروه‌های هدف سطوح مختلفی دارد. بعنوان مثال برای برقراری ارتباطات با مردم و اطلاع‌رسانی نسبت به احتمال وقوع سوانح در مقیاسهای مختلف از شبکه‌های رادیو و تلویزیون زمینی یا ماهواره‌ای و یا اینترنت استفاده می‌شود و برای ارتباطات بین مراکز مدیریت بحران و تیمهای عملیاتی نظیر آتش‌نشانی، اورژانس، دفاع غیرنظامی و ... از تجهیزاتی نظیر شبکه‌های رادیویی (بی‌سیم)، تلفنهای ماهواره‌ای و موبایل استفاده می‌شود. بجز سیستمهای سخت افزاری که تقریباً مشابه با دیگر کشورهای توسعه یافته جهان می‌باشد، در این اتحادیه استانداردهایی برای برقراری ارتباطات اضطراری توسعه داده شده است که استفاده از آنها می‌تواند برای کشور مفید واقع شود. مهمترین استانداردهایی که در این رابطه توسط این اتحادیه تعریف شده است عبارتند از :

- استاندارد TS 102 181 در خصوص ارتباط بین مسئولان مدیریت واکنش اضطراری: در این استاندارد ضمن تعریف انواع ارتباطات بین مسئولان مدیریت بحران، نحوه تعیین نیازمندیهای ارتباطات اضطراری برای آنها براساس اتفاقات ناشی از بحران شرح داده شده است. در این استاندارد همچنین انواع خدمات مخابراتی اضطراری و نحوه حفظ امنیت در برقراری ارتباطات شرح داده شده است (ETSI, 2008)؛
- استاندارد TR 102 182 در خصوص ارتباط بین مسئولان و مردم در زمان بحران: در این استاندارد ضمن توصیف ماهیت و اهداف ارتباطات مسئولان مدیریت بحران با مردم، روشهای این ارتباطات شرح داده شده است. در این خصوص به سیستمهای مختلف رادیو و تلویزیون، آژیر، سیستمهای تلفنی اطلاع‌رسانی اضطراری (ETAS)، انواع سیستمهای موبایل و پیجر، بی‌سیمهای آماتوری، شبکه اینترنت و ایمیل پرداخته شده است (ETSI, 2006-a)؛
- استاندارد TR 102 410 در خصوص ارتباط بین مردم در زمان بحران: در این استاندارد به لزوم برقراری ارتباطات بین مردم در زمان بحران و نیازمندیهای ارتباطی افراد عادی پرداخته شده است. سپس ضمن اشاره به ظرفیتهای تاسیسات ارتباطی، نیازهای برقراری خدمات ارتباطی برای مردم عادی (شامل معماری شبکه، تنوع مخاطبین، دسترسی‌ها و مواردی از این قبیل) شرح داده شده است (ETSI, 2007)؛
- استاندارد TR 102 444 در خصوص پایداری SMS و CBS برای پیامهای اضطراری: این استاندارد نیز ضمن اشاره به خدمات پیام کوتاه که امروزه بسیار رایج شده است، خصوصیات پیامهای اضطراری را مورد بررسی قرار می‌دهد. بدین منظور مواردی نظیر اخطار، تکرار پیام، الحاق به پیام، اولویت‌بندی پیام، کدهای کوتاه، و مواردی از این قبیل مورد بحث قرار داده شده است و براساس آن راههای اطمینان از دریافت پیام (تاییدیه، نمایش، دوره اعتبار، پاسخ و...) ارائه شده است (ETSI, 2006-b)؛
- استاندارد TR 102 445 در خصوص آمادگی و انعطاف‌پذیری شبکه مخابراتی برای شرایط بحران: در این استاندارد در ابتدا مفهوم انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری سیستم مخابرات در شرایط بحران شرح داده شده است و برخی از اقداماتی که برای افزایش انعطاف‌پذیری شبکه‌ها لازم است انجام گیرد (نرم‌افزاری و



سخت‌افزاری)، مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این استاندارد نحوه برنامه‌ریزی برای انعطاف‌پذیر نمودن سیستم یا حفظ تاب‌آوری آن در شرایط بحران شرح داده شده است (ETSI, 2006-c).

ج - آمریکا: شبکه ارتباطات بحران آمریکا تقریباً از سال 1962 تأسیس شد، زمانی که بحران تسلیحاتی کوبا مطرح بود. بعد از این بحران رئیس‌جمهور وقت آمریکا آقای کندی دستور تشکیل نهاد ارتباطات ایمن را صادر نمود و شورای امنیت ملی آمریکا یک کمیته ویژه را به منظور بررسی راههای ایجاد شبکه‌های ارتباطی ایمن در زمان بحران تشکیل داد. این کمیته بعدها پیشنهاد نمود تا یک سیستم ارتباطی واحد بین رئیس‌جمهور، وزارت دفاع، فعالان عرصه اطلاعات و امور دیپلماتیک و رهبران گروههای مردمی ایجاد شود. متعاقباً به دستور آقای کندی سامانه ارتباطات ملی (NCS) در سال 1963 ایجاد شد. در این سامانه اتصال، بهسازی و توسعه شبکه و تجهیزات ارتباطات و مولفه‌های وابسته به آن در کلیه نهادهای فدرال مورد توجه قرار داده شده بود بطوریکه تحت هر شرایطی بدون وقفه فعال باشند و یا قابلیت بازیابی سریع داشته باشند. این سامانه بعدها در سال 1984 در زمان آقای ریگان توسعه یافت و مقرر شد مسائل مرتبط با بحرانها و سوانح را نیز تحت پوشش قرار دهد. در حال حاضر این سامانه مشتمل بر 24 عضو است و از سال 2003 بعنوان بخشی از وزارت امنیت داخلی آمریکا شناخته می‌شود. ساختار سازمانی سامانه ارتباطات ملی آمریکا در شکل (4-34) نشان داده شده است:



شکل (4-34): ساختار سازمانی سامانه ارتباطات ملی آمریکا (NCS, 2008)

- در این سامانه دفتر مدیریت وظایف زیر را بر عهده دارد:
- تأمین متخصصین مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، اجرا و نگهداری سیستم مطابق با اصول ایمنی برای آمادگی خدمات‌رسانی در شرایط اضطراری؛
 - هدایت انجام مطالعات، تحلیلها، و ارزیابی‌های مرتبط با موثر بودن برنامه ارتباطات اضطراری و اثربخشی این سیستم در حفظ زیرساختهای حساس ملی؛
 - ارائه مشاوره به مسئولان و کمیته‌های مرتبط در خصوص موضوعات مرتبط با ارتباطات اضطراری؛



- مشارکت در تهیه و تدوین سیاستها، استانداردها، قوانین و تحقیقات مرتبط با ارتباطات اضطراری؛
- پایش برنامه‌های ارتباطات اضطراری دیگر کشورها و ارائه کمکهای فنی به سایر کشورها؛
- کمک به اعضای مختلف کمیته‌های وابسته برای توسعه توانمندیهای ارتباطی با ارائه راه‌حلهای موثر و به صرفه.

د - هندوستان: یکی از تجارب موفق کشور هندوستان در زمینه مخابرات اضطراری استفاده از شبکه تلفن موبایل برای اعلام خطر و هشدار می‌باشد. این سیستم پس از سونامی ویرانگر سال 2004 آسیا توسعه داده شد و یک سیستم مدرن اطلاعات و ارتباطات در این رابطه محسوب می‌شود. ایده توسعه این سیستم با توجه به رویدادی که در این زلزله اتفاق افتاد شکل گرفت. یکی از هندیهای ساکن سنگاپور با شنیدن خبر احتمال وقوع سونامی، با خانواده خود در نالوادو (Nallavadu) تماس گرفت و بلافاصله خانواده وی با استفاده از سیستم آدرسهای عمومی موجود در مرکز مخابرات این منطقه و با کمک مردم محل، اطلاعات لازم را در خصوص احتمال وقوع سونامی به اطلاع ساکنین دهکده و مناطق اطراف رساندند. بدین ترتیب علیرغم اینکه 150 خانه از مجموع خانه‌های موجود در این منطقه در اثر سونامی ویران شد، لیکن هیچ کس کشته نشد. این مساله بخاطر آن بود که قبل از هرگونه اقدامی جهت اعلام خطر توسط دولتهای محلی یا منطقه‌ای، مردم با کمک مرکز مخابرات منطقه اطلاع‌رسانی لازم را انجام داده بودند. با توجه به این تجربه، ایده استفاده از شبکه ارتباطات برای اعلام هشدار زلزله و نجات جان انسانها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت و برنامه توسعه شبکه مخابرات اضطراری مبتنی بر سیستم موبایل با توجه به هزینه کم آن در مقایسه با خسارات و تلفات احتمالی یک رویداد لرزه‌ای مورد توجه مسئولان واقع شد. این سیستم در حال حاضر بعنوان بخشی از سیستم اعلام هشدار مدرن در هندوستان فعالیت می‌کند. سایر اجزای این سیستم عبارتند از سیستمهای لرزه‌نگار، سیستمهای پایش وضعیت کف اقیانوس، سیستمهای پایش جزر و مد، و همچنین امکانات ماهواره‌ای.

لازم به ذکر است که در هندوستان سایر زیرساختهای لازم برای اطلاع‌رسانی نظیر رسانه‌ها (رادیو و تلویزیون)، خطوط تلفن ثابت، و ... نیز فعال هستند لیکن توسعه این سیستمها در مناطق روستایی ممکن است با موانعی (از قبیل نیاز به زیرساختهای فیزیکی نظیر الکتریسته) همراه باشد و در نتیجه در همه نقاط در دسترس نباشد، بسیار گران تمام شود و یا توسط عموم قابل استفاده نباشد. حال آنکه توسعه تکنولوژی جدید مثل تلفنهای موبایل اغلب این موانع را ندارد. البته توسعه این سیستم نیز نیازمندیهای دارد که مهمترین آنها عبارتند از:

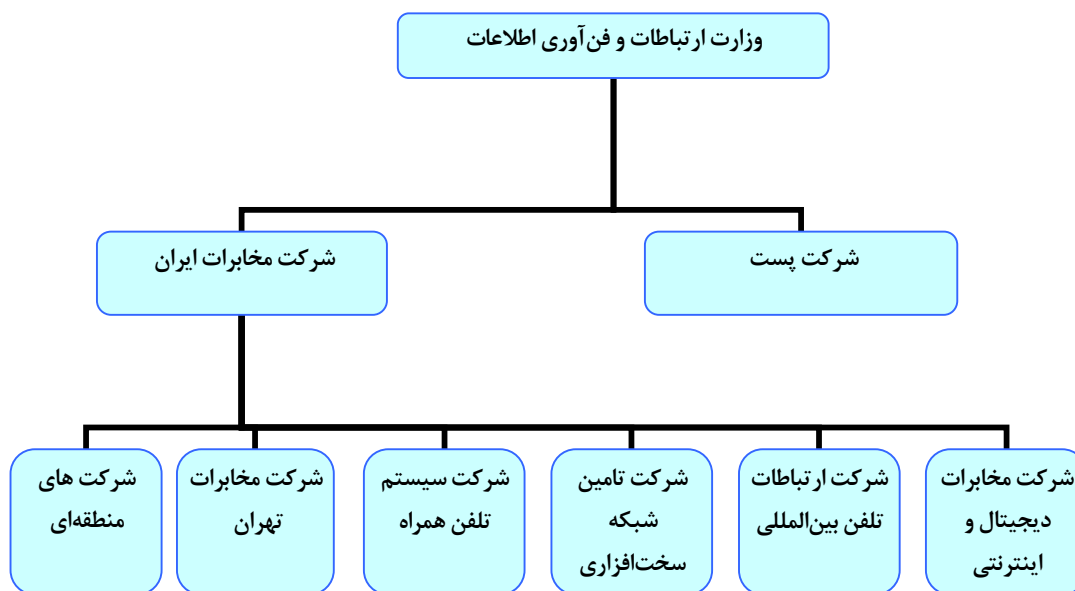
- نیازهای سازمانی: اعلام هشدار موثر نیاز به ارتباطات به موقع دارد. در نتیجه این سیستم می‌بایست با سیستمهای هشدار دولتی، اپراتورهای خصوصی تلفن و تشکلات محلی در ارتباط باشد. چنین تعاملاتی نیاز به عقد تفاهمنامه بین این نهادها برای تشریک اطلاعات دارد.
- نیازهای فناوری: در مرحله برنامه‌ریزی سیستم، لازم است که به مسائل فنی آن نیز توجه شود بطوریکه سیستم طراحی شده قابل اتصال به سیستمهای فنی مورد استفاده در سازمانهای اجرایی و تامین‌کنندگان خدمات تلفنی و همخوان با آن باشد.



- نیازهای مالی: تامین‌کننده خدمات تلفن و همچنین دولتهای محلی می‌بایست با ارائه سیستم یارانه‌ای هزینه‌های مالی توسعه چنین سیستمهای هشدار را تا حدودی برعهده گیرند بطوریکه مردم در معرض خطر، توانایی لازم برای تهیه سیستم موبایل اضطراری با هزینه کم را داشته باشند.
- مسائل انسانی: برای توسعه این سیستم لازم است به اثرات اجتماعی اعلام هشدار نیز توجه شود. این اثرات دو وجه قالب دارد که در یک سمت اعلام هشدار اشتباه (نظیر سیل 2005 بمبئی) و در سمت دیگر بی‌تفاوتی نسبت به علائم هشدار (نظیر طوفان کاترینا) قرار دارد. بدین‌ترتیب می‌بایست در اعلام هشدار زلزله ظرفیت‌سازی انسانی لازم نیز در مناطق مورد نظر صورت پذیرد.

4-3-2-2- بررسی تجارب ایران

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این پروژه ذکر شد، در اغلب زلزله‌های گذشته ایران، قطع شدن شبکه ارتباطی در برخی مناطق کشور به واسطه وقوع زلزله، باعث شد که اطلاعات مرتبط با توزیع خسارت و تلفات با تاخیر قابل‌توجهی به مراکز ذیربط منعکس گردد و این امر تاخیرات بعضاً جبران‌ناپذیری را در فرایند نجات و امداد ایجاد کرد. بدین‌ترتیب اصلاح ساختار ارتباطات بحران یکی از اولویتهای طرحهای مخابراتی بحران کشور محسوب می‌گردد. همچنین در گزارش فعالیت سوم این پروژه توضیح داده شد که متولی خدمات ارتباطی در ایران، وزارت ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات (IT) می‌باشد. بخش ارتباطات این ارگان خود به چند شرکت تقسیم می‌شود که همگی تحت نظارت شرکت مخابرات ایران فعالیت می‌نمایند (شکل 4-35).

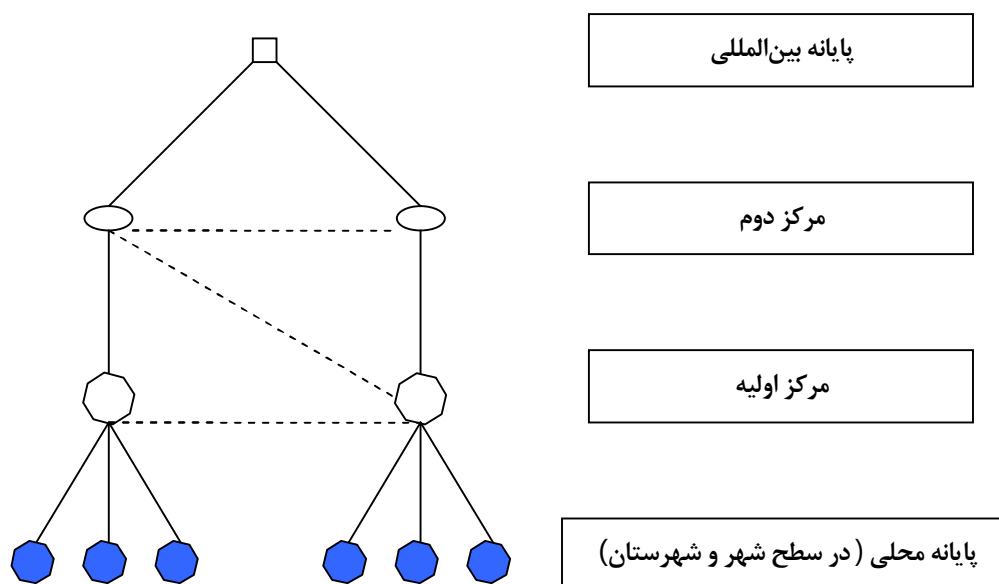


شکل (4-35): ساختار سازمانی شرکتهای مرتبط با ارتباطات در ایران

در این قسمت ضمن مرور ساختار ارتباطات کشور، برخی اقدامات مرتبط با توسعه شبکه مخابرات برای مواقع اضطراری شرح داده می‌شود:



الف- شبکه تلفن ایران: این شبکه از دستگاه تلفن ثابت، تجهیزات سوئیچ برای اتصال به مشترکین و انشعابات کابلی و رادیویی تشکیل شده است. نقش اصلی شرکت تلفن نیز، ارائه خدمات ارتباط صوتی و دیجیتالی با کیفیت مناسب به عموم مردم و در سراسر کشور می‌باشد. ساختار سلسله مراتب شبکه، شامل شکل استاندارد شبکه و تلفن‌های راه دور است (شکل 4-36).



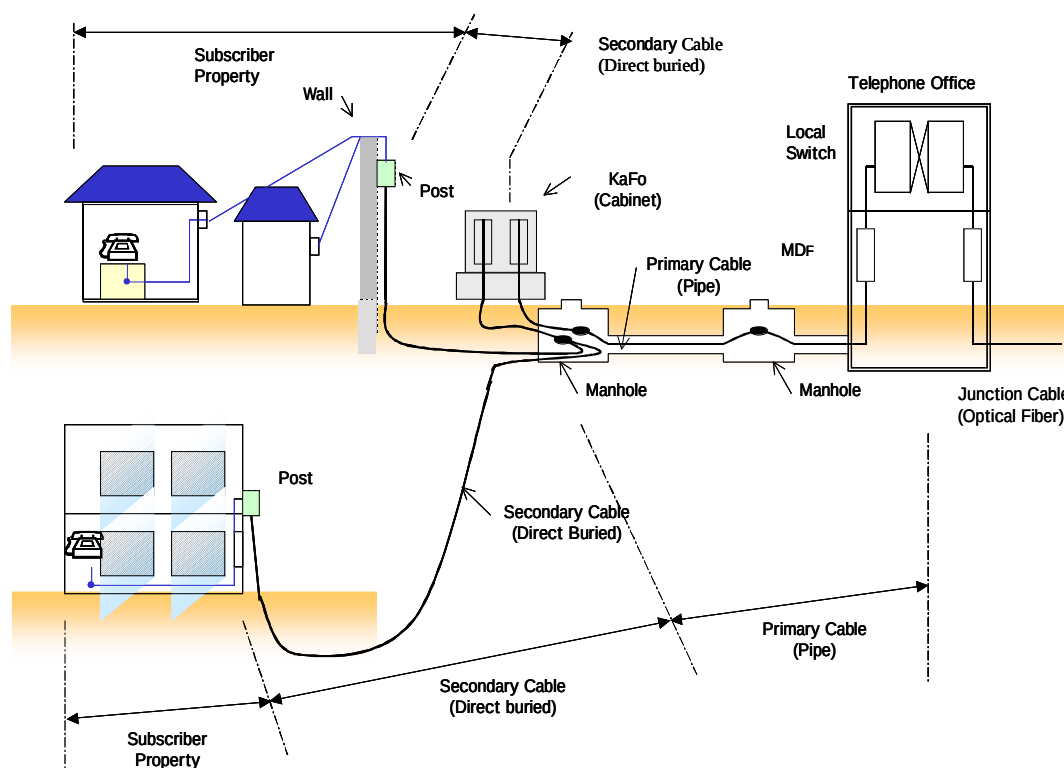
شکل (4-36): شبکه استاندارد تلفن

در حال حاضر تقریباً کلیه شهرهای بزرگ کشور از طریق فیبر نوری و سیستم مایکروویو به یکدیگر متصل هستند. همچنین انشعابات انتقال در اغلب شهرها به شکل حلقه (لوپ) و چند مسیر طراحی شده، که هر دو از ضریب اطمینان بالایی برخوردارند و به این ترتیب احتمال خرابی همزمان سیستمها کمتر می‌شود. درخصوص سیستم سوئیچ نیز شبکه‌های تلفن در شهرهای بزرگ معمولاً به فرم چند نقطه‌ای یا چند ایستگاهی (LS) است و بسته به ابعاد شهرها تعدادی ایستگاه محلی سوئیچینگ وجود دارد. امروزه سوئیچینگ دیجیتالی تقریباً جای سیستم قدیمی تر آنالوگ را گرفته، اما برخی دستگاه‌های آنالوگ هنوز در شبکه فعال هستند. نکته مهم این است که اغلب ایستگاه‌های سوئیچینگ تلفن در مرکز شهرها و مناطق تجاری آن مستقر هستند که معمولاً بافتی آسیب‌پذیر در برابر زلزله دارند. ایستگاه‌های سوئیچینگ، به طور متوسط از ظرفیت 90.000-40.000 خط برخوردارند.

در بیشتر انشعابات، سیستم فیبر نوری نصب شده است و در عین حال، PMC کابلی و سیستم آنالوگ انتقال نیز هنوز در بسیاری از شهرهای ایران فعال‌اند. کابل‌ها نیز اغلب درون داکت‌های زیرزمینی کار گذاشته شده‌اند، که نسبت به کابل‌های هوایی در برابر زلزله مقاوم‌ترند.



اما مهمترین قسمت آسیب‌پذیر شبکه مخابرات ایران، شبکه دسترسی است که رابطی بین جعبه اصلی توزیع خطوط در ساختمان مرکزی ارتباطات و تلفن مشترکین می‌باشد (شکل 4-37):



شکل (4-37): شبکه کابل مشترکین (JICA and TDMMO, 2004)

در بسیاری از شهرها در شبکه دسترسی از کابلی به ضخامت 0/4 میلی‌متر استفاده شده است. کابل‌های اصلی و فرعی هر دو درون داکت‌های زیرزمینی جای داده شده‌اند و کابل‌های هوایی تنها در نزدیکی موقعیت مشترکین کار گذاشته می‌شوند. در شبکه دسترسی، همچنین از دو نوع کابین توزیع استفاده شده: یکی موسوم به «کافو» که در محل تقاطع کابل‌های اصلی و فرعی نصب شده؛ و دیگری موسوم به «پست» که در نزدیکی موقعیت مشترکین نصب می‌شود. ظرفیت کابل‌های موجود برای مشترکین کافی نیست و لذا از سیستم مولتی پلکس (مخابرات ترکیبی) استفاده می‌شود. این بدان معناست که چند مشترک به وسیله یک جفت کابل با جعبه انشعاب اصلی ارتباط دارند.

ب- شبکه تلفن همراه: دومین سیستم موجود مخابراتی ایران شبکه تلفن همراه است. مزیت بزرگ سیستم تلفن همراه، آسانی نصب آن در مقایسه با سیستم کابلی است که معمولاً نیاز به حفاری دارد. همچنین سیستم تلفن همراه می‌تواند به سادگی ظرفیت خود را افزایش داده و تعداد بیشتری از مشترکین را پوشش دهد. سیستم تلفن



همراه در ایران در حال حاضر توسط دو اپراتور همراه اول (وابسته به شرکت مخابرات ایران) و ایرانسل (بخش خصوصی) فعال است و در آینده قرار است اپراتور سوم نیز به این مجموعه اضافه شود. در شبکه تلفن همراه معمولاً 4 بخش مدیریت و کنترل موجود است: ایستگاه‌های HLR و BTS که در شعاع 300-500 متری یکدیگر نصب می‌شوند و توسط ایستگاه‌های بالادستی کنترل و اداره می‌شوند. آنتن‌های سیستم تلفن همراه به اشکال گوناگون نصب و از لحاظ مقاومت در برابر زلزله به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- دکل‌های مهارشده؛

- دکل‌های پیچ‌شده به دیوار جانبی بام ساختمانها (4-5 متر بالاتر از سطح بام)؛

- دکل‌های خودایستای 20-30 متری با ستون فولادی؛

- دکل‌های به ارتفاع تقریبی 10 متر روی بام ساختمان‌های خصوصی و ساختمان سایر سازمان‌ها. نمونه‌هایی از آنتن‌های نصب شده در شکل‌های (38-4) و (39-4) نشان داده شده است.



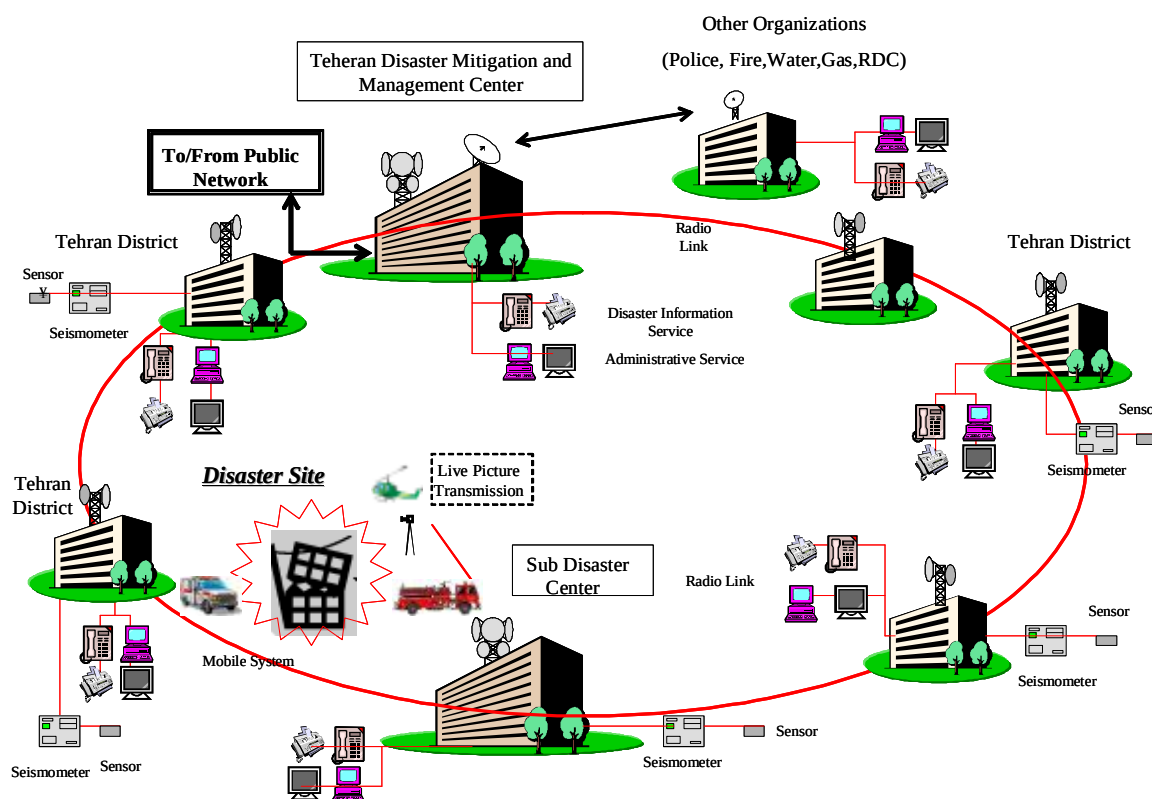
شکل (38-4): آنتن GSM ثابت بر روی بام



شکل (39-4): آنتن GSM ثابت بر روی برج

ج- سیستمهای ماهواره‌ای: بجز تلفنهای ثابت و همراه، سیستم ارتباطات ماهواره‌ای نیز در حال حاضر توسط شرکت مخابرات ایران و برخی شرکتهای خارجی دارای مجوز (نظیر ثریا و اینمارست) ارائه می‌شود. خدمات این شرکتهای دامنه‌ای از تلفنهای موبایل ماهواره‌ای تا سیستم VSAT را در بر می‌گیرد. با توجه به ایمنی نسبی این تجهیزات در مقابل زلزله، در حال حاضر برنامه‌هایی برای توسعه استفاده از این تجهیزات برای مخابرات بحران توسط شرکت مخابرات ایران و برخی از سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران در دست انجام است.

در خصوص ارتباطات اضطراری در زمان بحران همچنین تجربه خوبی در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران وجود دارد که حاصل انجام پروژه مشترکی با آژانس همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا) می‌باشد. در این پروژه سیستم برقراری ارتباطات اضطراری با استفاده از شبکه موجود تلفن ثابت و همراه به همراه سیستمهای ماهواره‌ای پیشنهاد شده است (JICA and TDMMO, 2004). شکل (4-40) نمایی از شبکه پیشنهادی این مجموعه را نشان می‌دهد که در برخی نقاط جهان از جمله ژاپن نیز مشابه آن توسعه داده شده است.

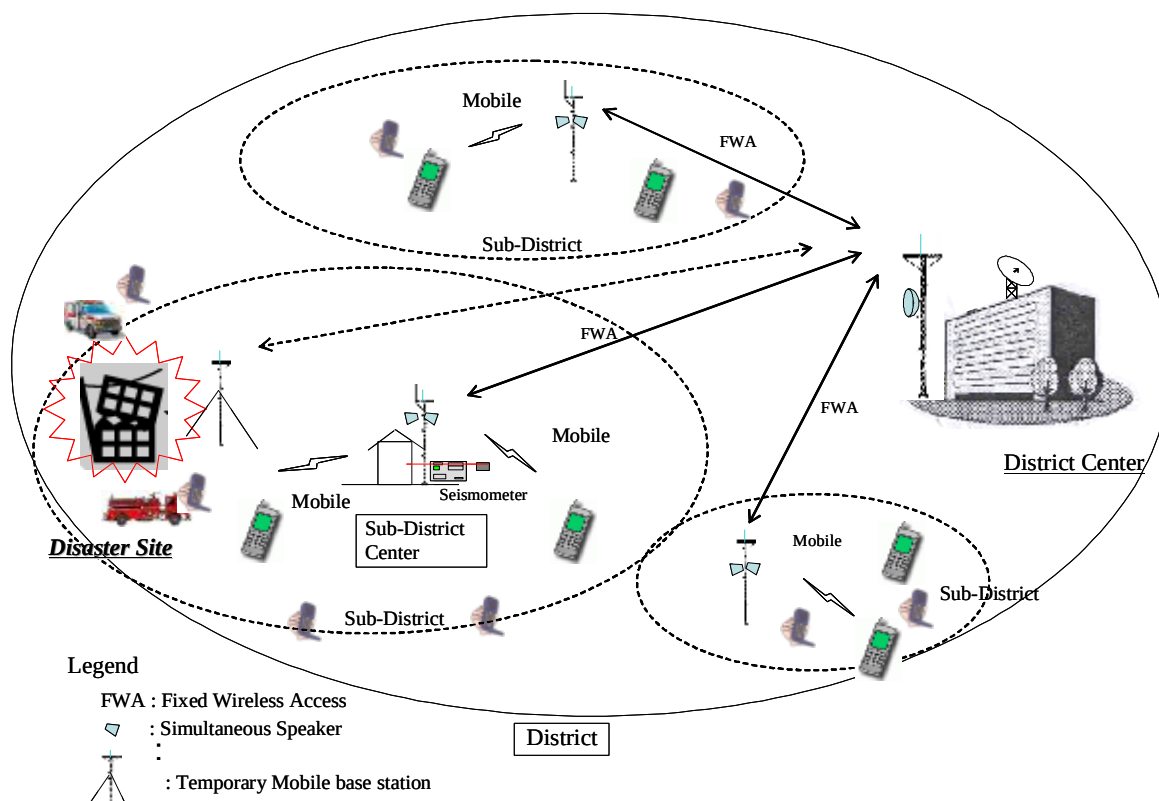


شکل (4-40): پیکربندی رایج شبکه بحران

شبکه پیشنهادی جدید بحران اساساً از یک شبکه اصلی و سیستم دسترسی تشکیل شده است. هر دو شبکه به وسیله سیستم رادیویی موج کوتاه (مایکروویو) کار می‌کنند. شبکه اصلی، در یک پیکربندی مدار غیرمنقطع به وسیله سیستم رادیویی مایکروویو به مناطق 22 گانه متصل می‌باشد (شکل 4-41). شبکه دسترسی برای ارائه خدمات ارتباطی در داخل محدوده مناطق، به وسیله سیستم تلفن همراه پوشش داده می‌شود. شبکه دسترسی



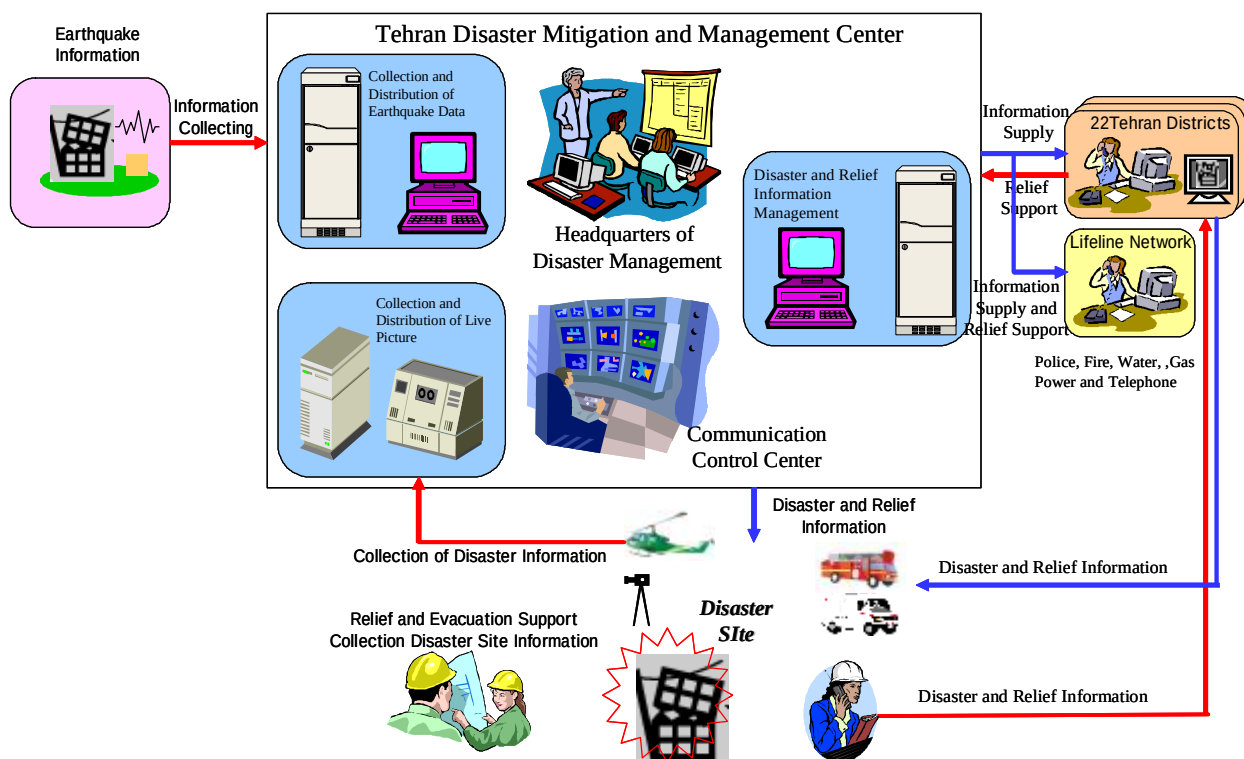
عمدتاً به خودروهای جستجو و نجات نزدیک به محل حادثه دیده و شبکه اصلی متصل می‌باشد و کلیه اطلاعات لازم جمع‌آوری شده را به سازمان مدیریت بحران انتقال می‌دهد. ستادهای مدیریت بحران در مناطق و نواحی شهرداری که در نزدیکی محل بحران قرار دارند نیز باید آخرین اطلاعات مربوط به آسیب‌ها و خسارات ناشی از بحران را جمع‌آوری نموده و به سازمان اصلی ارسال نمایند (شکل 4-41).



شکل (41-4): نحوه ارتباطات اضطراری در شبکه پیشنهادی بحران

- شبکه دسترسی همراه باید کارکردهای زیر را پوشش دهد:
- گردآوری داده‌های شدت لرزه از شبکه لرزه‌نگاری: اطلاعات ثبت شده شدت زلزله به طور همزمان از ایستگاه‌های لرزه‌نگاری که باید در هریک از مناطق 22 گانه نصب شوند، به سازمان مرکزی مخابره می‌شود، از داده‌های لرزه‌نگاری برای برآورد میزان آسیب‌ها و خسارات و در نهایت تصمیم‌گیری در مورد عملیات امداد و نجات بلافاصله پس از رویداد بحران استفاده خواهد شد؛
- دریافت اطلاعات بحران و اطلاع‌رسانی برای امداد و نجات: به منظور پشتیبانی مؤثر عملیات جستجو و نجات، اطلاعات آسیب‌ها و خسارات نه تنها در خود سازمان بررسی می‌شود، بلکه برای همفکری بیشتر در تصمیم‌گیری‌ها، برای سازمان‌های ذیربط در بحران مانند وزارت کشور، استانداری، دفتر ریاست جمهوری، پلیس، آتش‌نشانی، سازمان‌های شریان‌های حیاتی و جمعیت هلال احمر نیز ارسال خواهد شد؛

- پخش اطلاعیه‌ها: برخی اطلاعیه‌ها و دستورالعمل‌ها مانند وضعیت بحران و خسارت‌ها و آسیب‌ها و دستورالعمل تخلیه اضطراری را می‌توان از طریق بلندگوهای ثابت و سیار برای عموم پخش کرد. این بلندگوها می‌بایست از قبل در سطح شهر نصب شوند و به شبکه ارتباطات اضطراری متصل باشند تا اطلاعات لازم از طریق آنها در زمان بحران به عموم مردم اعلام گردد.
- شکل (4-42) اجزای شبکه ارتباطات بحران پیشنهادی در این طرح را نشان می‌دهد.



شکل (4-42) اجزای شبکه اضطراری ارتباطات بحران

4-3-2-3- مقایسه سیستمهای ارتباطات اضطراری در ایران با برخی کشورهای مورد بررسی

با توجه به توضیحات ذکر شده فوق می‌توان تجارب مرتبط با کشورهای مختلف در زمینه سیستمهای موجود برای ارتباطات اضطراری را به شرح جدول شماره (4-9) خلاصه نمود.

جدول (4-9): تجارب کشورهای مختلف در زمینه ارتباطات اضطراری و مخابرات بحران

کشور	تجارب مرتبط با ارتباطات و اطلاع‌رسانی اضطراری
ژاپن	توسعه شبکه اضطراری مدیریت بحران در سطوح ملی و منطقه‌ای
آمریکا	ایجاد کمیته ارتباطات اضطراری ملی
اتحادیه اروپا	توسعه استانداردهای مرتبط با ارتباطات اضطراری
هندوستان	ایجاد سیستمهای موبایل ویژه اطلاع‌رسانی بحران



- با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول و همچنین توضیحات فوق می‌توان مقایسه‌ای را بین وضعیت ارتباطات اضطراری در ایران با سایر کشورها به شرح زیر انجام داد:
- در ایران شبکه‌های مختلفی برای ارتباطات در زمان عادی وجود دارد که به سبب ضعفهای ساختاری، در برابر زلزله آسیب‌پذیر هستند و نمی‌توان از اغلب آنها برای شرایط بحران استفاده نمود. حتی شبکه ارتباطات تلفن همراه نیز در ایران برخلاف کشورهایی مثل هندوستان برای ارائه خدمات در شرایط وقوع زلزله طراحی نشده است.
 - در ایران کارگروهی برای برنامه‌ریزی ارتباطات اضطراری تحت عنوان کارگروه مخابرات و ارتباطات در طرح جامع امداد و نجات با محوریت وزارت ارتباطات پیش‌بینی شده است که در رابطه با آن توضیحات جامعی در گزارش فعالیت سوم این پروژه ارائه شد. علیرغم تشکیل این کارگروه، اقدامات آن در توانمندسازی شبکه ارتباطات اضطراری در مقایسه با آنچه که در آمریکا توسط کمیته ارتباطات ملی انجام شده است، چندان گسترده نبوده است.
 - استانداردها و دستورالعملهای لازم برای ارتباطات در شرایط بحران در ایران تاکنون چندان بصورت جدی گسترش نیافته است. در این رابطه می‌توان از استانداردهای مشابهی که در سایر کشورها مورد استفاده است (نظیر استانداردهای ETSI اتحادیه اروپا) بهره‌برداری نمود.

4-2-3-4 - راهبردهای بهبود سیستم مدیریت بحران در زمینه مخابرات و ارتباطات اضطراری

- براساس توضیحات فوق و به منظور بهبود فرایند مدیریت بحران و کاهش خطرپذیری در بخش ارتباطات اضطراری و مخابرات، راهبردهای زیر براساس تجارب بین‌المللی ارائه می‌گردند:
- توانمندسازی شبکه ارتباطات و مخابرات برای ارائه خدمات در شرایط بحران ناشی از زلزله؛
 - توسعه شبکه ویژه بحران با قابلیت برقرار ارتباط بین مراکز مدیریت و اجرای فعال در زمینه مدیریت واکنش اضطراری؛
 - تهیه استانداردهای برقراری ارتباطات اضطراری برای گروههای مختلف هدف؛
 - توسعه استفاده از فناوریهای جدید بخصوص سیستمهای ارتباطی ماهواره‌ای.

4-2-3-5 - برنامه‌های بهبود سیستم مدیریت بحران در بخش شبکه مخابرات و ارتباطات اضطراری

الف - برنامه‌ریزی برای ارزیابی خسارات وارده به شبکه مخابراتی و مقاومت‌سازی تأسیسات آسیب‌پذیر

به منظور اطمینان از برقراری تماسهای اضطراری، برآورد آسیب‌پذیری شبکه مخابرات در سطوح محلی تا منطقه‌ای بعنوان یکی از اولویتهای طرح مقابله با اثرات زلزله در این حوزه ضروری می‌باشد. در این رابطه لازم است خسارات ناشی از زلزله به سیستمهای مخابراتی، بر اساس مناطق شهری برآورد شوند. البته تجارب زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد که معمولاً زیرساختهای اصلی مخابراتی نظیر تأسیسات سوئیچینگ و همچنین ساختمانهای اصلی مخابراتی در برابر زلزله مقاومت نسبتاً خوبی دارند و مشکل اصلی در اثر مسائل زیر رخ داده است:



- قطع برق مراکز مخابراتی بواسطه از کار افتادن شبکه برق، موتورهای دیزلی برق اضطراری، سقوط باتری‌ها و یکسوکنده‌ها بطوریکه برق به هیچ یک از تجهیزات نمی‌رسیده است؛
 - آسیب در اتصالات مانند فقدان نقاط اتصال به تعداد لازم یا شکسته شدن برخی از مقره‌ها؛
 - پارگی کابل هوایی مشترکین.
- همچنین برخی نارسایی‌های موجود در سیستم فعلی مخابراتی به واسطه مسائل مرتبط با نصب تجهیزات ایجاد شده است. از آنجایی که مؤسسات مختلفی نصب تجهیزات را بر عهده داشته‌اند، روش‌های گوناگونی نیز در این زمینه به کار رفته است که بعضاً به شرح زیر هستند:
- بعضی از دستگاه‌ها بدون محافظت و مهار فقط بر روی سکو قرار داده شده‌اند؛ در حالی که چنین تجهیزاتی برای جلوگیری از واژگونی باید در داخل بتن مهار شوند؛
 - برخی دستگاه‌های ایستاده مرتفع، فقط از قسمت پایین ثابت شده‌اند و از قسمت بالا آزادند؛
 - دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و گران‌قیمت و صفحه‌سوئیچ‌های ذخیره بر روی قفسه‌های غیرثابت و مهارنشده قرار داده شده‌اند که با کوچک‌ترین لرزشی سقوط کرده و غیر قابل استفاده خواهند شد؛
 - بسیاری از داکت‌های کابل‌کشی از کف اتاق‌ها به زیرزمین، بدون درپوش رها شده و به این ترتیب امکان سرایت آتش‌سوزی از زیرزمین به بالا فراهم می‌شود؛
 - باتری‌های ژنراتورها در برخی موارد خوب مهار نشده‌اند. لازم است این دستگاه‌ها نیز کاملاً مهار شوند؛
 - روش‌های فعلی برای ثابت کردن آنتن‌های تلفن همراه با توجه به زلزله‌خیز بودن کشور مناسب نیست.
- نقایص و نارسایی‌های موجود احتمالاً به دلیل چندگانگی مؤسسات یا افراد نصب‌کننده بوده، که هر یک به روش خود عمل کرده‌اند. لذا لازم است شرکت مخابرات ایران، در زمینه نصب، آزمایش و راه‌اندازی تجهیزات، استاندارد ویژه خود را تدوین نموده و یا در صورت وجود، آن را مورد بازنگری قرار دهد. کلیه پیمانکاران نصب و راه‌اندازی نیز باید از این دستورالعمل پیروی نمایند تا کارهای تمام‌شده قابل سنجش و قیاس بوده، خدمات‌رسانی بهینه شرکت مخابرات را تضمین نماید (نمودار 4-13).
- با مشخص شدن نقاط آسیب‌پذیر می‌بایست نسبت به برنامه‌ریزی برای مقاوم‌سازی و کاهش اثرات زلزله در این بخش اقدام نمود. اقدامات لازم مقاوم‌سازی باید چنان باشد که همه آسیب‌ها و نواقص فوق‌الذکر را اصلاح نماید. مهمترین این اقدامات عبارتند از:

- مقاوم‌سازی اجزای سازه‌ای (تأسیسات و اتصالات) و غیرسازه‌ای در برابر زلزله و آتش‌سوزی؛
 - ثابت و مهار نمودن کلیه تجهیزات موجود؛
 - پیکربندی مدولار و افزایش انعطاف‌پذیری شبکه با در نظر گرفتن سیستم‌های جایگزین و چندلایه.
- البته با توجه به میزان اهمیت دستگاه‌های مختلف در زمان بحران، لازم است که شبکه‌های ارتباطی این دستگاه‌ها برحسب اولویت مورد بهسازی قرار گیرند. بعنوان مثال قطع ارتباط ستادهای حوادث استانی و شهرستانی به هیچوجه پذیرفته شده نیست، حال آنکه ارتباطات تلفن اغلب این ستادهای همانند سایر ادارات و اماکن



مسکونی به وسیله یک ایستگاه انشعاب که در نزدیکی این محلها قرار دارد، تأمین می‌شود. بنابراین اگر در هنگام بحران کابل‌ها دچار پارگی شوند، تا تعمیر آن‌ها عملاً راهی برای ارتباط با سازمان‌های ذیربط وجود نخواهد داشت. برای رفع این نقیصه لازم است چنین مشترکینی به وسیله بیش از دو ایستگاه انشعاب به شبکه مرتبط شوند. به این ترتیب، حتی اگر یک ایستگاه از مدار خارج شود، ایستگاه‌های دیگر (ذخیره) می‌توانند شبکه را بدون قطعی حفظ نمایند. البته در صورتی که مسیرهای کابلی دو سیستم به یکدیگر نزدیک باشد، در صورت وقوع زلزله، احتمال تخریب همزمان هر دو و قطع ارتباط وجود دارد. بنابراین بهتر است مسیر کابل‌های این ایستگاه‌ها نیز از یکدیگر دور باشند. همچنین به منظور حفاظت در برابر قطع ارتباط تلفنی به ویژه در شبکه فیبر نوری با ظرفیت بالا، لازم است اقداماتی نظیر مسیرهای چندگانه اجرا شود.

ب - راه اندازی شبکه ارتباطی ویژه بحران

طرح مقاومسازی شبکه ارتباطات موجود، از لحاظ هزینه و حجم کار، زمانبر و پرهزینه می‌باشد و بیم آن می‌رود که این شبکه حتی بعد از مقاومسازی در اثر زلزله‌ای قوی از کار بیفتد. بدین ترتیب و در راستای رفع این نقیصه، باید شبکه جدیدی برای اطلاع‌رسانی و ارتباطات ویژه بحران ایجاد شود. برای تعیین پیکربندی شبکه اطلاع‌رسانی و ارتباطات در هنگام بحران، استفاده‌کنندگان از شبکه را می‌توان در دو گروه تقسیم‌بندی کرد: عامه مردم (زلزله‌زدگان) و گروه‌های مرتبط با مدیریت بحران. اطلاعات مورد نیاز مردم بحران زده عبارتند از:

- اطلاع‌رسانی در مورد زلزله بعدی یا پس‌لرزه‌های احتمالی؛
 - آگاهی از سلامت خانواده، بستگان و نزدیکان؛
 - جزئیات دقیق‌تر از زلزله روی داده (نظیر مرکز و شدت زلزله)؛
 - برخی اطلاعات مورد نیاز گروه‌های مرتبط با مدیریت بحران نیز عبارتند از:
 - تعداد افرادی که باید در هر منطقه مورد جستجو و نجات و امداد قرار گیرند؛
 - اطلاعاتی در مورد بسته شدن جاده‌ها؛
 - اطلاع در مورد مکان‌های تعیین‌شده برای تخلیه و مسیرهای تخلیه و نحوه تأمین آب و غذا.
- برای گروه اول یا مردم عادی قطعاً اولویت ارتباط کمتر از گروه دوم است و چنانچه شبکه مخابراتی نتواند خدمات لازم را به هر دو گروه ارائه نماید می‌بایست اولویت دوم را مورد توجه قرار دهد. این مساله به وسیله سیستم کنترل ترافیک خطوط تلفن که در سیستم‌های سوئیچینگ موجود نیز در دسترس است، قابل حل است. این نوع ارتباطات از طریق شبکه‌های موجود زمینی یا موبایل با تعیین اولویت دسترسی قابل انجام است (نمودار 4-14).
- البته با توجه به آسیب‌پذیری شبکه مخابراتی موجود، عملاً نمی‌توان برای ارتباطات اضطراری تکیه چندانی روی شبکه فعلی نمود. بدین ترتیب برای گروه‌های مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری و به منظور اطمینان از ارتباطات امن در زمان بحران توسعه سیستم ثانویه ارتباطات ویژه بحران نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. مشابه چنین سیستم‌هایی برای شهر تهران در قالب طرح جامع مدیریت بحران این کلانشهر تهیه شده است و می‌تواند بعنوان یک الگو مورد استفاده در سطوح محلی تا منطقه‌ای قرار گیرد.



ج - بررسی کارآیی سیستمهای مختلف ارتباطات در زمان بحران

باور عمومی بر این است که سیستمهای رادیویی در شرایط بحران بسیار بهتر و نیرومندتر از سیستمهای کابلی عمل می‌کنند. در حقیقت در بحران‌های ناشی از زلزله‌های گذشته نیز اغلب شبکه‌های رادیویی علی‌رغم نزدیکی به منطقه زلزله، دچار آسیب جدی نشدند. از این رو، انتخاب سیستم رادیویی ارتباطات و انتقال اطلاعات، به نظر گزینه برتر در ارتباطات بحران است. البته نوع انتخاب گزینه ارتباطات رادیویی بستگی به شرایط محلی و امکانات موجود دارد که می‌بایست باتوجه به مزایا و معایب موجود در هر یک از سیستمهای بی‌سیم، تلفن موبایل و ماهواره به شرح زیر مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-15):

1- سیستم رادیویی بی‌سیم: سیستمهای مبتنی بر رادیو (بی‌سیم) انواع مختلفی دارند که در سطوح محلی کاربرد زیادی برای برقراری ارتباطات بین نهادهای مختلف (نظیر پلیس، نیروهای نظامی و ...) دارد. این سیستمها همچنین در مسائل مرتبط با واکنش اضطراری، جستجو و نجات و موارد مرتبط در حال حاضر بعنوان اولویت برقراری ارتباطات بین نیروهای فعال در مناطق آسیب‌دیده به شمار می‌آیند. البته هر چند که در شرایط عادی این سیستمها توان مناسبی برای ارسال اطلاعات به واحدهای تحت پوشش دارند، لیکن از نقاط ضعف زیر رنج می‌برند:

- تجهیزات فرستنده و گیرنده که بر روی برجها و سایر دکلها نصب می‌شوند، تنها در صورتی می‌توانند نسبت به دریافت و ارسال داده‌ها اقدام کنند که دکلها و برجها در برابر زلزله مقاوم باشند؛ حال آنکه در اغلب موارد بیشتر این تجهیزات بصورت مقاوم در برابر زلزله طراحی نمی‌شوند. همچنین در بسیاری از سوانح (نظیر طوفان کاترینا) مشاهده شده است که زیرساختهای مرتبط با ارسال امواج رادیویی در اثر وقوع سانحه آسیب دیده‌اند و توان ادامه فعالیت نداشته‌اند؛
- زیرساختهای مورد نیاز برای سیستمهای بی‌سیم در بسیاری از مناطق آسیب‌دیده اصولاً از قبل در محل وجود نداشته‌اند (نظیر زلزله بالاکوت پاکستان). لذا گستره کاربرد این سیستمها محدود است.

2- سیستم تلفن همراه: خدمات تلفن همراه در ایران به سرعت گسترش می‌یابد. انتخاب این سیستم به عنوان شبکه ارتباطی در بحران، مزایای زیر را در بر دارد:

- در صورتی که ایستگاه رله مجاور از کار بیفتد، این سیستم می‌تواند از طریق هر ایستگاه دیگری در مسیر هم‌چنان رله را ادامه دهد؛ به شرط آن که ایستگاه، گیرنده را شناسایی کرده و خط ارتباطی بین فرستنده و گیرنده هنوز فعال باشد؛
 - می‌توان به سهولت در نزدیکی محدوده زلزله‌زده، ایستگاه‌های رله سیار کار گذاشته و منطقه را تحت پوشش تلفن قرار داد. اندازه ایستگاه‌ها نیز با بهره‌گیری از تکنولوژی نوین، بسیار کوچک است؛
 - تلفن همراه، به علت سبکی و کوچکی، قابلیت جابه‌جایی گسترده در سطح مناطق وسیع را دارد.
- البته تصمیم‌گیری در مورد وسعت منطقه‌ای که باید به وسیله ایستگاه رله تلفن همراه پوشش داده شود، در طراحی شبکه بسیار اهمیت دارد. به طور کلی در یک شهر پرتراکم و دارای ساختمان‌های بلند، سیستم تلفن همراه می‌تواند منطقه‌ای به شعاع 500-800 متر را پوشش دهد و ایستگاه‌های رله نیز در همین محدوده مستقر



می‌شوند. از سوی دیگر، در مناطق روستایی فاقد جمعیت زیاد و بدون ساختمان‌های بلند مانع امواج، سیستم تلفن همراه پوشش گسترده‌تری خواهد داشت. مزایای سیستم تلفن همراه کاملاً آشکار است؛ اما سیستم GSM در ایران، به عنوان بخشی از شبکه عمومی ارتباطات سیار عمل می‌کند و با توجه به اینکه تعداد زیادی ایستگاه رله تلفن موبایل در سراسر کشور گسترده‌اند، لذا مشکلات ترافیک خطوط و مسائل مرتبط با دسترسی‌ها در این شبکه‌ها نیز وجود دارد. همچنین از آنجایی که منابع طیف فرکانس رادیویی محدودند، تخصیص فرکانس ویژه برای شبکه بحران (که صرفاً در شرایط بحرانی فعال شود)، در حال حاضر بسیار مشکل است.

3- سیستم ماهواره‌ای: سیستم‌های ماهواره در موارد بحران دارای محاسن زیر است:

- آنتن ماهواره طوری طراحی شده که بتواند در برابر بادهای بسیار نیرومند مقاومت نماید.
- بنابراین، احتمال واژگونی آنتن آنها در هنگام زلزله نیز بسیار پایین است؛
- یک سیستم ماهواره می‌تواند کل کشور را پوشش دهد؛
- در حال حاضر سیستم‌های ارتباط ماهواره‌ای بسیار کوچک و قابل حمل با دست می‌باشند؛
- به طور همزمان و از چند نقطه می‌توان با ماهواره تماس داشت؛
- فناوری ماهواره‌ای می‌تواند ارتباطات IP Based را بصورت باند پهن و باند باریک فراهم نماید که قابل استفاده در اینترنت، انتقال داده، ویدئو، صدا و ... هستند؛
- سرعت انتقال داده از طریق ماهواره می‌تواند از 64 کیلوبایت در ثانیه برای ترمینال‌های دستی تا 4 مگابایت در ثانیه برای آنتن‌های پرتابل VSAT متفاوت باشد. برای سیستم‌های ثابت این مقدار حتی تا 40 مگابایت در ثانیه نیز افزایش می‌یابد؛

البته سیستم‌های مخابراتی ماهواره‌ای نیز دارای مشکلاتی هستند که از جمله می‌توان به مسائل مرتبط با اختلال سیستم در شرایط بد آب و هوایی، مسائل سیاسی و نیز هزینه بالای آن اشاره نمود. برای کاهش این هزینه‌ها، روش‌های مختلفی وجود دارد که توسط شرکت‌های ارائه‌کننده این خدمات معمولاً پیشنهاد می‌گردد. در شکل (4-43) سیستم‌های مختلف ماهواره‌ای برای ارتباطات اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-43): انواع سیستم‌های مخابراتی ماهواره‌ای قابل استفاده در زمان بحران

نمودار (4-13): برنامه ریزی برای ارزیابی خسارات وارده به شبکه مخابراتی و مقاوم سازی تاسیسات آسیب پذیر

اهداف	اطمینان از برقراری ارتباطات لازم در شرایط بحران با تقویت نمودن زیرساختهای مخابراتی و افزایش انعطاف پذیری شبکه های موجود			
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات			
هزینه تقریبی	140 میلیون تومان برای تدوین معیارهای ارزیابی آسیب پذیری و روشهای مناسب مقاوم سازی، 80 میلیون تومان برای اجرای طرح بصورت مطالعاتی در سطح منطقه پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر بسیاری از شبکه های مخابراتی کشور در برابر زلزله آسیب پذیر هستند و این آسیب بیشتر مرتبط با اجزای غیرسازه ای نظیر دکلها و آنتن های مخابراتی و نیز کابلهای مربوط به شبکه می باشد که عمدتاً در اثر زلزله و تخریبهای ناشی از آن آسیب می بینند. در زلزله های گذشته کشور نیز در اغلب مناطق آسیب دیده از زلزله، شبکه مخابرات محلی در هنگام زلزله قطع شده بود که این امر دسترسی به اطلاعات را با اشکال مواجه می نمود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	امکان برقراری ارتباطات اضطراری در زمان بحران نقش تعیین کننده ای در نجات جان انسانها و کاهش تنشهای روحی بازماندگان زلزله دارد. از اینرو در اغلب کشورهای توسعه یافته تلاش شده است که زیرساختهای مخابراتی به نحوی طراحی و اجرا شوند که در هنگام زلزله قابلیت سرویس دهی آنها دچار اختلال نشود.			
ورودی پروژه	- وضعیت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی موجود - وضعیت آسیب پذیری زیرساختهای مرتبط با شبکه مخابرات (نظیر شبکه برق) - تجارب و استانداردهای جهانی در زمینه مقاوم سازی یا افزایش انعطاف پذیری شبکه های مخابراتی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای لازم برای طراحی مقاوم شبکه مخابراتی - توسعه روشهای ارتقای انعطاف پذیری شبکه های مخابراتی (نرم افزاری و سخت افزاری) برای استفاده در زمان بحران			
اجزاء پروژه	- بررسی روشها و معیارهای شناخت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی مبتنی بر تجارب جهانی و مرور اثرات زلزله های گذشته کشور - بررسی روشهای مقاوم سازی زیرساختهای مخابراتی و نحوه مهارسازی اجزای شبکه مخابراتی به نحو ایمن در برابر زلزله و توسعه استانداردهای لازم - بررسی روشهای افزایش تاب آوری و انعطاف پذیری شبکه مخابراتی از طریق روشهای نرم افزاری و سخت افزاری و توسعه استانداردهای لازم - تدوین برنامه ارزیابی شبکه های مخابراتی و توسعه استانداردهای ارتقای عملکرد آن در هنگام زلزله - اجرای طرح در منطقه پایلوت و ارزیابی و اصلاح دستاوردها			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، شرکت مخابرات ایران، دفتر توسعه مخابرات			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تامین اعتبارات لازم برای اجرای طرحهای مستخرج از این برنامه می باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزاء/ زمان			
	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
				بررسی روشها و معیارهای شناخت آسیب پذیری شبکه های مخابراتی
				بررسی روشهای مقاوم سازی زیرساختهای مخابراتی و نحوه مهارسازی اجزای شبکه مخابراتی به نحو ایمن در برابر زلزله و توسعه استانداردهای لازم
				بررسی روشهای افزایش تاب آوری و انعطاف پذیری شبکه از طریق روشهای نرم افزاری و سخت افزاری و توسعه استانداردهای لازم
				تدوین برنامه ارزیابی شبکه های مخابراتی و ارتقای عملکرد آن در هنگام زلزله
				اجرای طرح در منطقه پایلوت و ارزیابی و اصلاح دستاوردها



نمودار (4-14): راه اندازی شبکه ارتباطی ویژه بحران

اهداف	توسعه و ایجاد زیرساختهای لازم برای اطمینان از برقراری ارتباطات اضطراری پایدار بین مسئولان مدیریت بحران در سطوح کشوری تا منطقه‌ای، مراکز و سازمانهای مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری و همچنین افراد حاضر در صحنه عملیات و جلوگیری از پخش شایعات و اخبار جعلی			
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای مطالعه اجزای طرح و ارائه نقشه‌های عملیاتی برای هر شهرستان			
وضعیت موجود	در حال حاضر در زمان وقوع بحرانی نظیر زلزله، ارتباط بین مسئولان محلی در منطقه آسیب‌دیده با مسئولان منطقه‌ای و کشوری با سختی صورت می‌گیرد زیرا که اغلب زیرساختهای مخابراتی در زمان زلزله آسیب می‌بینند. از طرفی حتی در صورت مقاوم‌سازی این شبکه، به علت حجم ترافیک سنگین مخابرات از خارج از منطقه به داخل محدوده بحران زده، معمولا ترافیک خطوط مخابراتی عادی افزایش می‌یابد که این امر منجر به ایجاد اختلال در تماسهای اضطراری بین مسئولان و افراد مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری می‌شود.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	وجود شبکه مخابرات ویژه بحران کاربرد زیادی برای مردم ساکن در منطقه و مسئولان دارد که البته اولویت برقراری تماسهای اضطراری برای مسئولان بیشتر از مردم است و در نتیجه لازم است که این شبکه مخابراتی در اولویت اول کلیه سازمانها و مسئولان مرتبط با مدیریت بحران را تحت پوشش قرار دهد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از سیستمهای مخابراتی ویژه بحران - شرایط و توانمندیهای داخلی جهت ایجاد سیستمهای مخابراتی در سطوح محلی - اعتبارات، تجهیزات و نرم‌افزارهای تخصصی مورد لزوم			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملها و نقشه‌های لازم در توسعه و تجهیز شبکه اضطراری بحران - دستورالعملهای نحوه استفاده از شبکه ویژه بحران برای کاربران			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی در زمینه شبکه‌های مخابراتی ویژه بحران - طراحی سیستمهای مخابراتی بحران مبتنی بر توانمندیها و ظرفیتهای داخلی و شرایط اجتماعی، بومی، سیاسی و امنیتی هر منطقه - شناخت نهادهای کاربر شبکه مخابرات اضطراری و تهیه دستورالعملهای استاندارد برای این نهادها - آموزش نیروهای مرتبط با موضوع و انجام مانورهای آمادگی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان تنظیم مقررات رادیویی وزارت ارتباطات، ستاد کل نیروهای مسلح، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به اخذ مجوزهای لازم از مراجع ذیصلاح، تامین اعتبارات لازم برای توسعه سیستم در سطوح محلی و آموزش نیروها برای استفاده از سامانه در شرایط بحران می‌باشد			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	چهار ماه اول	چهار ماه دوم	چهار ماه سوم	بررسی تجارب جهانی در زمینه شبکه‌های مخابراتی ویژه بحران
				طراحی سیستمهای مخابراتی بحران مبتنی بر توانمندیها و ظرفیتهای داخلی و شرایط اجتماعی، بومی، سیاسی و امنیتی هر منطقه
				شناخت نهادهای کاربر شبکه مخابرات اضطراری و تهیه دستورالعملهای استاندارد برای این نهادها
				آموزش نیروهای مرتبط با موضوع و انجام مانورهای آمادگی



نمودار (4-15): بررسی کارآیی سیستمهای مختلف ارتباطات در زمان بحران

اهداف	شناخت کارآیی سیستمهای مختلف مخابراتی موجود (شبکه زمینی، سیستمهای رادیویی بیسیم، تلفنهای همراه و تلفنهای ماهواره‌ای) در زمان بحران ناشی از زلزله		
نهاد اجرایی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح با مشارکت کارگروههای تخصصی مخابرات و ارتباطات		
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان		
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستمهای مختلفی در ایران برای برقراری ارتباطات در زمان بحران مورد استفاده قرار می‌گیرند که مهمترین آنها تلفنهای خطوط زمینی، شبکه‌های رادیویی (بی‌سیم)، تلفنهای موبایل و سیستمهای ماهواره‌ای می‌باشند. البته توافق کلی در اینکه کدامیک از این سیستمها کارآیی بهتری در زمان بحران دارند، وجود ندارد و در نتیجه هر سازمان براساس تشخیص خود از یک یا مجموعه‌ای از این سیستمها استفاده می‌کند.		
طول دوره	12 ماه		
توجیه فنی	امکان برقراری ارتباطات اضطراری در زمان وقوع زلزله مستلزم استفاده نیروهای مرتبط با مدیریت بحران از یک شبکه ارتباطی مقاوم و هماهنگ است. در حال حاضر سازمانهای مختلف فعال در این زمینه از سیستمهای مختلفی استفاده می‌کنند و در نتیجه امکان ارتباط اغلب آنها با یکدیگر در زمان زلزله وجود ندارد. لذا لازم است تا پیش از راه‌اندازی سیستمهای مخابراتی ویژه بحران، بهترین روش بر مبنای سیستمهای موجود انتخاب شود و استفاده از آن به سازمانهای مرتبط ابلاغ گردد.		
ورودی پروژه	- اطلاعات فنی مربوط به نقاط ضعف و قوت شبکه‌های ارتباط زمینی، رادیویی، موبایل و ماهواره‌ای - تجارب جهانی و داخلی از مشکلات و محاسن استفاده از سیستمهای فوق در زمان زلزله		
خروجی پروژه	معرفی شبکه‌های مخابراتی مناسب در ایران برای برقراری ارتباطات اضطراری با توجه به مشخصات فنی و نیازمندیهای زمان بحران		
اجزاء پروژه	- بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات زمینی (تلفن ثابت) - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات رادیویی (بی‌سیم) - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابراتی موبایل - بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابرات ماهواره‌ای - ارزیابی مقایسه‌ای شبکه‌های فوق و معرفی شبکه بهینه در زمان بحران ناشی از زلزله - تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه سیستم پیشنهادی برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان تنظیم مقررات رادیویی، ستاد کل نیروهای مسلح، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شرکت مخابرات ایران		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به انتخاب سیستمی کارآمد و قابل قبول برای کلیه دستگاههای مرتبط با مدیریت بحران است.		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	چهار ماه اول	چهار ماه دوم	چهار ماه سوم
			بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات زمینی (تلفن ثابت)
			بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه ارتباطات رادیویی (بی‌سیم)
			بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابراتی موبایل
			بررسی نقاط ضعف و قوت شبکه مخابرات ماهواره‌ای
			ارزیابی مقایسه‌ای شبکه‌های فوق و معرفی شبکه بهینه در زمان بحران ناشی از زلزله
			تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه سیستم پیشنهادی برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط با مدیریت بحران



4-3-3 - سامانه جستجو، نجات و امداد

همانطور که در گزارش فعالیت سوم این پروژه اشاره شده، جمعیت هلال احمر ایران بعنوان متولی اصلی جستجو، نجات و امداد در ایران شناخته می‌شود. در طرح جامع امداد و نجات کشور نیز این سازمان بعنوان مسئول کارگروه امداد و نجات معرفی شده است که مدیریت نیروهای مختلف ارگانهای ذیربط را بر عهده دارد. سازمانهای همکار کارگروه عبارتند از وزارت کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت بازرگانی، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، ارتش جمهوری اسلامی ایران، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران، وزارت راه و ترابری، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت آموزش و پرورش، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، نیروی مقاومت بسیج، سازمان بهزیستی کشور، کمیته امداد خمینی (ره)، سازمان صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، وزارت نیرو و سازمان شهرداری‌های کشور. سازمانهای پشتیبانی نیز عبارتند از پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، وزارت امور خارجه، سازمان هواشناسی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، وزارت دادگستری، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی و سازمان حفاظت محیط زیست. همچنین در گزارش فعالیت چهارم این پروژه مشکلات موجود در بخش جستجو، نجات و امداد در زلزله‌های اخیر کشور مورد بررسی قرار داده شده‌اند. براساس توضیحات ارائه شده در آن گزارشات می‌توان برخی از چالشهای موجود در زمینه جستجو و نجات را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- کمبود منابع انسانی ماهر: جستجو و نجات افراد از میان خرابه‌های هزاران ساختمان فروریخته و تخریب‌شده، مستلزم بسیج و استقرار نیروها و تیم‌های تخصصی و حرفه‌ای پرتعداد، به همراه تجهیزات و ماشین‌آلات ویژه طی دو روز اول پس از حادثه خواهد بود. براساس تخمینهای موجود در صورت وقوع زلزله‌ای ویرانگر در یک شهر بزرگ در ایران، نیروهای حرفه‌ای موجود، تنها پاسخگوی بخش کمی از نیازها خواهند بود. در چنین شرایطی در صورت رویداد زلزله، امکان عملیات سازمان‌یافته توسط تیم‌های تخصصی امدادی وجود نداشته و مردم عمدتاً به خودامدادی متکی خواهند بود. بر این اساس، اولویت‌بندی فعالیتها و امکانات موجود و محل‌هایی که باید در مواقع بحران در این رابطه فعال باشند، اهمیت می‌یابد؛
- ضعف هماهنگی: علیرغم اینکه ماده 44 طرح جامع امداد و نجات کشور، بر نقش کلیدی و رهبری جمعیت هلال احمر در انجام عملیات مرتبط با نجات و امداد تأکید می‌کند، اما هنوز راهکار هماهنگ و تنظیم‌کننده‌ای در رابطه با عملیات جستجو، نجات و امداد در میان سازمان‌هایی که قرار است با این جمعیت همکاری نمایند، وجود ندارد؛
- محدودیت امکانات: تعداد کم و توزیع نامناسب پایگاه‌های امداد و نجات هلال احمر و همچنین کمبود تجهیزات لازم برای انجام اقدامات مورد نیاز نجات و امداد با توجه به وضعیت خطرپذیری لرزه‌ای در کشور بخصوص در شهرها از مهمترین چالشهای نجات و امداد محسوب می‌گردد؛



- ضعف اطلاعات: در اغلب زلزله‌های رخداد مشاهده شد به واسطه ضعف بانکهای اطلاعاتی و نیز تاخیر در اطلاع رسانی از اثرات زلزله و گستره آن، فرایند جستجو و نجات با تاخیر همراه بوده است. همچنین در هیچیک از این رویدادها از فناوریهای نوین برای جستجو و نجات استفاده نشده است.
 - ضعف تریاژ: در اغلب زلزله‌های کشور بخصوص زلزله بم، عدم رسیدگی اولیه به وضعیت آسیب دیدگی زلزله‌زدگان، باعث ایجاد مشکل برای مراکز درمانی گردید.
- بدین ترتیب به نظر می‌رسد که برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در بخشهای فوق، استفاده از تجارب بین‌المللی ضرورتی انکارناپذیر باشد و می‌بایست بر اساس این تجارب راهبردها و راهکارهای مرتبط را برای کشور تدوین نمود.

4-3-3-1 - مروری بر تجارب بین‌المللی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد

در اغلب کشورهای توسعه یافته بهبود سیستمهای نجات و امداد بعنوان یکی از اولویتهای بهبود نظام مدیریت بحران شناخته می‌شود. در ایران نیز جمعیت هلال احمر بصورت پیوسته در زمینه ارتقای کیفیت این خدمات فعالیت می‌نماید و حتی مرکزی را تحت عنوان موسسه آموزشی هلال ایران بدین منظور تاسیس نموده است تا ضمن تربیت نیروهای مورد نیاز در بخشهای مختلف مرتبط با نجات و امداد، پژوهشهای لازم را نیز در این رابطه به انجام رساند. در قسمتهای زیر برخی از تجارب کشورهای مختلف در راستای بهبود عملکرد خدمات نجات و امداد مورد اشاره قرار داده می‌شوند:

الف - ژاپن: زلزله هانشین-آواجی در کوبه ژاپن (1995) بعنوان یکی از نقاط عطف در بهبود برنامه‌های مرتبط با نجات و امداد در ژاپن محسوب می‌گردد زیرا که مشکلات فراوانی در این رابطه پس از زلزله ایجاد شد. برخی از درسهای حاصل از این زلزله در زمینه امداد و نجات به شرح زیر می‌باشد (WCDR, 2005):

- بهبود هماهنگی برای انجام عملیات امداد و نجات: در کشور ژاپن برحسب سطح حادثه (محلی تا منطقه‌ای) سازمان دفاع غیرنظامی (Self Defence Force) و آژانس مدیریت بحران و آتش ژاپن (Fire and Disaster Management Agency) مسئول نجات و امداد آسیب‌دیدگان سوانح شناخته می‌شوند. البته سایر سازمانها نظیر آژانس پلیس ملی (National Police Agency) نیز در این عملیات مشارکت دارد. بعد از زلزله کوبه به واسطه مشکلات ایجاد شده در هماهنگی بین این دستگاهها، تفاهمنامه‌هایی بین این سازمانها با یکدیگر و با سایر نهادهایی که می‌توانند در این عملیات مشارکت کنند (در سطوح مختلف محلی تا ملی) منعقد شد که براساس آن اقدامات هماهنگ در این زمینه بین ارگانهای دست اندرکار برحسب سطح حادثه انجام می‌گیرد؛
- آشکار شدن اهمیت ارزیابی سریع اثرات سانحه: در این زلزله مشخص شد که برآورد سریع خسارات و تلفات ناشی از زلزله تا چه میزان حائز اهمیت است. همانطور که در شکل (4-44) دیده می‌شود،



برآورد تعداد کشته‌شدگان این حادثه در عصر روز حادثه تنها 430 نفر بوده است (زلزله در ساعت 6 صبح اتفاق افتاد). این در حالی بود که در این رویداد بیش از 6000 نفر تا آن زمان جان خود را از دست داده بودند (Hisada, 2008). مشخص است که برآورد اشتباه از اثرات زلزله تا چه حد می‌توانست در بسیج امکانات و نیازهای منطقه به خدمات نجات و امداد اخلاص ایجاد نماید و بدین ترتیب باعث افزایش تلفات زلزله گردد. این مساله باعث شد تا دولت محلی و دولت مرکزی تا ساعتها نتوانند در خصوص نیازهای منطقه تصمیم‌گیری کنند.



شکل (4-44): برآورد اشتباه از تعداد تلفات زلزله کوبه (1995) در بعد از ظهر وقوع رویداد: نیتزر روزنامه می نویسد "بیش از 430 نفر در زلزله جان خود را از دست داده اند"

این موضوع سبب شد تا در ژاپن سیستمهای پایش و برآورد سریع تلفات و خسارات در ابعاد مختلف توسعه یابند تا در صورت وقوع زلزله‌ای ویرانگر، مجدداً مسئولان دچار غافلگیری نشوند.

- اهمیت توانمندسازی مردم و نیروهای محلی برای انجام اقدامات جستجو، نجات و امداد: برطبق مطالعه صورت گرفته در دانشگاه کوبه (پس از زلزله 1995 کوبه)، حدود 35 هزار نفر از زیر آوار زنده بیرون آورده شدند که از این تعداد حدود 77% توسط مردم و همسایگان و تنها 23% توسط نیروهای امدادی نجات یافتند. این مساله باعث گردید تا اهمیت توجه به نقش مردم در انجام امور خودامدادی و دگرامدادی در ژاپن بیش از پیش آشکار گردد و اقداماتی توسط دولتهای محلی برای توانمندسازی مردم برای ایفای نقش فعالتر در این امور صورت گیرد. از جمله این اقدامات می‌توان به ارائه



آموزشهای نیمه تخصصی، توسعه نیروهای داوطلب، توسعه تشکلات محله‌ای مدیریت بحران، استقرار تجهیزات اولیه جستجو، نجات و امداد در محله‌های شهری و مواردی از این قبیل اشاره نمود.

- اهمیت برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات امدادی اولیه؛ در اثر زلزله کوبه صدمات زیادی به مراکز درمانی منطقه وارد شد که این امر باعث ایجاد مشکلات زیادی در ارائه خدمات امدادی به آسیب‌دیدگان گردید. با توجه به محدودیت فضاهای درمانی باقیمانده ضرورت داشت که تنها افرادی به این مراکز اعزام گردند که نیازمند دریافت این خدمات بودند و بقیه به مراکز درمانی خارج از محدوده اعزام شوند. البته با توجه به نبود برنامه‌ریزی منسجم برای تریاژ و همچنین محدودیت آمبولانس و هلی‌کوپتر این اقدامات با مشکلات جدی مواجه شد و اغلب مراکز درمانی با مشکل پذیرش مصدوم مواجه بودند به نحوی که توانایی رسیدگی به وضعیت مراجعه‌کنندگان را نداشتند. با توجه به این اتفاقات، تدوین برنامه تریاژ و مراقبتهای پیش‌بیمارستانی در ژاپن در سالهای بعد گسترش قابل توجهی یافت.

- اهمیت توسعه زیرساختهای لازم برای واکنش اضطراری؛ نبود سیستم مدیریت بحران یکپارچه در شهر کوبه در زمان وقوع زلزله باعث گردید تا مدیریت عملیات واکنش اضطراری با چالشهایی مواجه شود. همچنین در برخی قسمتهای شهر کوبه به دلیل وجود معابر باریک و یا نبود امکانات آتش‌نشانی، عملیات نجات و امداد با مشکلات بیشتری همراه گردید و میزان خسارات و تلفات ناشی از زلزله در آن مکانها به سبب عدم وجود زیرساختهای لازم برای واکنش اضطراری افزایش یافت. این مساله سبب شد تا توسعه زیرساختهای مورد نیاز برای مدیریت واکنش اضطراری پس از وقوع این زلزله مورد توجه مسئولان شهری در مناطق مختلف کشور ژاپن قرار گیرد.

ب - هندوستان: ضعفهای سیستم نجات و امداد در هندوستان بخصوص بعد از وقوع زلزله بوج (گجرات) در ژانویه 2001 بیش از پیش آشکار گردید. مهمترین این مشکلات به شرح زیر بودند:

- اطلاعات لازم از گستره آسیب‌دیده و حجم آسیبه‌ها در دسترس نبود؛
- پس از وقوع زلزله تیمهای امداد و نجات نتوانستند بموقع در محل حضور یابند؛
- برای شناسایی و بیرون کشیدن افراد زنده از زیر آوار تعلیمات لازم پیشتر ارائه نشده بود؛
- تجهیزات و نیروی انسانی کافی جهت واکنش اضطراری وجود نداشت؛
- تیمهای ویژه امداد و نجات از سایر کشورها با تاخیر به منطقه رسیدند و به همین علت آنها نیز نتوانستند آنطور که باید در امداد رسانی موثر واقع شوند؛

با توجه به مشکلات رویداده در این زلزله، دولت مرکزی برنامه‌هایی را برای بهبود وضعیت پاسخگویی به اثرات سوانح در دستور کار قرار داد که برخی از آنها به شرح زیر هستند:

- تعلیم و تجهیز تیمهای تخصصی پاسخ به سوانح (144 تیم امداد و نجات)؛ هر تیم مشتمل بر 45 نفر عضو نظیر کارشناسان نجات و امداد، پزشک، پیراپزشک و مهندس عمران می‌باشد. بدین نحو این تیمها

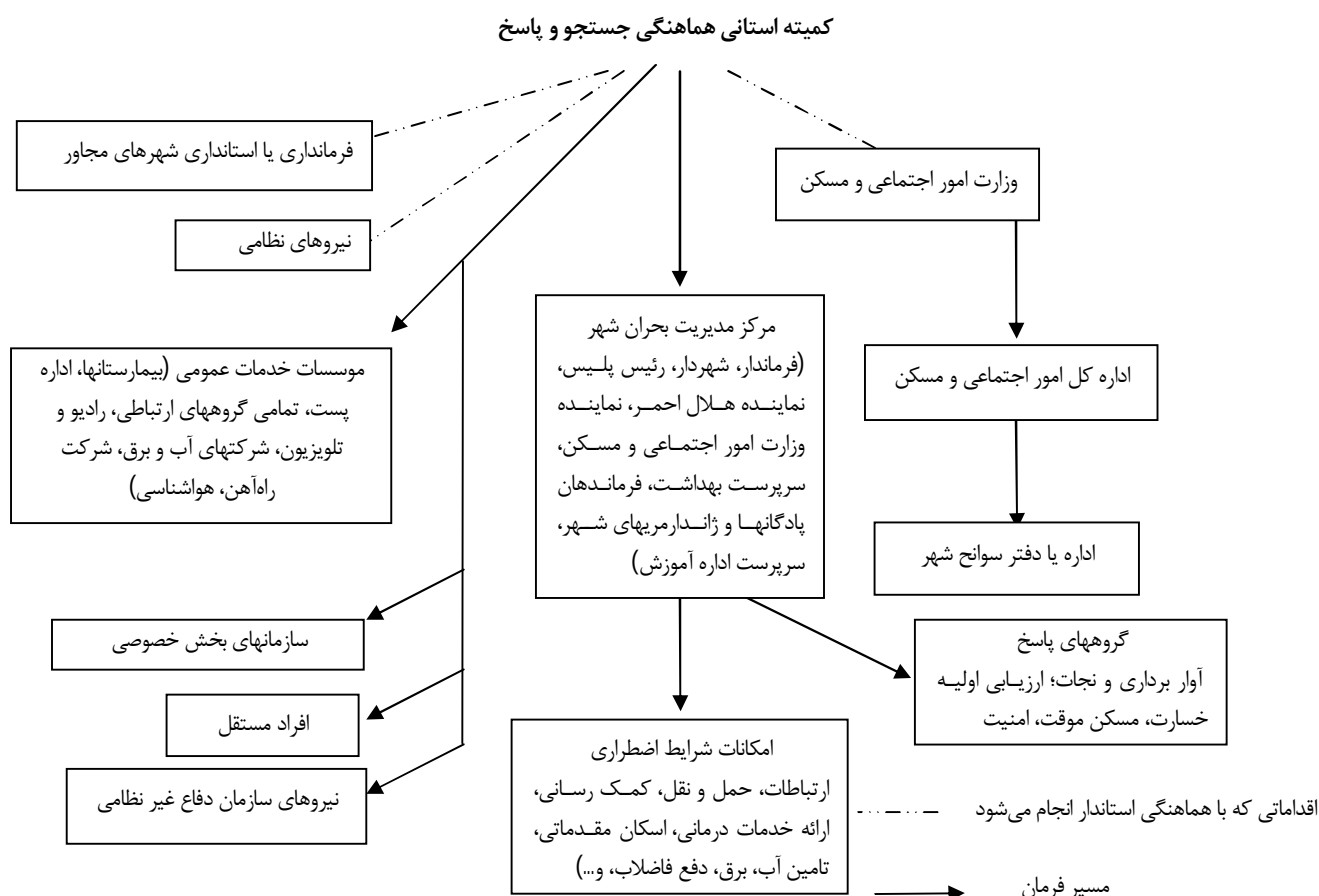


- توانایی لازم بمنظور فعالیت در تمامی انواع سوانح را بدست خواهند آورد. این تیمها برای امداد و نجات به تجهیزات مدرن و سگهای تعلیم دیده مجهز شده‌اند. البته طبق برنامه تدوین شده، پرسنل ادارات مرکزی پلیس نیز باید در کنار واحدهای امداد و نجات برای انجام این عملیات، آموزش ببینند تا بتوانند سریعاً در محل وقوع سانحه حضور یابند و اقدامات لازم را به انجام رسانند.
- دولت مرکزی به کلیه ایالتها دستور داده است تا در صورت وقوع سوانح بزرگ و اعلام نیاز ایالتهای آسیب دیده، تیمهای ویژه خود را برای پاسخ به حوادث اعزام دارند؛
- بمنظور تقویت فرآیند پاسخ فوری به سیل، توفان، زلزله، ریزش کوه و غیره، چهارده مرکز منطقه‌ای پاسخ به سانحه ایجاد گردیده است. جهت نظارت بر روند اجرای عملیات واکنش اضطراری نیز کمیته راهبری در وزارت امور داخله هند تشکیل گردیده است؛
- به منظور ارتقاء کیفیت مدیریت واکنش اضطراری، سیستم فرماندهی حادثه (ICS) در کشور ایجاد و راهاندازی شده است. بدین منظور آموزش افراد در جنبه‌های گوناگون مدیریت حادثه از قبیل لجستیک، انجام عملیات، برنامه‌ریزی، ایمنی، مدیریت رسانه و غیره انجام شده است؛
- به منظور برنامه‌ریزی و هماهنگی اقدامات سازمانهای مختلف در زمان وقوع سوانح، مقرر شده است که هر سازمان برنامه پشتیبان عملیات خود را برای شرایط اضطرار، از پیش تدوین نماید. همچنین تیمهای واکنش اضطراری مرتبط با هر دستگاه می‌بایست قبل از وقوع حادثه تعیین و مشخص گردند و منابع و امکانات لازم برای آنها آماده شود تا بدین ترتیب به عملیات واکنش اضطراری سرعت بخشیده شود؛
- در راستای تامین منابع اطلاعاتی لازم در سوانح، یک پایگاه داده متمرکز ایجاد و راهاندازی شده است که از طریق شبکه جهانی وب قابل دسترسی می‌باشد. در این شبکه اطلاعات مربوط به موجودی منابع ضروری از قبیل تجهیزات، ابزار و ادوات و نیروی انسانی لازم برای پاسخ به سانحه، وجود دارد. این شبکه ابزار و تجهیزات را برحسب کاربریشان لیست کرده و نیز دارای تلفن تماس و آدرس افراد مسئول در این رابطه می‌باشد. شبکه مذکور بمنظور سرعت بخشیدن به فرآیند واکنش اضطراری در سوانح، امکان دسترسی سریع به منابع را فراهم می‌آورد؛
- به منظور سهولت در فرماندهی و هماهنگی عملیات نجات و امداد، ایجاد اتاقهای کنترل و مراکز عملیات اضطراری در سطوح منطقه‌ای و محلی در دستور کار قرار داده شده است. مراکز مذکور به تلفنهای ماهواره‌ای، GPS، کامپیوتر، برق اضطراری، بانکهای اطلاعاتی در سامانه GIS و غیره مجهز گردیده‌اند. کارکنان این مراکز نیز آموزشهای لازم را گذرانده و در این رابطه تعلیم داده می‌شوند. در حال حاضر شبکه ارتباطی بین مراکز عملیات اضطراری در سطح ملی و ایالتی و محل سانحه، مبتنی بر شبکه DOT می‌باشد؛
- به منظور تقویت ظرفیت واکنش اضطراری، برنامه‌ای برای تجهیز و توسعه مراکز مرتبط با نجات و امداد (نظیر مراکز آتش نشانی و پلیس) در دست اجرا می‌باشد تا نیازمندیهای اولیه در سطوح محلی برای پاسخ فوری به اثرات سانحه تامین گردد.



ج - ترکیه: تا قبل از وقوع زلزله 1999 از میت، مشکلات ساختاری متعددی در ارائه خدمات نجات و امداد از سوی سازمانهای ذیربط وجود داشت. در واقع بعد از رخداد این زلزله، مردم و سازمانهای داوطلب سریعتر از سازمانهایی که مسئولیت مستقیم در این رابطه داشتند، به منطقه رسیدند و فعالیتهای امداد و نجات را شروع کردند. بهمین خاطر دولت مرکزی مورد انتقاد قرار گرفت. از آن هنگام دولت مرکزی برنامه پاسخ به سوانح خود را متحول ساخته، مراکز هماهنگی جستجو و نجات را در شهرهای بزرگ تشکیل داد و بودجه زیادی را به پژوهش در این رابطه اختصاص داد. مهمترین نتایج این اقدامات به شرح زیر بوده است:

- تمرکززدایی در ارائه خدمات نجات و امداد به نحوی که مسئولان در سطوح منطقه‌ای و محلی بتوانند بصورت مستقل عملیات نجات و امداد را آغاز و هدایت نمایند؛
- توجه به مناطق روستایی و توسعه مکانیسمی برای انجام اقدامات اولیه توسط مسئولان محلی و مردم پیش از رسیدن نیروهای امدادی؛
- اصلاح سامانه پاسخ به سوانح با تشکیل کمیته استانی هماهنگی جستجو و پاسخ (PCCRR) Province Committee for Coordination of Rescue and Response (شکل 4-45)؛



شکل (4-45): سامانه پاسخ به سوانح ترکیه (Columba, 2002)



بر اساس ساختار جدید امداد و نجات ترکیه، وزارت امور اجتماعی و مسکن (در سطح ملی) مسئول ارزیابی سریع گستره آسیب‌دیده از سانحه و اعلام وضعیت اضطراری به منظور فعال‌سازی عملیات واکنش اضطراری می‌باشد. در هر استان مرکز بحران منطقه‌ای (Crisis Center) بعنوان متولی هماهنگی امداد و نجات و آوار برداری زیر نظر دفتر استانی یا شهرستانی وزارت امور اجتماعی و مسکن فعالیت می‌کند که مسئولیت آن با استاندار استان می‌باشد. این دفتر همچنین بعد از زلزله در زمینه ارزیابی خسارات و تلفات نیز فعالیت می‌نماید و به استانداران گزارش مربوطه را ارائه می‌نماید تا بتوانند نسبت به توزیع کمک‌ها برنامه‌ریزی نمایند.

در هر استان کمیته استانی نجات و امداد (PCCRR) با مدیریت استاندار آن، می‌تواند کلیه سازمانهای خصوصی و عمومی، گروههای دفاع غیر نظامی، آتش‌نشانی، پلیس و نیز استانیهای همجوار و همچنین نیروهای نظامی را برای مقابله با اثرات زلزله بسیج نماید. در زمان وقوع زلزله کلیه اطلاعات به این مرکز ارسال می‌گردد و این مرکز نسبت به در اختیار گذاردن اطلاعات به ذینفعان اقدام می‌نماید.

از میان سازمانهای فعال در امداد و نجات، سازمان دفاع غیرنظامی در سطوح محلی تا ملی مهمترین سازمان محسوب می‌گردد. این سازمان متشکل از مجموعه‌ای از نیروهای حرفه‌ای در امر نجات و امداد می‌باشد که دارای تجهیزات و امکانات پیشرفته برای جستجو و نجات هستند. این سازمان همچنین دارای مراکز آموزشی متعدد در سطح ترکیه می‌باشد. در شکل (4-46) نمونه‌ای از تجهیزات و مراکز آموزشی این نیروها در آنکارا نشان داده شده است.



شکل (4-46): نمونه‌ای از تجهیزات و مراکز آموزشی سازمان دفاع غیر نظامی ترکیه

د - آمریکا: در آمریکا مسئولیت اولیه نجات و امداد برعهده پلیس، آتش‌نشانی و پرسنل امدادی در سطح ایالتی و محلی است. اما همانطور که پیشتر ذکر شد، در مواردی که سطح حادثه فراتر از توانمندیهای محلی باشد، آژانس فدرال مدیریت بحران آمریکا (FEMA) بعنوان متولی هماهنگی و هدایت این عملیات نقشی کلیدی برعهده می‌گیرد. این آژانس قسمتی از معاونت آمادگی و مقابله با بحران وزارت امنیت داخلی این کشور محسوب می‌گردد و رئیس آن معاون وزارت امنیت داخلی آمریکا می‌باشد. مهمترین وظایف این آژانس در زمینه مدیریت واکنش اضطراری به شرح زیر می‌باشد:

- ## US&R Response System Task Forces

4-3-3-2 - مروری بر تجارب داخلی در رابطه با مسائل مرتبط با نجات و امداد

کشور ایران در زمره معدود کشورهایی است که ارائه خدمات جستجو، نجات و امداد در آن از کیفیت بالایی برخوردار است و جمعیت هلال احمر ایران که متولی اصلی این امور است، قابلیت‌ها و ظرفیتهای زیادی در این ارتباط دارد. البته به واسطه برخی مسائل نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، خدمات جستجو و نجات همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این پروژه اشاره شد به شکل کاملاً مطلوب ارائه نمی‌شود و در این رابطه نیاز به انجام اصلاحات در برخی حوزه‌ها وجود دارد. در این قسمت برخی از مطالعاتی که در رابطه با بهبود وضعیت موجود نجات و امداد در تهران صورت گرفته است ارائه خواهد شد. البته اقدامات مشابهی نیز در برخی دیگر از نقاط کشور انجام شده که کمابیش الگو گرفته از وضعیت تهران است.

الف - برنامه آمادگی و مقابله با حوادث جمعیت هلال احمر استان تهران: جمعیت هلال احمر استان تهران، مطالعات خاص حادثه‌خیزی در تهران را با نگرش نجات و امداد به انجام رسانیده است (هلال احمر، 1383). این مطالعات منجر به ارائه و تصویب برنامه آمادگی مقابله با حوادث و سوانح در سال 1379 گردید. این برنامه در سه بخش جداگانه بشرح زیر تهیه شده است:

- آمادگی فیزیکی: در این بخش اهداف و برنامه‌های ذیل مورد توجه قرار گرفته‌اند:

- تاسیس و تجهیز مرکز مدیریت و عملیات نجات و امداد شهر تهران؛
- تاسیس و تجهیز 22 پایگاه نجات و امداد درون شهری در مناطق 22 گانه حوزه استحفاظی شهرداری تهران (این پایگاهها در صورت وقوع زلزله شدید در تهران به طور مستقل در عملیات نجات و امداد عمل می‌نمایند و اقلام مورد نیاز جهت اسکان و تغذیه تا 5000 خانوار (25000 نفر) در هر پایگاه مستقر خواهد شد. همچنین امکانات لازم نظیر آمبولانس، خودروهای نجات و سایر وسایل امدادی نیز در این پایگاهها پیش‌بینی شده است. بدین ترتیب جمعاً در 22 پایگاه برای 110000 خانوار (550000 نفر) امکانات فراهم خواهد شد. البته تا زمان تهیه گزارش مطالعات این پایگاهها تنها در سه منطقه راه‌اندازی و احداث شده است و به دلیل نداشتن املاک مناسب در 19 منطقه دیگر این امر هنوز میسر نشده است)؛
- تاسیس و تجهیز 5 پایگاه امداد و پشتیبانی اقماری در محورهای منتهی به تهران (شمال شرق، شمال غرب، جنوب شرق، جنوب غرب و جنوب)؛
- تاسیس و تجهیز یک پایگاه بارانداز و بارگیری بمنظور جذب و هدایت کمکهای بین‌المللی در مجاورت فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (در خصوص این مورد و مورد قبل، جمعیت هلال احمر در 97 هکتار زمین، برنامه‌هایی را در دست اجرا دارد و در 5 پایگاه اقماری، ذخیره‌سازی برای اسکان و تغذیه اضطراری بازماندگان زلزله و انجام عملیات نجات و امداد پیش‌بینی شده است. بدین ترتیب با در نظر گرفتن نیروهای سازمان یافته اعزامی از ستادهای معین دیگر استانها، امکان انجام عملیات نجات و امداد برای 1,250,000 نفر از آسیب‌دیدگان فراهم خواهد شد؛



- تکمیل چهار پایگاه شهرستانهای اطراف تهران در پیشوا، ورامین، دماوند و فیروزکوه؛
- تاسیس و تجهیز 10 پایگاه امدادی در شهرهای اطراف تهران در ساوجبلاغ، رباط کریم، اسلامشهر، اشتهارد، قرچک، پاکدشت، رودهن، لواسانات و شمیرانات؛
- تاسیس یازده پایگاه امداد جاده‌ای در محورهای منتهی به تهران (اتوبان کرج - قزوین، اتوبان تهران - قم، جاده خراسان (پاکدشت)، محور کرج - چالوس (کندوان)، محور تهران - ساوه، محور تهران - دماوند)؛

- استفاده از امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی استانهای معین؛
 - احداث مرکز آمادگی و نگهداری سگهای جستجوگر در مجاورت فرودگاه پیام.
- **برنامه‌های آموزشی:** در این بخش اجرای برنامه‌های آموزشی بشرح زیر مورد نظر بوده است:

- برنامه‌های آموزشهای عمومی و همگانی بمنظور ترویج فرهنگ خودامدادی شامل: آموزش مردم در زمینه‌های امداد و سوانح، نحوه مشارکت مردم با نیروهای امدادی در مناطق آسیب‌دیده، آموزش روشهای پیشگیری، مقابله و کاهش اثرات سوانح، آموزش در زمینه جستجو و نجات، آموزش در زمینه انجام کمکهای اولیه پزشکی، آموزش در زمینه تغذیه اضطراری، آموزش در زمینه اسکان اضطراری، آموزش در زمینه بهداشتی، آموزش در زمینه بهداشت روانی و ...؛
 - برنامه‌های آموزشهای تخصصی شامل آموزش تربیت مربیان در سطوح مختلف آموزشی، آموزش مدیران عملیاتی، آموزش فنی و تخصصی برای مدیران، کارکنان در سطوح مختلف، بازآموزی و ...
- **برنامه‌های امکان‌سنجی:** در این بخش نیز برنامه‌هایی از قبیل امکان‌سنجی در مدیریت امداد و سوانح؛ شناخت مشخصات طبیعی استان (موقعیت و وسعت، جغرافیایی طبیعی، زمین‌شناسی، اقلیم و ...)؛ جمعیت‌شناسی (ویژگیهای خانواده، سکونتگاه‌ها، واحدهای مسکونی و...)، ساختارها (ویژگیهای سازمانها، مراکز آموزشی، مراکز تولیدی، حمل و نقل، پارکهای عمومی و ...) تدوین شده است.

- در این مطالعات همچنین راهکارهای زیر برای اصلاح وضع موجود ارائه شده است:
- ذخیره‌سازی اقلام ضروری و امدادی جمعیت هلال‌احمر با توجه به نیازهای منطقه‌ای؛
 - تامین زمین و احداث پایگاههای درون شهری؛
 - تامین تجهیزات و ابزار نجات، آمبولانس و ... برای پایگاههای درون شهری؛
 - اطلاع‌رسانی و آگاهی اقشار جامعه و همچنین ترویج و ارتقاء فرهنگ ایمنی و خودامدادی با مشارکت صدا و سیما، شهرداری و سایر سازمانها و ارگانها؛
 - احداث یک خط فرعی ریلی از راه‌آهن سراسری به داخل پایگاه بارانداز در جنب فرودگاه امام (ره)؛
 - تهیه بانکهای اطلاعاتی از ساختار و بافت شهرها، ارزیابی آسیب‌پذیری مستحقات، مکانهای مناسب جهت اسکان اضطراری، امکانات و تجهیزات در اختیار سایر سازمانها، پراکندگی جمعیت و ... در محیط GIS.



ب - طرح پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران در قالب طرح فوق، از سال 1383 اقدام به مطالعه و اجرای سوله‌هایی به منظور پشتیبانی عملیات واکنش اضطراری پس از رویداد زلزله نموده است. این سوله‌ها بصورت دو منظوره طراحی شده‌اند که در شرایط عادی بخشی از آن بعنوان فضای ورزشی و بخشی بعنوان انبار وسایل و امکانات مورد نیاز در فاز واکنش اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعد از وقوع زلزله کل فضا به کاربری اسکان موقت یا فرماندهی عملیات واکنش اضطراری اختصاص می‌یابد. تعداد این سوله‌ها در حال حاضر حدود 143 عدد پیش‌بینی شده است که طرح افزایش آنها تا بیش از 1000 عدد در دست بررسی است. معیارهای انتخاب این سوله‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- ابعاد: حداقل زمین مورد نظر برای احداث سوله‌ها 2000 متر مربع در نظر گرفته شده است. سوله بصورت دو طبقه در آن احداث می‌شود و 1100 متر مربع زیربنا دارد. همچنین در محوطه این سوله‌ها پد هلیکوپتر نیز پیش‌بینی شده است که امکان نشست و برخاست هلی‌کوپترهای امدادی را پس از وقوع بحران فراهم نماید. البته در برخی نواحی بواسطه کمبود فضای خالی، زمینهای 1000 متری نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند که فاقد پد هلی‌کوپتر می‌باشند؛
 - معیارهای زمین‌شناسی مهندسی: شامل عدم وجود چاه یا قنات و مسیل در محل، درصد شیب مناسب زمین، عدم وجود خطر لغزش، فاصله کافی تا گسل، عمق مناسب آب زیرزمینی، عدم وجود خاک دستی، و ...؛
 - معیارهای شهری: جمعیت منطقه، راههای دسترسی، فاصله از تاسیسات خطرناک، وجود ساختمانهای بلند در اطراف سوله، بافت مسکونی، ...؛
 - معیارهای سازه‌ای: سبک‌سازی، طراحی مقاوم در برابر زمین لرزه‌های احتمالی، استفاده از قطعات پیش ساخته که به سرعت قابل اجرا باشند و مواردی از این قبیل.
- در شکل (4-48) نمونه‌ای از این پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران که در یکی از مناطق شهر تهران اجرا شده، نشان داده شده است.



شکل (4-48): نمونه‌ای از پایگاههای پشتیبانی مدیریت بحران در شهر تهران

ج - مانورهای عمومی و تخصصی جستجو و نجات

جمعیت هلال احمر ایران بصورت مستمر، مانورهایی را برای ارتقای آمادگی مردم و مسئولان برای مقابله با اثرات زلزله در نقاط مختلف کشور برگزار می‌کند که تاثیر مهمی در بهبود آگاهی مردم از مخاطرات ناشی از سوانح و همچنین ارتقای آمادگی برای مقابله با اثرات آن را دارد. گروهی از این نوع مانورها مرتبط با نجات و امداد می‌باشند که در قالب مانورهای شهری یا مانورهای مدارس به اجرا گذاشته می‌شوند. شکل (4-49) تصاویری از این مانورها را نشان می‌دهد.



شکل (4-49): نمونه‌ای از مانورهای نجات و امداد هلال احمر

د - مطالعات آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) و سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تهران این مطالعات در قالب دو پروژه "مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ" (JICA and CEST, 2000) و "مطالعات طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران ناشی از زلزله در تهران بزرگ" (JICA and TDMMO, 2004) انجام شده است. در پروژه اول با بررسی امکانات موجود در تهران و وضعیت آسیب‌پذیری شهر نتایج زیر حاصل شده است:

- اقدامات نجات و امداد بعد از زلزله بایستی با گستردگی زیاد در زمان کوتاهی فعال شود؛
 - منابع موجود به میزان زیادی از بین می‌روند و لذا ارسال کمک‌ها بایستی با سرعت انجام گیرند؛
 - فرماندهی و هماهنگی عملیات دچار مشکل می‌شود؛
 - افراد سالم نیز بطور جدی تحت تاثیر قرار گرفته و امکان بسیج آنها کمتر امکانپذیر می‌شود؛
 - در اثر خسارت به سامانه‌های حمل و نقل و مخابراتی، تدارکات با کندی صورت می‌گیرد.
- مطالعات مرحله دوم در راستای طرح جامع مدیریت بحران تهران انجام گرفته است. در این مطالعه با توجه به محوریت جمعیت هلال احمر در عملیات جستجو و نجات براساس قوانین جاری کشور، گروه مطالعاتی امکانات و نیروی انسانی این جمعیت را برای مدیریت بحران شهری ناشی از زلزله در شهر تهران مورد بررسی قرار داده است. بر طبق این مطالعات گروه نجات و امداد هلال احمر از چهار زیر گروه آموزش، عملیات، داوطلبین و انبار کالا تشکیل می‌شود و اخیرا نیز گروه بهداشت و درمان نیز به منظور ارائه خدمات واکسیناسیون و توانبخشی تاسیس

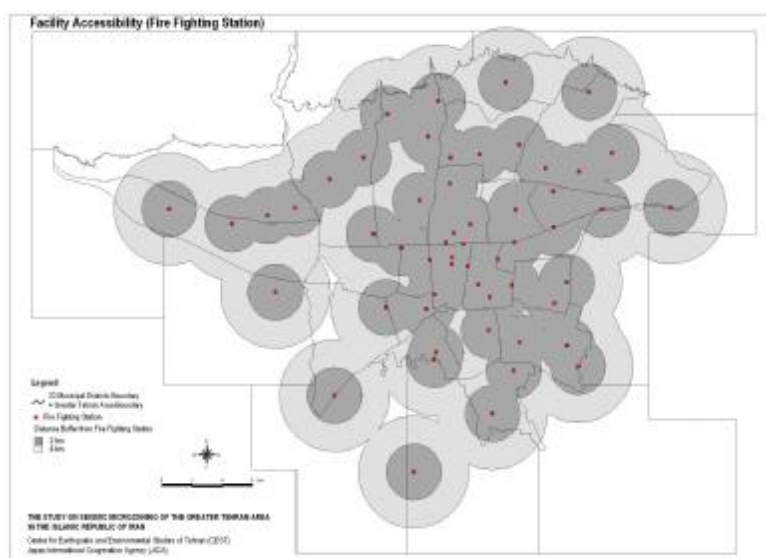


گردیده است. منابع فیزیکی قابل استفاده در زمان بحران در تهران عبارتند از دو پایگاه نجات و امداد در شهر تهران، پنج پایگاه شهری در استانهای مجاور و شش پایگاه جاده‌ای در شریانهای اصلی منتهی به تهران که به ده دستگاه ماشین‌آلات سنگین برای عملیات نجات مجهز هستند. تعداد داوطلبین آموزش دیده‌ای که می‌توان به‌نگام وضعیت اضطراری برای تهران بسیج نمود نیز 5000 نفر از میان کل 50000 نفر داوطلب تخمین زده می‌شود. این اطلاعات در جدول (4-10) ارائه شده است:

جدول (4-10): منابع در اختیار جمعیت هلال احمر در سطح کشور و در تهران (JICA and TDMMO, 2004)

کل داراییهای جمعیت در سطح ملی		داراییهای عمده جمعیت در استان تهران	
شاخه محلی	300	شاخه محلی	14
پایگاه نجات و امداد	300	پایگاه نجات و امداد	2
پایگاه جاده‌ای	89	پایگاه جاده‌ای	6
ایستگاه نجات کوهستانی	20	پایگاه شهری استانی	5
وسایل نقلیه	3600	آمبولانس	50
انبار کالا	260,000m ²	وسایل نقلیه مختلف	100
مرکز ارتباطات	1	ماشین‌آلات سنگین نجات	10

گروه مطالعاتی همچنین وضعیت سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران را نیز بعنوان یکی از بخشهای فعال در زمینه فعالیتهای جستجو و نجات مورد بررسی قرار داده است. در این سازمان گروه مهار آتش و نجات یکی از پنج گروهی است که تحت نظر مدیر عامل سازمان فعالیت کرده و دارای 1500 کارمند فعال، چهل ایستگاه اصلی و چهارده ایستگاه فرعی در سطح شهر می‌باشد (شکل 4-50).



شکل (4-50): ایستگاههای آتش‌نشانی موجود در سطح شهر تهران و میزان همپوشانی آنها

هر ایستگاه اصلی به سه ماشین آتش‌نشانی مجهز می‌باشد. در بخش نجات نیز این سازمان دارای 2 جرثقیل 10 تنی، 1 جرثقیل 6 تنی، 2 جرثقیل 25 تنی و 21 ماشین نجات با جرثقیل می‌باشد. در این سازمان هیچیک از برنامه‌های واکنش و آمادگی در برابر زلزله تا زمان انجام مطالعات اجرا نشده بود اما تصمیماتی در این راستا اتخاذ شده است. استاندارد این سازمان دستیابی به تعداد 4500 آتش‌نشان و 115 ایستگاه در سطح شهر می‌باشد که البته در کوتاه‌مدت برنامه اضافه نمودن ده ایستگاه در مناطق اصلی شهر و خرید 120 دستگاه ماشین آتش‌نشانی جدید پیش‌بینی شده است. براساس داده‌های ارائه شده در این طرح، کل نیروهای هلال‌احمر و سازمان آتش‌نشانی تهران که می‌توان در حال حاضر برای عملیات جستجو و نجات در تهران بسیج نمود 5500 نفر می‌باشند.

گروه مطالعاتی سپس توانمندیهای موجود را با نیازهای زمان بحران مورد مقایسه قرار داده است. تجارب زلزله‌های قبلی نشان می‌دهند که عملیات جستجو و نجات در میان آوار ناشی از تخریب 1000 ساختمان مسکونی 10 طبقه یا بیشتر، به 2000 تیم متشکل از 200,000 امدادگر نیاز دارد (با فرض اینکه هر تیم متشکل از 100 عضو آموزش دیده باشد که بصورت دو شیفته در شبانه روز کار کنند). همانطور که ملاحظه می‌گردد تعداد نیروهای فعال هلال احمر در تهران بسیار کمتر از تعداد مورد نیاز حتی برای جستجو و نجات فقط 1000 ساختمان خسارت دیده می‌باشد، حال آنکه در صورت وقوع زلزله‌ای شدید در تهران تعداد ساختمانهای تخریب شده بسیار بیشتر از 1000 واحد خواهند بود. در این راستا گروه مطالعاتی راهکارهایی را جهت بهبود وضع موجود پیشنهاد نموده است که به شرح زیر می‌باشند:

- ایجاد یک بانک اطلاعاتی در سیستم GIS که اطلاعات تیمها و سازمانهای امدادی در آن لحاظ شده باشند و براساس آن مناطق دارای اولویت جهت انجام عملیات جستجو و نجات مشخص گردند؛
- تعیین تعداد تیم لازم و تجهیزات مورد نیاز برای انجام عملیات در سطوح مختلف؛ جدول (4-11)؛
- سازماندهی و آموزش داوطلبین و گروههای محلی برای پشتیبانی گروههای تخصصی جستجو و نجات؛
- سازماندهی تیمهای جستجو و نجات خارجی که بعد از سانحه به کشور اعزام می‌شوند.

جدول (4-11): تعداد تیمهای تخصصی و تجهیزات لازم به منظور انجام عملیات نجات و امداد [91]

سطح	طبقه بندی گروه	هدف/مساحت	پرسنل/تجهیزات
3	تیمهای نجات تخصصی 100 تا 200 نفر	هدف: تاسیسات دارای اولویت مساحت: کل پایتخت	پرسنل: تیمهای مجرب تجهیزات: وسایل تصویری (فایبرسکوپ)، دتکتور حرارتی، دوربین دید در شب، دریافت کننده امواج صوتی
2	تیمهای نجات منطقه‌ای 20 تا 100 نفر	هدف: ساختمانهای بلند و برجها مساحت: منطقه	پرسنل: تیمهای آموزش دیده که توسط افراد مجرب پشتیبانی شوند تجهیزات: وسایل تصویری (فایبرسکوپ)، ماشینهای نجات هیدرولیکی، کمپرسور، دستگاه برش فولاد، وینچ پرتابل
1	تیمهای نجات محله‌ای 10 تا 20 نفر	هدف: سازه‌های معمولی مساحت: محله	پرسنل: تیمهای آموزش دیده با مشارکت مردم محله تجهیزات: چکش، اره، دستگاه برش، دریل، میله، طناب و ...



ه - مطالعات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران مطالعاتی را با عنوان "شناخت وضعیت موجود خدمات ایمنی و آتش‌نشانی در شهر تهران و سایر کشورهای جهان و استانداردهای موجود" در سال 1378 انجام داده است. این مطالعات با هدف افزایش سطح ایمنی شهر تهران، در راستای تهیه و اجرای برنامه استراتژیک شهرداری تهران (برنامه تهران - 80) در بخش طرح ساماندهی توزیع فضاهای خدماتی و زیرساختی به انجام رسیده است. در این راستا گسترش سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران مورد بررسی قرار گرفته و نتیجه‌گیری شده است که این گسترش متناسب با توسعه افقی - عمودی شهر و تکنولوژی و تسهیلات جدید شهری نمی‌باشد. در این مطالعات ضمن ارائه توصیفی از وضع موجود تاسیسات، ایستگاه‌ها، تجهیزات و نیروی انسانی سازمان آتش‌نشانی و تحلیل آمار و اطلاعات مربوطه، استانداردهایی در مورد تعیین تعداد ایستگاه‌ها، تجهیزات، نیروی انسانی و ... مورد نیاز در تهران بر اساس تجارب جهانی مطرح شده است. همچنین مقایسه‌ای بین توزیع امکانات خدمات ایمنی در مناطق بیست‌گانه تهران ارائه شده است. اطلاعات این طرح مربوط به سال 1377 بوده و برپایه پرسشنامه‌های دریافتی از سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، کارنامه عملکرد شهرداری تهران، نشریه همگامان و گزارش عملکرد سازمان آتش‌نشانی تهیه شده است.

در این تحقیق اطلاعات مربوط به ایستگاه‌های سازمان آتش‌نشانی شهر تهران و خدمات این سازمان در مقیاس وسیعی برداشت شده است. این اطلاعات به شرح زیر خلاصه می‌گردد:

- الف - مشخصات کلی (شامل نشانی، سال ساخت، مالکیت، مساحت زمین و بنا، تعداد طبقات، چاه و استخر، و ...)
- ب - پراکندگی امکانات در سطح مناطق (به ازای تعداد ایستگاه، جمعیت منطقه، خودرو و تجهیزات، شیر آتش‌نشانی، خاموش کننده‌ها، تجهیزات حفاظت فردی، و ...)
- ج - نیروی انسانی در بخشهای مختلف (معاونتها شامل عملیات، پیشگیری، آموزشی، پژوهشی، نیروی آتش‌نشان)
- د - امکانات آموزشی (امکانات درون سازمانی و برون سازمانی)، مانورهای آموزشی، تشکیلاتی و ...
- ه - عملیات پیشگیری؛

و - دامنه عملیات، خدمات و شرح فعالیتهای این سازمان در امور آتش‌نشانی و نجات؛

برای تحلیل وضعیت موجود در این مطالعه به هر یک از مناطق بیست‌گانه به عنوان یک مجموعه زیستی مستقل نگریسته شده و نیازها و کمبودهای آن مورد بررسی قرار داده شده است. نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که بعنوان مثال در برآورد تاخیرات زمانی در اعزام تیمهای آتش‌نشانی به محل حادثه میانگین زمان رسیدن به محل حادثه در حدود 6 دقیقه است. این زمان دو برابر متوسط زمانی مطلوب یعنی میانگین 3 دقیقه می‌باشد. این تاخیر به واسطه کمبود ایستگاه آتش‌نشانی (تراکم شهر و جمعیت بالا)، گسترده بودن شهر تهران (طولانی بودن مسیرهای دسترسی)، مشکلات ترافیکی (تعداد زیاد خودرو، تنگ بودن بعضی از معابر بویژه در محله‌های قدیمی، مسدود شدن مسیر حرکت به جهت پارک خودروها و ...) و فرسودگی خودروهای آتش‌نشانی (سرعت کم خودروها



با توجه به قدمت آنها، ... ایجاد شده است. به منظور رفع این مشکل در این مطالعات پیشنهاد شده است که ایستگاههای جدیدی در شهر تهران بر اساس دو عامل جمعیت و مساحت به شرح زیر ساخته شوند:

- استاندارد اول: یک ایستگاه به ازای هر 50000 نفر جمعیت؛

- استاندارد دوم: یک ایستگاه برای هر 5 کیلومتر مربع.

براین اساس تهران از نظر جمعیتی (هر 50000 نفر یک ایستگاه) به 83 ایستگاه جدید و بر اساس استاندارد مساحتی (به ازای هر 5 کیلومتر مربع یک ایستگاه) به 67 ایستگاه جدید نیاز دارد.

این در حالیکه طبق آمار دریافتی از وضعیت ایستگاههای آتش نشانی در سطح شهر تهران در فروردین 1384 که از سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران دریافت گردیده آمار ایستگاههای آتش نشانی ظرف چند سال اخیر تغییر قابل توجهی نداشته است و بسیاری از ایستگاهها دارای ساختمانهای آسیب پذیر در برابر زلزله می باشند. این آمار نشان می دهد که بایستی اقداماتی در اسرع وقت به منظور بازسازی ایستگاههای فرسوده و احداث ایستگاههای جدید به عمل آورد تا حداقل آمادگی در برابر بحران ناشی از زلزله فراهم شود.

4-3-3-3- مقایسه وضعیت کنونی کشور در زمینه نجات و امداد با برخی کشورها

در جدول (4-12) نتایج مقایسه ای بین پارامترهای مرتبط با عملیات نجات و امداد در ایران با برخی کشورها ارائه شده است.

جدول (4-12): مقایسه وضعیت ایران با برخی کشورها در زمینه عملیات جستجو و نجات

نام کشور	مهارت در انجام عملیات	تعداد افراد آموزش دیده و حرفه ای	استفاده از فناوریهای نو	برنامه های آموزشی	همانگی بین نهادهای ذیربط	برنامه ریزی برای تریاژ
ژاپن	خوب	مناسب	خوب	خوب	خوب	خوب
ترکیه	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	ضعیف
هندوستان	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	ضعیف
آمریکا	خوب	مناسب	خوب	خوب	خوب	خوب
ایران	خوب	متوسط	ضعیف	متوسط	ضعیف	ضعیف

همانطور که در جدول فوق دیده می شود، مقایسه بین پارامترهای مرتبط با عملیات نجات و امداد در ایران با سایر کشورها بیانگر نتایج زیر است:

- در ایران بر خلاف کشورهای توسعه یافته استفاده از تکنولوژی روز برای بهبود عملیات نجات و امداد به دلایل مختلف چندان رواج نیافته است؛
- هر چند مهارت نیروهای حرفه ای هلال احمر برای انجام فعالیتهای نجات و امداد خوب ارزیابی می شود، لیکن به دلیل محدودیت این نیروها و ضعف تجهیزات و امکانات، عملکرد آنها در زلزله های



- بزرگ چندان رضایت بخش نبوده است. نیروهای داوطلب نیز تعداد محدودی داشته و در زلزله‌های گذشته چندان کارآیی نداشته‌اند؛
- علیرغم اینکه هلال احمر دوره‌های آموزشی مختلفی را در زمینه خودامدادی و دگرامدادی برگزار کرده و مانورهایی نیز در این رابطه داشته است، لیکن هنوز درصد اندکی از مردم آشنایی لازم را با این روشها دارند که این خود مانع از انجام به موقع و صحیح اقدامات لازم توسط مردم در زمان بحران می‌شود؛
 - ضعف هماهنگی بین نهادهای فعال در صحنه حادثه در زمینه جستجو، نجات و امداد، علیرغم وجود قوانین صریح و شفاف همچنان وجود دارد و این مساله کیفیت و نحوه ارائه این خدمات را در مواجهه با اثرات زلزله با مشکل مواجه می‌کند؛
 - در ایران هنوز سیستم تریاژ برای انجام بررسیهای پیش بیمارستانی رایج نشده است و لذا در زمان وقوع سوانح مراکز درمانی همچنان با خیل عظیم مراجعان اغلب سرپایی مواجه می‌شوند.

4-3-3-4 - راهبردهای بهبود خدمات نجات و امداد

- با توجه به توضیحات ارائه شده در قسمتهای قبل، به نظر می‌رسد که برای بهبود خدمات جستجو، نجات و امداد می‌بایست سیاستهای زیر را در برنامه‌ریزی اقدامات مربوط به این موضوع مورد توجه قرار داد:
- هماهنگ‌سازی دستگاههای فعال در حوزه نجات و امداد و تدوین مقررات لازم در این رابطه؛
 - گسترش استفاده از فناوریهای نوین در جستجو، نجات و امداد؛
 - توسعه آگاهی عمومی از فرایند خودامدادی و دگرامدادی و پیش‌بینی امکانات لازم برای مشارکت مردم در انجام امور مربوطه با ارائه آموزشهای لازم؛
 - آموزش نیروهای امدادی و مراکز درمانی با تریاژ و گسترش استفاده از این اقدامات در زمان بحران.

4-3-3-5 - برنامه‌های لازم برای بهبود عملیات جستجو، نجات و امداد

در زمان طلایی پس از زلزله (72 ساعت اول پس از رویداد) عملیات جستجو، نجات و امداد مهمترین بخش واکنش اضطراری محسوب می‌شود. هرچه این عملیات با دقت و برنامه‌ریزی منظم‌تری انجام شوند تعداد بیشتری از مصدومین از زیر آوار نجات خواهند یافت و تلفات زلزله کاهش خواهد یافت. بدین منظور لازم است تیمهای تخصصی لازم و کافی، قبل از وقوع زلزله ایجاد و تجهیز گردند تا بتوانند در زمان بحران با استفاده از امکانات پیش‌بینی شده وظایف محوله را با برنامه‌ای مشخص و مدیریتی واحد و توانمند در حداقل زمان به انجام رسانند. با توجه به آسیب‌پذیری بالای اغلب مناطق کشور در برابر زلزله و تعداد زیاد ساختمانهای تخریب شده در سناریوهای مختلف زلزله در شهرها، وسعت این عملیات بسیار گسترده خواهد بود و لازم است با توجه به وضع موجود، نسبت به برنامه‌ریزی و ایجاد تمهیدات و ساختارهای مورد نیاز پیش از وقوع زلزله احتمالی، اقدام نمود. به منظور بهبود



وضعیت موجود، در این بخش برخی برنامه‌هایی که می‌توانند در توانمندسازی سازمانهای مسئول نجات و امداد مفید واقع شوند، مورد بررسی قرار داده می‌شوند.

الف - شناخت مولفه‌های حائز اهمیت در نجات و امداد و مدوّن نمودن اقدامات لازم در هر بخش

سرعت و دقت در عملیات جستجو و نجات تاثیر بسیاری در نجات جان مصدومین محبوس در زیر آوار دارد. در جدول (4-13) احتمال زنده ماندن افراد در زیر آوار در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله نشان داده شده است (دفتری، 1387):

جدول (4-13): احتمال زنده ماندن افراد در زیر آوار در زمانهای مختلف بعد از زلزله

ردیف	زمان زیر آوار ماندن	در صد زنده ماندن
1	30 دقیقه	99/3
2	یک روز	81
3	دو روز	53/7
4	سه روز	36/7
5	چهار روز	19
6	پنج روز	7/4

همانطور که دیده می‌شود بیشترین شانس زنده مانده بازماندگان زلزله در 24 ساعت اول بعد از رخداد آن است و به تدریج این احتمال کم می‌شود به طوری که بعد از 72 ساعت شانس زنده ماندن افراد در زیر آوار به کمتر از 20 درصد می‌رسد. بدین ترتیب اهمیت برنامه‌ریزی در ارائه خدمات جستجو و نجات و اولویت‌بندی اقدامات و هماهنگ‌سازی عملیات به وضوح آشکار می‌گردد.

عملیات جستجو و نجات معمولاً چهار مرحله اصلی دارد که عبارتند از مکانیابی (Locate)، دستیابی (Access)، پایدارسازی (Stabilize) و حمل و انتقال (Transport) که اصطلاحاً به آن LAST می‌گویند. برای بهینه سازی انجام اقدامات فوق لازم است پارامترهای موثر در هر یک از این اجزا در یک برنامه مدون بررسی و براساس شرایط محلی مورد بازنگری قرار گیرد. در این راستا لازم است به موارد زیر توجه شود (نمودار 4-16):

- نحوه جمع‌آوری اطلاعات از سطح منطقه آسیب‌دیده (شامل تعداد افراد زیر آوار، موقعیت مصدومین و تعیین مناطقی که جستجوهای اولیه در آنها باید انجام شود، گستردگی خرابی‌ها، شناسایی انواع خطرات در منطقه و محل بروز آن، نوع سازه‌ها و زمان ساخت، تعیین محل انشعابات، تخمین اولیه نیروهای کمکی و منابع لازم و ...)
- نحوه ارزیابی سریع منطقه شامل: (جستجوی سطحی منطقه، تریاژ، نجات افراد در دسترس و تعیین موقعیت دقیق افراد دیگر در زیر آوار، تهیه نقشه‌ها و طرحهای ضروری جهت تجهیز مناسب منطقه با ابزار و افراد کمکی لازم، یافتن هر نوع نشانی از پایداری بناء با استفاده از اطلاعات گردآوری شده، علامت گذاری معابر و اماکن، تعیین محل استقرار تجهیزات و کارکنان نجات، و ...)



- نحوه نجات اولیه (شامل شناسایی محل‌های با احتمال بیشتر و فضاهای خالی، پرسش از شاهدان حادثه و نجات یافتگان، تعیین وضعیت گروه‌های نجات در منطقه، تجدید نظر در برنامه‌ها و کمک‌ها یا نیازمندی‌ها، تشکیل واحد اضطراری جهت گشت‌زنی در منطقه عملیات برای مقابله با موارد پیش‌بینی نشده)؛
- نحوه نجات ثانویه با وسایل فنی (شامل جابجایی نخاله‌ها با تجهیزات سبک و کنترل محل‌های علامت گذاری شده، انتخاب محل‌هایی برای تخلیه آوار، جستجو در زیر آوار (صدا کردن، ضربه زدن به اجسام فلزی و شنیدن پاسخ)، نجات جان مصدومان زیر آوار بیرون آمده، شمعک گذاری در محل‌هایی که خطر ریزش در آنها وجود دارد، استفاده از ابزارهای تخصصی مدرن برای جستجو (تجهیزات الکترونیکی موقعیت یاب)، کنترل اطلاعات میزان پایداری و تخریب ساختمان‌های منطقه، نظارت بر نحوه عملیات گروه نجات توسط واحد کنترل)؛
- نحوه برداشت سیستماتیک آوار (شامل استفاده از ماشین آلات سنگین با در نظر گرفتن پایداری ساختمان‌ها و شمعک‌ها، علامت گذاری کلیه مناطق آوار برداری شده، ارتباط موثر با نیروی انتظامی و سایر عوامل مشارکت کننده، اعلام پایان عملیات پس از قطعیت یافتن خروج افراد زیر آوار و ...)
- شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات (تجهیزات و تکنولوژی، کمیت و کیفیت گروه‌های جستجو و سازماندهی مناسب آنها، نشانه‌گذاری مناطق با استفاده از علائم بین‌المللی، هماهنگ‌سازی مجموعه فعالیت‌های نیروهای درگیر عملیات، تقسیم کار و طبقه بندی تخصصی امور، تخصص امدادگران و داوطلبان، شناخت ویژگی و مشخصات جمعیت در معرض خطر، زیرساخت‌های مخابراتی، نظام‌های اطلاعاتی و ...).

ب - برنامه ریزی برای ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران

هدف کلی عملیات جستجو، نجات و امداد آن است که در بحران‌های گسترده ناشی از زلزله، تا حد امکان جان تعداد بیشتری از مصدومان و مجروحان و افراد مدفون در زیر آوار نجات داده شود. این کار تنها با مشارکت حداکثری نیروهای مرتبط با این موضوع (نظیر هلال احمر، بسیج، نیروهای نظامی و انتظامی، آتش‌نشانی، اورژانس، و سایر سازمان‌های مندرج در طرح جامع امداد و نجات) میسر خواهد بود. البته چنین مشارکتی نیاز به برنامه اجرایی، هماهنگی‌های درون سازمانی و فراسازمانی، و اجرای تمرینات مشترک دارد که تاکنون در ایران چندان جدی گرفته نشده است. برای تدوین چنین برنامه‌ای در گام اول می‌بایست وضعیت نیروهای مورد نیاز در صحنه حادثه را در سطوح مختلف بحران شناسایی نمود که این کار نیازمند بازتعریف سطوح بحران برحسب سناریوهای مختلف زلزله در سطوح منطقه‌ای تا محلی است. پس از اینکار لازم است سامانه فرماندهی حادثه یا هر نوع ساختار فرماندهی ویژه بحران برای آن سطح بحران تعریف شود و مسئولیت هر یک از سازمان‌های ذیربط در طرح‌های واکنش اضطراری و برنامه‌های اجرایی آنان در موارد بحران، مکتوب و مشخص گردد و در مانورهای دوره‌ای تمرین شود. سایر موضوعاتی که در تدوین این برنامه باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از (نمودار 4-17):



- توسعه سیستمی ساده برای تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی؛
- برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت دار در طی 72 ساعت اولیه پس از رویداد زلزله؛
- تدوین برنامه عملیاتی برای هر سازمان در سطوح محلی تا منطقه‌ای؛
- نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله؛
- نحوه ایجاد ساختارهای محلی خودامدادی و دگرامدادی و تعبیه امکانات اولیه برای نجات و امداد در سطح واحدهای همسایگی؛
- نحوه به کارگیری منابع محلی (مردمی) تا حد ممکن؛
- استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات؛
- استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS، PDA، Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران؛
- نحوه اولویت بندی اعزام تیم‌های جستجو و نجات برحسب نتایج ارزیابی خسارات و تلفات؛
- ایجاد سیستم مدیریت مصدومین؛
- تدوین طرح تریاژ و تعیین بیمارستانها و مراکز درمانی برحسب سطح آسیب دیدگی و توزیع صدمات به منظور جلوگیری از اشباع بیمارستان‌های تخصصی با حجم زیاد مصدومان و مجروحان سرپایی؛
- نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاههای عملیات جستجو و نجات میدانی و تعیین معیارهای لازم در زمینه اهمیت و تأثیر محل‌ها و پایگاه‌ها که منابع انسانی، ماشین‌آلات سنگین، وسائط نقلیه و خدمات آمبولانس در آنها متمرکز می‌گردند؛
- نحوه استفاد از تیمهای اعزامی از خارج از کشور.

ج - تدوین طرح تریاژ و برنامه‌ریزی برای توسعه پایگاههای تریاژ و ایستگاههای خدمات پزشکی

وجود ایستگاههای تریاژ (Triage) و خدمات پزشکی اضطراری (Advanced Medical Posts, AMP) نقش مهمی در ارائه سریعتر و منظم‌تر خدمات درمانی اولیه به مصدومین و انتقال آنها به بیمارستانها و یا مراکز درمانی دیگر دارد. می‌توان انتظار داشت که در صورت وقوع زلزله‌ای شدید در هر یک از شهرهای کشور تعداد بسیار زیادی مصدوم برجای خواهند ماند که رسیدگی به آنها نیاز به مراکز تریاژ و تیمهای درمانی متعددی دارد که بایستی برای تامین آن تمهیدات لازم اندیشیده شود. در این راستا بایستی قبل از وقوع چنین رویدادی نسبت به تدوین طرح تریاژ و پیش‌بینی مکانهای لازم برای قرارگیری ایستگاههای ارائه کننده این خدمات اقدامات لازم صورت پذیرد. اجزای چنین طرحی در نمودار (4-18) ارائه شده است و برخی از موضوعاتی که در این راستا بایستی مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- برنامه تخصیص کادر پزشکی مورد نیاز برای تریاژ و مراقبتهای پزشکی پیش بیمارستانی؛
- نحوه توزیع مناسب ایستگاهها برحسب سناریوی زلزله بطوریکه کل محدوده را با توجه به تراکم جمعیت و آسیب‌پذیری ساختمانها پوشش دهند؛
- دسترسی به شریانهای حیاتی قابل استفاده در زمان بحران نظیر راههای باز، برق، آب و تلفن؛



- وجود فضای بسته کافی مقاوم در برابر زلزله و یا امکان نصب کانکس‌هایی با ابعاد حداقل 40 متر مربع؛
- دارا بودن فضای باز کافی برای انتظار مصدومین و یا انجام درمان سرپایی و امکان توقف وسایط نقلیه؛
- تجهیزات اولیه مورد نیاز (مثل اکسیژن، ست احیای تنفس، کیت کمک‌های اولیه، کیت سوختگی، کیت فیکس نمودن موقت شکستگی و ...)
- پیش‌بینی امکانات لازم برای واکسیناسیون؛
- پیش‌بینی محل و امکانات لازم برای نگهداری موقتی اجساد.

د- ظرفیت‌سازی در پایگاه‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی و تدوین معیارهای مربوطه

خطر آتش‌سوزی در زمان زلزله به سبب عوامل مختلفی نظیر نشت گاز یا آسیب‌دیدگی مراکز نگهداری مواد آتش‌زا بسیار زیاد است. بدین منظور لازم است که ایستگاه‌های آتش‌نشانی توانمندی خود را جهت مقابله با این آثار بعد از زلزله حفظ نموده و آمادگی لازم را برای چنین شرایطی کسب نمایند. علاوه بر این نیروهای آتش‌نشانی افرادی آموزش دیده برای انجام عملیات نجات و امداد محسوب می‌شوند و می‌توانند در مواقع اضطراری به سایر نیروهای امدادی یاری برسانند. به همین دلیل در برخی کشورها به جای ایجاد پایگاه‌های نجات، توانمندسازی و توسعه ایستگاه‌های آتش‌نشانی مورد توجه قرار گرفته است تا علاوه بر ایجاد پتانسیل لازم برای واکنش اضطراری در زمان بحران، امکان استفاده از پرسنل برای شرایط غیر بحرانی نیز مهیا گردد. بدین ترتیب نه تنها از امکانات موجود در زمانهای قبل از زلزله نیز استفاده می‌گردد، بلکه پرسنل نجات و امداد نیز بطور روزمره در معرض مانورهای واقعی قرار می‌گیرند. به همین منظور معمولاً توصیه می‌گردد در انتخاب ایستگاه‌های آتش‌نشانی معیارهای دست بالا در نظر گرفته شود. برخی از این معیارها به شرح زیر می‌باشند لیکن لازم است برای تعیین دقیق این پارامترها مطالعات تکمیلی در قالب پروژه توسعه ایستگاه‌های آتش‌نشانی به عمل آید (اجزای چنین طرحی در نمودار 4-19 نشان داده شده است).

- توزیع ایستگاه‌های آتش‌نشانی بایستی متناسب با پراکندگی مراکز مهم و تاسیسات خطرناک باشد؛
- در مناطق پرتراکم از نظر جمعیتی و ساختمانی و مناطقی که ساختمانهای آسیب‌پذیر توزیع گسترده‌تری دارند، تعداد بیشتری ایستگاه آتش‌نشانی مورد نیاز است؛
- لازم است تمهیدات لازم برای تامین آب اضطراری (منابع آب، چاه و ...) برای ایستگاه‌های آتش‌نشانی پیش‌بینی شود تا در صورت قطع آب در زمان زلزله مشکلی برای تهیه آب ایجاد نشود؛
- مسیرهای دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی و حوزه عملیاتی آنها بایستی از حداقل عرض لازم برای تردد خودروهای آتش‌نشانی و چرخش آنها برخوردار باشند؛
- در شرایط طبیعی در نواحی مهم شهری حداکثر فاصله مجاز ایستگاه‌های آتش‌نشانی تا دورترین نقطه سرویس‌دهی حدود 2 کیلومتر می‌باشد. این فاصله برای مناطق مسکونی شهری حداکثر 5 کیلومتر می‌باشد. با افزایش خطر به واسطه احتمال وقوع زلزله و پدیده‌های مرتبط و یا وجود موانع فیزیکی نظیر عرض باریک معابر، وجود خیابانهای پرشیب، و ... این مقادیر کاهش می‌یابد؛



- تعیین محل ایستگاههای آتش‌نشانی در شرایط عادی معمولاً با توجه به معیارهای جمعیتی، ارتفاع ساختمانها، عمر ساختمانها، مساحت و نوع کاربری و نیز پارامترهای زمان دسترسی (حداکثر 5 دقیقه تا محل آتش‌سوزی) انجام می‌شود. در مناطق لرزه‌خیز علاوه بر این عوامل بایستی به آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمانها و شریانهای حیاتی و شرایط دسترسی بعد از بحران و خسارات ثانویه نظیر ناپایداریهای ژئوتکنیکی نیز توجه شود؛
- حتی‌المقدور محل سکونت مجموعه نیروهای آتش‌نشانی (غیر از نیروهای کشیک) و دیگر نیروهای نجات و امداد طوری باشد که در حداکثر 10-15 دقیقه بتوانند خود را پیاده به محل ایستگاه برسانند؛
- در مراکزی نظیر مراکز صنعتی (نظیر صنایع نفت، صنایع شیمیایی، صنایع چوب، صنایع نظامی) پمپ بنزینها، مراکز نگهداری سوخت و گاز، انبارهای مواد خطرناک و آتش‌زا و نیز هتلها، مدارس و دیگر مراکز تجمع (مثل سینما و تئاتر، فروشگاههای طبقاتی، بازار) لازم است تمهیدات خاصی نظیر ایجاد ایستگاههای مستقل آتش‌نشانی اندیشیده شود؛
- شیرهای آتش‌نشانی در سطح شهر حتی‌المقدور طوری طراحی شوند که در زمان زلزله دچار آسیب نشوند و قابلیت سرویس‌دهی داشته باشند. این شیرها در فاصله مناسب از تاسیسات در معرض خطر آتش‌سوزی و در نقاطی نصب شوند که توقف خودروهای آتش‌نشانی منجر به مسدود شدن راه نشود؛
- در جانمایی ایستگاههای جدید بایستی به مسائلی نظیر ایمنی اهالی محل بخاطر تردد وسایط نقلیه آتش‌نشانی، سرو صدا، ترافیک و موارد مشابه توجه شود.

ه - توسعه پایگاههای نجات و امداد و تدوین معیارهای لازم برای مکانیابی و تجهیز این مراکز

عملیات جستجو و نجات یکی از مهمترین ارکان واکنش اضطراری است که لازم است در زمانی کوتاه بعد از زلزله آغاز شده و با سرعتی مناسب دنبال شود تا بتوان افراد زنده بیشتری را از زیر آوار نجات داد. این عملیات معمولاً کاری زمان بر، خسته کننده و خطرناک محسوب می‌شود و بایستی در شرایط کاری سخت در میان واریزه‌ها، بلوکهای سقوط کرده، ساختمانهای تخریب شده، خاکریزهای ریزش کرده، گل و لای، تونل، و ... انجام شود. لذا لازم است امکانات لازم برای انجام این امور در مراکز مشخصی تعبیه گردند تا امکان استفاده از آنها بلافاصله بعد از وقوع بحران میسر باشد. متولی اصلی عملیات نجات و امداد در ایران، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی می‌باشد ولی مراکزی نظیر سازمان آتش‌نشانی یا نیروهای نظامی و انتظامی نیز نقش مهمی در انجام یا کنترل این عملیات بعهده خواهند داشت. برخی معیارهای لازم برای انتخاب محل ایستگاههای نجات مشابه با انتخاب محل ایستگاههای آتش‌نشانی می‌باشد که در بخش قبل مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر این معیارها لازم است موارد زیر نیز در تعیین محل ایستگاهها نجات و امداد مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-20):

- پیش‌بینی مراکز نگهداری و تربیت سگهای جستجوگر و وسایل زنده‌یاب؛
- پیش‌بینی مراکز نگهداری وسایل نجات نظیر جکهای هیدرولیکی، دستگاه برش، باب کت، ژنراتور تولید برق، برانکار، وسایل اولیه پزشکی، و ...؛



- مکانیابی و تجهیز مراکز متناسب با نوع خطر:

- در مناطق کوهستانی: جستجو در واریزه‌های ناشی از زمین‌لغزش یا سنگ ریزش؛
- در مناطق شهری: جستجو در زیر آوار یا درون تونل‌های موجود؛
- در مناطق صنعتی: خطر نشت مواد شیمیایی و خطرناک؛
- در تاسیسات سوخت‌رسانی یا مراکز نظامی: خطر انفجار یا آتش‌سوزی.

نمودار (4-16): شناخت مولفه‌های حائز اهمیت در نجات و امداد و مدون نمودن اقدامات لازم در هر بخش

اهداف	بهبود عملیات جستجو، نجات و امداد با بازنگری ضوابط موجود و توسعه اقدامات لازم در هر بخش مبتنی بر تجارب جهانی			
نهاد اجرایی	موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور با مشارکت کارگروههای تخصصی امداد و نجات و بهداشت و درمان			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	هلال احمر ایران از نهادهای شناخته شده معتبر جستجو و نجات در جهان محسوب می‌گردد. معینذا مرور تجارب زلزله‌های گذشته (بخصوص زلزله بم) نشان می‌دهد که علیرغم این توانایی‌ها در عملیات جستجو و نجات هماهنگی لازم بین این نهاد و سایر دستگاههای مرتبط با موضوع وجود ندارد و از سیستمهای نوین نیز کمتر بهره‌برداری می‌شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	با توجه به اهمیت ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله در نجات جان انسانها، لازم است که تلاشهای زیادی در بهبود عملکرد سازمانهای مرتبط با جستجو و نجات به عمل آید تا امکان بهره‌برداری حداکثری از این ساعات فراهم شود. در این راستا مطالعه المانهای مختلف مرتبط با نجات و امداد و راهکارهای ارتقای هر جزء می‌تواند کمک شایان توجهی را بنماید.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به نقاط ضعف و قوت عملیات نجات و امداد در زلزله‌های گذشته - تجارب جهانی و داخلی از روشهای بهبود عملیات نجات و امداد			
خروجی پروژه	ضوابط و دستورالعملهای ارتقای عملیات نجات و امداد در اجزای مختلف آن			
اجزاء پروژه	- بررسی روشها و ارائه راهکارهای بهبود عملیات جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی سریع منطقه آسیب‌دیده - توسعه و بهینه‌سازی روشهای نجات اولیه - توسعه و بهبود روشهای نجات ثانویه با وسایل فنی - توسعه و بهبود روشهای برداشت سیستماتیک آوار - شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات - تدوین معیارها و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق‌الذکر			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به استفاده همه نهادها از ماحصل این مطالعات و ابلاغ آن به دستگاههای ذیربط از سوی سازمان مدیریت بحران کشور می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی روشها و ارائه راهکارهای بهبود عملیات جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی سریع منطقه آسیب‌دیده			
	توسعه و بهینه‌سازی روشهای نجات اولیه			
	توسعه و بهبود روشهای نجات ثانویه با وسایل فنی			
	توسعه و بهبود روشهای برداشت سیستماتیک آوار			
	شناسایی عوامل موثر در افزایش ضریب موفقیت عملیات جستجو و نجات			
	تدوین معیارها و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق‌الذکر			



نمودار (4-17): برنامه ریزی برای ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران

اهداف	کاهش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از وقوع زلزله با بهبود کیفیت ارائه خدمات نهادهای ذیربط در نجات و امداد و اجرای عملیات استاندارد				
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، موسسه آموزش عالی هلال ایران، مراکز تحقیقاتی با مشارکت اعضای کارگروه امداد و نجات				
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای تدوین ضوابط کلی، 60 میلیون تومان برای بومی‌سازی ضوابط برای هر استان				
وضعیت موجود	در حال حاضر دستگاه‌های مختلفی در زمینه امداد و نجات در کشور فعال هستند که مهمترین آنها عبارتند از هلال احمر، اورژانس، نیروهای نظامی، آتش‌نشانی و بسیج. هر یک از این نهادها تجهیزات و استانداردهای خاص خود را دارند که معمولاً با یکدیگر هماهنگ نیست و در نتیجه کیفیت ارائه خدمات توسط آنها نیز در زمان وقوع زلزله یکسان نیست. همچنین در بسیاری از زمینه‌ها نیز اصولاً استاندارد مشخصی در کشور وجود ندارد یا اجرا نمی‌شود.				
طول دوره	24 ماه				
توجیه فنی	کاهش تلفات و مصدومیت‌های ناشی از سوانح بزرگی نظیر زلزله تنها با مشارکت کلیه سازمانهای ذیربط (اصلی و همکار) و تدوین و استفاده از استانداردهای یکسان و اجرایی که برای سطوح مختلف بحران تهیه شده باشند، میسر است.				
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط سازمانهای متولی و یا همکار در نجات و امداد و ضوابط اجرایی هر یک - تجارب جهانی در زمینه مدیریت اطلاعات، فناوریها و توانمندیها				
خروجی پروژه	برنامه جامع ارائه خدمات نجات و امداد متناسب با سطح بحران				
اجزاء پروژه	- تعریف سیستم تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی متناسب با سطوح بحران - برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت‌دار هر سازمان در طی 72 ساعت اولیه پس از رویداد زلزله - بررسی نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله - بررسی نحوه استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات در عملیات - بررسی نحوه توسعه استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS, PDA, Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران - ایجاد سیستم مدیریت مصدومین و تدوین طرح تریاژ و تعیین بیمارستانها و مراکز درمانی برحسب سطح آسیب‌دیدگی و توزیع صدمات - نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاههای عملیات جستجو و نجات میدانی - نحوه استفاده از تیمهای داوطلب اعزامی از داخل و خارج از کشور				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، معاونت سلامت وزارت بهداشت				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به طراحی برنامه به نحو اجرایی و آشنا نمودن کلیه دست اندرکاران با مولفه‌های آن می‌باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	تعریف سیستم تصمیم‌گیری، فرماندهی و هماهنگی متناسب با سطوح بحران				
	برنامه‌ریزی برای شناسایی اقدامات اولویت دار هر سازمان در طی 72 ساعت اولیه				
	بررسی نحوه بسیج منابع انسانی و تجهیزاتی در سطح کشور پس از رویداد زلزله				
	بررسی نحوه استفاده از بانک‌های اطلاعاتی ساختمان و جمعیت و نرم افزارهای ارزیابی تلفات و خسارات در عملیات				
	بررسی نحوه توسعه استفاده از فناوریهای نوین نظیر GPS, PDA, Mobile GIS و ... برحسب سطح بحران				
	ایجاد سیستم مدیریت مصدومین و تدوین طرح تریاژ				
	نحوه تصمیم‌گیری در مورد اولویت و محل پایگاههای جستجو و نجات میدانی				
	نحوه استفاده از تیمهای داوطلب اعزامی از داخل و خارج از کشور				



نمودار (4-18): تدوین طرح تریاژ و برنامه ریزی برای توسعه پایگاههای تریاژ و ایستگاههای خدمات پزشکی اضطراری

اهداف	- فراهم نمودن امکان تفکیک مصدومان بعد از رخداد زلزله‌ای بزرگ به منظور ارائه خدمات درمانی مطلوبتر - جلوگیری از ازدحام مصدومان سرپایی در بیمارستانها و ایجاد اختلال در عملیات درمان در این مراکز پس از رخداد زلزله		
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران و دانشگاههای علوم پزشکی با مشارکت کارگروههای امداد و نجات و بهداشت و درمان		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای تدوین طرح و دستورالعملهای کلی، 60 میلیون تومان برای بومی سازی در هر استان		
وضعیت موجود	در حال حاضر سیستم جامعی در کشور برای انجام عملیات تریاژ بعد از رخداد سوانح بزرگ مقیاس وجود ندارد و از اینرو معمولاً بعد از رخداد هر سانحه بزرگی (نظیر زلزله بم) مراکز درمانی با مصدومان سرپایی اشباع می‌شوند و نمی‌توانند خدمات مورد نیاز مصدومان جدی را بصورت موثر ارائه نمایند. همچنین عدم آگاهی کافی پرسنل شاغل در این بخش با عملیات پزشکی اضطراری باعث شده است که سلامت بسیاری از مصدومان زلزله به راحتی در معرض خطر قرار گیرد.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	انجام تریاژ و مراقبتهای پزشکی پیش بیمارستانی از اصول شناخته شده در مدیریت انبوه مصدومان می‌باشد که در ایران تاکنون بصورت جدی مورد توجه قرار نگرفته و یا اجرایی نشده است. بدین ترتیب تدوین و ابلاغ طرحی برای انجام اقدامات لازم در این خصوص از اولویتهای نظام مدیریت بحران کشور محسوب می‌گردد.		
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از چگونگی تدوین و اجرای طرحهای تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی - پیش نیازهای اجرای طرح مبتنی بر شرایط بومی		
خروجی پروژه	تدوین طرح تریاژ و دستورالعملهای لازم برای انجام مراقبتهای پیش بیمارستانی برای نجات جان آسیب‌دیدگان زلزله		
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب داخلی و خارجی در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای تریاژ و خدمات پزشکی اضطراری - شناخت تجهیزات و زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد و تجهیز پایگاههای تریاژ و ارائه خدمات پزشکی اضطراری - برنامه تخصیص کادر پزشکی برای 72 ساعت اولیه بعد از رخداد زلزله مبتنی بر شرایط محلی و با در نظر گرفتن جایگزینهای احتمالی - تدوین الگوی آموزش نیروهای شاغل در امداد و نجات و همچنین پرسنل مراکز درمانی در زمینه تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی - تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه مطالعات فوق برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط در بخش امداد و نجات		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران		
استمرار پروژه	فراهم نمودن ضمانت اجرایی و آموزش نیروهای دو رکن اصلی در تضمین استمرار پروژه محسوب می‌گردند.		
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان		
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	بررسی تجارب داخلی و خارجی در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای تریاژ و خدمات پزشکی اضطراری		
	شناخت تجهیزات و زیرساختهای مورد نیاز برای ایجاد و تجهیز پایگاههای تریاژ و ارائه خدمات پزشکی اضطراری		
	برنامه تخصیص کادر پزشکی برای 72 ساعت اولیه بعد از رخداد زلزله مبتنی بر شرایط محلی و با در نظر گرفتن جایگزینهای احتمالی		
	تدوین الگوی آموزش نیروهای شاغل در امداد و نجات و همچنین پرسنل مراکز درمانی در زمینه تریاژ و مراقبتهای پیش بیمارستانی		
	تدوین دستورالعملهای اجرایی بر پایه مطالعات فوق برای ابلاغ به سازمانهای مرتبط در بخش امداد و نجات		



نمودار (4-19): ظرفیت‌سازی در پایگاههای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی و تدوین معیارهای مربوطه

اهداف	- افزایش ظرفیت و توانمندی سازمانهای آتش‌نشانی در زمینه واکنش اضطراری، به ویژه در عملیات نجات و امداد در سوانح طبیعی بزرگ مقیاس - ارتقاء کارایی واکنش اضطراری سازمانهای آتش‌نشانی در زمینه موارد خاص نظیر مهار مواد خطرناک در زمان زلزله			
نهاد اجرایی	شهرداریها، سازمانهای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، شرکت‌های مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	طراحی برنامه واکنش اضطراری: 240 میلیون تومان، ظرفیت‌سازی محلی: متناسب با وضعیت هر شهرستان			
وضعیت موجود	سازمانهای آتش‌نشانی مسئول کنترل آتش‌سوزی و ایمنی شهری می‌باشند. همچنین این سازمانها در زمینه عملیات جستجو و نجات در واکنش اضطراری پس از بحران نیز گاهی به عنوان همکار جمعیت هلال احمر عمل می‌نمایند. با این وجود به دلیل نبود مبنای قانونی لازم، سازمانهای آتش‌نشانی از نظر اختیارات، نیروی انسانی و تجهیزات رشد کافی نداشته و نیاز به پشتیبانی در کوتاه‌مدت تا درازمدت دارند تا بتواند به طور کامل به عنوان یک نهاد متولی واکنش اضطراری در زمینه‌های جستجو، نجات، امداد و مسائل مربوط به مواد خطرناک عمل نمایند.			
طول دوره	مطالعه وضع موجود و تدوین طرح توسعه: 2 سال، اجرای طرح‌های توسعه: 5 سال			
توجیه فنی	نیروهای مستقر در پایگاههای آتش‌نشانی عمدتاً نیروهای ورزیده و کارآمدی هستند که می‌توانند در صورت وقوع سوانح عملکرد خوبی داشته باشند. لذا توانمندسازی این سازمانها برای مقابله با سوانح طبیعی دارای محاسن زیادی است که نه تنها در زمان بحران زلزله، بلکه در زمان رخداد سایر سوانح نیز اثربخشی زیادی دارد.			
ورودی پروژه	- نیروی کارشناسی در زمینه‌های مختلف، امکانات، تجهیزات سبک و سنگین - دوره‌های آموزشی و کارآموزی مختلف			
خروجی پروژه	بهبود سیستم واکنش اضطراری برای پاسخگویی به نیازهای زمان بحران ناشی از زلزله به صورتی کارآمد و توانمند با مشارکت سازمانهای آتش‌نشانی			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی وضعیت و توانمندی‌های موجود در مقایسه با دیگر کشورها - طراحی و بازنگری سیستم موجود سازمانهای آتش‌نشانی به منظور ظرفیت‌سازی و ایجاد زیرساختهای لازم - برنامه‌ریزی توسعه ایستگاهها و بهبود ظرفیت‌های عملیاتی برای واکنش اضطراری در زمان بحران ناشی از وقوع زلزله - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط - آموزش و توسعه منابع انسانی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان دهم‌داریها و شهرداریها، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از: تدوین قانون مناسب و کارآمد برای مشارکت سازمانهای آتش‌نشانی در برنامه‌های نجات امداد سوانح، تأمین منابع کافی برای سازمان آتش‌نشانی و انجام برنامه‌های آموزشی			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				مطالعه و بررسی وضعیت و توانمندی‌های موجود در مقایسه با دیگر کشورها
				طراحی و بازنگری سیستم موجود سازمانهای آتش‌نشانی به منظور ظرفیت‌سازی و ایجاد زیرساختهای لازم
				برنامه‌ریزی توسعه ایستگاهها و بهبود ظرفیت‌های عملیاتی برای واکنش اضطراری در زمان بحران ناشی از وقوع زلزله
				تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط
				آموزش و توسعه منابع انسانی



نمودار (4-20): توسعه پایگاههای نجات و امداد و تدوین معیارهای لازم برای مکانیابی و تجهیز این مراکز

اهداف	- ارتقای ظرفیتهای محلی مدیریت واکنش اضطراری - توانمندسازی پایگاههای امداد و نجات منطقه‌ای و محلی مبتنی بر شرایط بومی			
نهاد اجرایی	موسسه آموزش عالی هلال ایران، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان برای تدوین معیارهای توسعه پایگاههای امداد و نجات برحسب شرایط مختلف کشور، بودجه لازم برای ساخت و تجهیز این پایگاهها			
وضعیت موجود	در حال حاضر پایگاههای نجات و امداد در نقاط مختلف کشور وجود دارند که از نظر ظرفیتهای توانایی‌ها دارای معیارهایی نسبتاً یکسان هستند. البته این پایگاهها به سبب محدودیتهای اعتباری و پرسنلی معمولاً قادر به تأمین نیازها در زمان رخداد سوانح بزرگ مقیاس نیستند و در نتیجه کمبودهایی در ساعات و روزهای اولیه بعد از وقوع چنین سوانحی مشاهده می‌شود که عملیات واکنش اضطراری را با مشکل مواجه می‌کند.			
طول دوره	18 ماه برای تدوین ضوابط و معیارهای توسعه و تجهیز، 5 سال برای ساخت و راه‌اندازی			
توجیه فنی	معمولاً نیازهای امداد و نجات در زمان رخداد سوانح در مناطق مختلف کشور متفاوت است در نتیجه می‌بایست پایگاههای نجات و امداد متناسب با نیازهای محلی و شرایط اقلیمی، جغرافیایی و زمین‌شناختی هر منطقه توسعه داده شوند. همچنین لازم است که الگوی توسعه این پایگاهها به نحوی باشد که امکان دسترسی نیروهای نجات و امداد به مناطق آسیب‌دیده از زلزله در ظرف مدت زمان معقولی فراهم شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات فنی مربوط به معیارهای ساخت و تجهیز پایگاههای نجات و امداد موجود - تجارب جهانی و داخلی از نیازهای امداد و نجات در شرایط مختلف اقلیمی و جغرافیایی			
خروجی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای توسعه پایگاههای امداد و نجات مطابق با شرایط بومی - برنامه بروزآوری امکانات و تجهیزات موجود در پایگاهها - برنامه استفاده از منابع موجود در پایگاهها در زمان بحران و در زمان عادی (مانورها)			
اجزاء پروژه	- بررسی نیازهای امداد و نجات متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی براساس تجارب جهانی و داخلی - بررسی طرحها و الگوهای موجود توسعه پایگاههای نجات و امداد - تدوین معیارهای توسعه پایگاههای نجات و امداد شهری و بین شهری با توجه به نیازمندیهای هریک - بررسی الگوهای تجهیز و ذخیره‌سازی اقلام مورد نیاز در این پایگاهها برای مواقع بحران متناسب با شرایط بومی - برنامه‌ریزی برای توزیع و استفاده از منابع موجود در پایگاهها در سطوح مختلف بحران - تدوین ضوابط و استانداردهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، کارگروه تخصصی امداد و نجات، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین معیارهای اجرایی و منطبق با شرایط محلی و نظارت بر اجرا می‌باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	بررسی نیازهای امداد و نجات متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی
				بررسی طرحها و الگوهای موجود توسعه پایگاههای نجات و امداد
				تدوین معیارهای توسعه پایگاههای نجات و امداد شهری و بین شهری
				بررسی الگوهای تجهیز و ذخیره‌سازی اقلام مورد نیاز در این پایگاهها
				برنامه‌ریزی برای توزیع و استفاده از منابع موجود در پایگاهها در سطوح مختلف بحران
				تدوین ضوابط و استانداردهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط



4-3-4 - خدمات درمانی و بهداشتی

براساس طرح جامع امداد و نجات کشور، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی متولی کارگروه تخصصی بهداشت و درمان می‌باشد. اعضای این کارگروه عبارتند از نماینده ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه وزارت کشور، نماینده هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، نماینده کمیسیون بهداشت و درمان مجلس شورای اسلامی، نماینده بهداری سپاه، نماینده بهداری ارتش، نماینده بهداشت و درمان نیروی مقاومت بسیج، نماینده سازمان نظام پزشکی، نماینده وزارت نیرو، نماینده وزارت جهاد کشاورزی (دامپزشکی)، نماینده بهزیستی و نماینده صدا و سیما. اعضای کارگروه تخصصی عملیاتی استان و شهرستان نیز همانند ترکیب فوق در سطح استان و شهرستان بوده و با مسئولیت رییس دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی در سطح استان و رییس شبکه بهداشت و درمان در سطح شهرستان تشکیل جلسه می‌دهند. وظایف این کارگروه نیز عبارتند از انجام هرگونه اقدام و آمادگی، پیشگیری، کاهش آثار، مقابله و بازسازی در زمینه مسائل بهداشتی و درمانی کشور اعم از درمان پیش بیمارستانی، درمان بیمارستانی، بهداشت محیط، بهداشت خانواده، پیشگیری و مبارزه با بیماری‌ها و بهداشت مواد خوراکی و آشامیدنی، ارزیابی و نظارت بر وضعیت تغذیه، تخلیه بیمارستان‌ها و تسهیلات بهداشتی درمانی، بهداشت روان و سایر حوزه‌های فعالیت مرتبط به منظور پیشگیری یا کاهش مرگ و میر، بیماری‌ها و معلولیتهای ناشی از سوانح طبیعی، فناوری و مخاطرات اجتماعی و بیولوژیک.

علیرغم اینکه در این قانون به صراحت مسئولیتها و وظایف سازمانهای مرتبط با این مقوله مشخص شده‌اند، لیکن ارزیابی عملکرد بخش بهداشت و سلامت در زلزله‌های گذشته نظیر بم و سیلاخور بویژه در روزهای اولیه بعد از رخداد زلزله نشان می‌دهد که خدمات ارائه شده در حد مطلوب نبوده است. در این بخش ضمن بررسی برخی تجارب جهانی در این رابطه، راهبردها و برنامه‌های لازم برای بهبود وضعیت موجود در این زمینه ارائه می‌گردد.

4-3-4-1 - مروری بر تجارب جهانی در زمینه بهبود وضعیت بهداشت و درمان در شرایط اضطراری

الف - ژاپن: کشور ژاپن در زمینه توسعه امکانات پزشکی اضطراری از جمله کشورهای پیشرو محسوب می‌گردد. مهمترین تجارب موفق این کشور در این رابطه را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

الف-1- ایجاد بیمارستانها و مراکز درمانی ویژه سوانح: در ژاپن بیمارستانهای تخصصی اورژانس و سوانح در بسیاری از شهرها براساس مصوبه وزارت بهداشت این کشور تاسیس شده است. نمونه‌ای از این مراکز در شهر توکیو واقع است که به نام بیمارستان ملی توکیو و مرکز درمانی سوانح نامیده می‌شود (شکل 4-51). این بیمارستان اصلی‌ترین بیمارستان در ژاپن برای مقابله با اثرات یک زلزله بزرگ در شرق ژاپن محسوب می‌گردد و بعنوان بخشی از پایگاه پاسخ به سوانح بزرگ مقیاس در تاجی‌کاوا در کنار سایر زیرساختهای تاسیس شده در این قسمت برای مواجهه با اثرات یک زلزله بزرگ بنا شده است.

از نظر ساختاری بیمارستانهای سوانح، بیمارستانهای سطح سه محسوب می‌گردند که رسیدگی به وضعیت جراحات چندگانه، سوختگی و سایر مصدومیت‌های حاد و پیچیده را برعهده دارند که در هنگام رخداد سوانح به



فراوانی ایجاد می‌شوند. همچنین این مراکز درمانی دو وظیفه دیگر را نیز بعهده دارد که عبارتند از انجام تحقیقات لازم در زمینه پزشکی سوانح و آموزش پرسنل بیمارستانها و مراکز درمانی عمومی و خصوصی که هر دو در زمان وقوع زلزله برای مواجهه با آسیب دیدگان ضروری می‌باشند.



شکل (4-51): مرکز درمانی سوانح توکیو

بدین ترتیب مهمترین وظایف بیمارستانهای سوانح ژاپن را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:

- خدمات بیمارستانی و کلینیکی:
 - ارائه خدمات پزشکی اورژانس برای مواجهه با اثرات زلزله‌های بزرگ مقیاس در بخشهای مختلف کشور ژاپن؛
 - ارائه خدمات درمانی سطح سوم در وضعیت اضطراری؛
 - انجام امور درمانی در مواردی که نیاز به درمانهای سطح بالا وجود داشته باشد.
- تحقیقات:
 - انجام مطالعات مربوط به نحوه مواجهه با وضعیت اضطراری بعد از رخداد سانحه؛
 - بررسی نحوه ارائه پاسخ موثر به اثرات بحران در بخش درمان و بهداشت؛
 - توسعه روشهای جدید برای درمان و طب سوانح؛
 - انجام تحقیقات مرتبط با پیوند اعضا و بافتها.
- آموزش:
 - آموزش امور کلینیکی طب سوانح و اورژانس؛
 - برگزاری دوره‌های تخصصی و نیمه تخصصی طب سوانح و مراقبتهای اضطراری برای پرسنل درمانی بیمارستانهای مختلف و دانشجویان؛
 - توسعه مطالب لازم برای آموزش کمکهای اولیه به مردم؛
 - آموزش کادر پرستاری بیمارستانها و مراکز درمانی مختلف برای انجام وظیفه در زمان وقوع سوانح.



الف-2- قابلیت گسترش خدمات در مواقع اضطراری: در اغلب مراکز درمانی ژاپن (به خصوص بیمارستانهای سوانح) علاوه بر توانمندیهایی که در زمان عادی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، طراحی فضاها به گونه‌ای انجام شده که امکان گسترش فضای درمانی را از 2 تا 5 برابر زمان عادی فراهم می‌آورد. بعنوان مثال در این بیمارستانها بسیاری از فضاهای اداری، راهروها، و سالنها طوری طراحی شده است که می‌توان از فضای آنها برای بستری نمودن بیمار در زمان بحران نیز استفاده نمود. همچنین در این مراکز انبارهایی نیز پیش‌بینی شده است که نیازمندیهای زمان بحران برای افزایش ظرفیت پذیرش مصدوم، در آنها نگهداری می‌شوند. شکل (4-52) نمونه‌ای از تجهیزات و فضاهای قابل انبساط در بیمارستانهای سوانح ژاپن را نشان می‌دهد.



(ب)



(الف)

شکل (4-52): قابلیت افزایش ظرفیت در بیمارستانهای سوانح ژاپن؛ (الف): استفاده از لابی بعنوان فضای بستری مصدوم؛ (ب): نمونه‌ای از تجهیزات انبار شده در بیمارستانها برای مواقع اضطراری

الف-3- انجام مانورهای آمادگی: مراکز درمانی ژاپن بصورت مستمر مانورهایی را برای ارتقای آمادگی جهت مواجهه با اثرات زلزله احتمالی در مناطق مختلف ژاپن برگزار می‌نمایند. در این مانورها نحوه پذیرش و اعزام مصدومان، اقدامات لازم برای رسیدگی به اوضاع جسمی و روحی آنها، و نیز نحوه انجام مراقبتهای ویژه از انواع مختلف مصدومان تمرین می‌شود. بدین ترتیب همواره در این کشور آمادگی لازم برای مواجهه با مصدومان احتمالی سوانح در مراکز درمانی وجود دارد. شکل (4-53) نمونه‌ای از این مانورها را نشان می‌دهد.



شکل (4-53): نمونه‌هایی از مانورهای خدمات پزشکی اضطراری در ژاپن



ب - هندوستان: مسائل مرتبط با پزشکی اضطراری در کشور هندوستان مسائل نسبتاً جدیدی محسوب می‌گردند. در سالهای اخیر و بخصوص بعد از زلزله‌های ویرانگر دهه اخیر و نیز با توجه افزایش آمار تلفات سوانح رانندگی و همچنین اتفاقات ناشی از سوانح صنعتی در هند (نظیر حادثه انفجار بوپال هند) و عملیات تروریستی، شورای پزشکی هندوستان (MCI) اهمیت توسعه این شاخه از مدیریت بحران را در دستور کار قرار داده است، لیکن همچنان در این رابطه کشور هند کشوری ضعیف محسوب می‌گردد (Das et al, 2008). مهمترین بخشهای مرتبط با پزشکی اضطراری در هندوستان را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- بخش مراقبتهای پیش‌بیمارستانی: کشور هند فاقد سیستم پزشکی اضطراری (EMS) توانمند می‌باشد. خدمات مرتبط با اورژانس در این کشور توسط سازمانهای مختلف نظیر شهرداریها، پلیس، آتش‌نشانی، بیمارستانها و شرکتهای خصوصی انجام می‌شود. (Ramanujam and Aschkenasy, 2007). این در حالیکه این سازمانها با یکدیگر هماهنگی ندارند. همچنین سرویس آمبولانس هوایی نیز در این کشور چندان شکل نگرفته است. در روستاها نیز اساساً سرویسهای اضطراری پزشکی وجود ندارد و آسیب‌دیدگان با وسایل نقلیه معمولی و یا حتی با تراکتور به مراکز درمانی منتقل می‌شوند. همچنین در این کشور یک شماره تلفن ثابت برای اورژانس وجود ندارد و هر منطقه و هر سازمان شماره خود را دارد (مثلاً در دهلی شماره 102 و 1099 و در آندراپرادش شماره 108). از طرفی خدمات آمبولانس در این کشور نیز استاندارد نیست و پرسنل آنها آشنایی کافی با پزشکی اضطراری ندارند. لذا حدود 30 درصد از مصدومان سوانح در آمبولانسها جان خود را از دست می‌دهند و بیش از 80% در زمان مناسب به این مراکز نمی‌رسند. بدین ترتیب مصدومان در هند معمولاً به اولین مرکز درمانی بدون توجه به ظرفیت و توانمندی آن مرکز برای پذیرش منتقل می‌شوند. همچنین در هند دستورالعمل یا راهنمای ملی یا منطقه‌ای برای تریاژ، اعزام مصدمان و مراقبتهای پیش‌بیمارستانی وجود ندارد.

- بیمارستانهای بخش دولتی: این بیمارستانها بیشترین نقش را در پذیرش و درمان مصدومان سوانح طبیعی و بشرساخت دارند. البته کیفیت خدمات آنها در هند نسبتاً پایین است. هر چند بیمارستانهای دانشگاهی تا حدی خدمات اضطراری قابل قبولی ارائه می‌کنند، اما بطور کلی بیمارستانهای ایالتی معمولاً فاقد پرسنل آموزش‌دیده آشنا با طب اورژانس، زیرساختهای مناسب و اقلام مصرفی کافی برای مواجهه با اثرات سوانح بزرگ می‌باشند. همچنین تریاژ در این بیمارستانها معمولاً چندان جدی گرفته نمی‌شود. پزشکان متخصص در زمینه طب سوانح (نظیر جراح ارتوپدی، جراح متخصص ترمیم جراحات و پیوند اعضا و ...) نیز در اغلب این مراکز درمانی وجود ندارند. همچنین مسئولیتها در زمان بحران کاملاً شفاف و شناخته شده نیست و لذا اقدامات کلینیکی معمولاً با تاخیر انجام می‌شود. لازم به ذکر است که بیشتر بیمارستانهای دولتی فاقد برنامه ویژه بحران هستند که این مساله منجر به افزایش تلفات در سوانح طبیعی گذشته شده است.



- بیمارستانهای بخش خصوصی: این بیمارستانها عمدتاً در شهرهای بزرگ قرار دارند و اغلب مجهز به تجهیزات لازم برای تشخیص وضعیت و درمان مصدومان می‌باشند. البته در این بیمارستانها نیز اغلب پزشکان و کادر درمانی با طب اورژانس و اقدامات لازم برای شرایط اضطراری آشنایی کافی ندارند. در این بیمارستانها حتی برای شرایط اضطراری هزینه عملیات پزشکی (بجز هزینه پایداری اولیه وضعیت مصدوم) می‌بایست توسط مصدوم پرداخت شود که عملاً کار رسیدگی به این افراد را در پس سوانح بزرگ مشکل می‌نماید.
- مراکز درمانی در روستاها: در مناطق روستایی ارائه خدمات پزشکی عمدتاً بعهده مراکز بهداشت است. در این مراکز پرسنل بصورت تجربی برخی از اقدامات لازم برای رسیدگی به اوضاع مصدومان سوانح را آموخته‌اند هرچند کمتر پزشک شاغل در این مراکز دوره‌های طب اورژانس را گذرانده است. همچنین این مراکز با مشکلات متعددی در مواجهه با سوانح روبرو هستند که مهمترین آنها عبارتند از نبود امکانات و پرسنل لازم، نبود امکان ارتباطات اضطراری و مشکل دسترسی به امکانات و مراکز درمانی دیگر. معهداً در مقایسه با همکاران شهری، پرسنل شاغل در مراکز بهداشت روستایی عملکرد بهتری در مواجهه با سوانح داشته‌اند.
- در هنگام وقوع یک سانحه بزرگ بسیاری از مراکز بالا فعال می‌شوند و هر یک به شیوه خود تلاش می‌کنند خدمات امدادی را به آسیب‌دیدگان برسانند. البته با توجه به اینکه این نهادها فاقد مدیریت یکپارچه هستند لذا با یکدیگر هماهنگی ندارند. بدین ترتیب توزیع کمکها و نحوه ارائه خدمات معمولاً منظم نیست و این مساله رسیدگی به اوضاع مصدومان را با مشکل مواجه می‌کند.
- با توجه به مسائل فوق اقدامات مختلفی توسط شورای پزشکی هندوستان برای بهبود وضعیت خدمات پزشکی اضطراری صورت گرفته است. یکی از این اقدامات ارتقای آمادگی در بیمارستانها و آموزش کادر درمانی برای مواجهه با سوانح طبیعی می‌باشد. در برنامه‌ای که بدین منظور توسعه یافته، مقرر شده است که در هر بیمارستان برنامه آمادگی اضطراری تدوین شود تا آن مرکز بتواند در سوانحی که در آنها میزان مصدومین و تلفات بالاست، به نحو مناسبی عمل کند. در این راستا همچنین مقرر شده است مسئولین، پرسنل و پزشکان مراکز درمانی برای مواجهه با مواقع اضطراری آموزش داده شوند. بدین منظور برنامه‌های زیر مورد توجه مقامات مسئول قرار داده شده است:
- آموزش پزشکان و پرسنل بیمارستانها برای مواجهه با خیل عظیم مراجعه‌کنندگان به مراکز درمانی بعد از رخداد سوانح بزرگ؛
- آموزشهای ضمن خدمت مدیران مراکز خدمات بهداشتی و پرسنل و کادر پزشکی در خصوص ایجاد آمادگی در بیمارستان برای مواقع اضطراری بمنظور ظرفیت‌سازی در این رابطه؛
- آموزش اقدامات اضطراری برای انواع مختلف مصدومیتهای ناشی از سوانح؛



- گسترش درسهای مرتبط با مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی در شرایط اضطرار، در برنامه آموزشی دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا گروه علوم پزشکی (دانشگاه علوم بهداشتی راجیوگاندی در کارناتاکا بعنوان اولین مرکز ملی در این رابطه انتخاب گردیده است)؛
- برگزاری مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات سوانح در سطوح مختلف درمانی و بهداشتی. بعلاوه این شورا مراحل واکنش اضطراری در بخش پزشکی اضطراری را در سوانح طبیعی و بشر ساخت به شرح زیر دسته‌بندی نموده است:

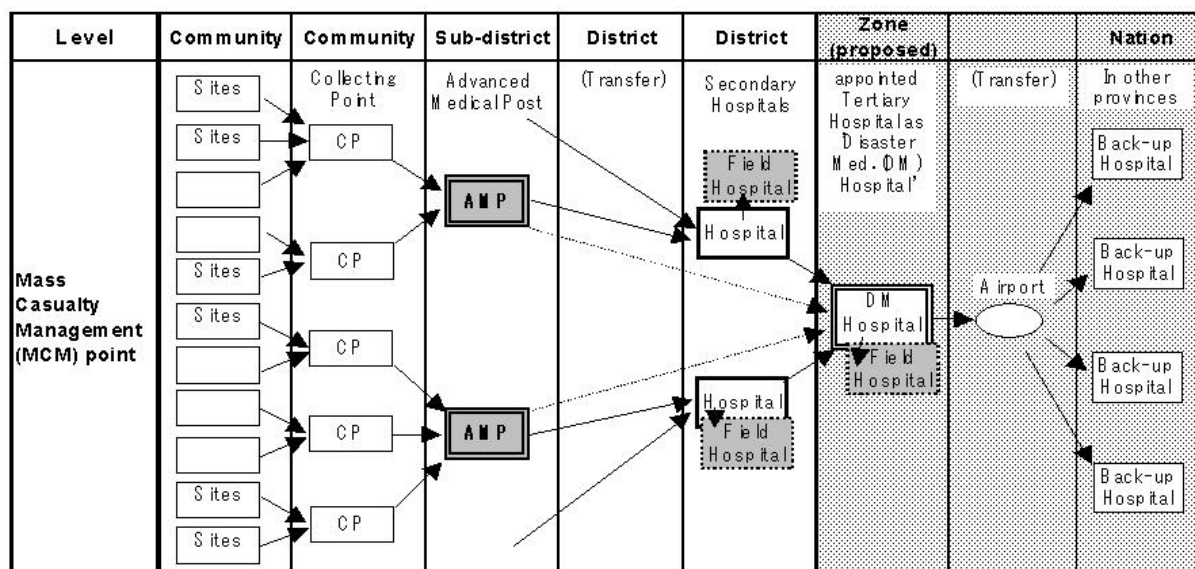
- اقدامات اولیه (Pre-response): انجام اقدامات لازم برای احیای مصدوم و ارائه کمکهای اولیه توسط مردم محل قبل از رسیدن نیروهای مسئول انجام پاسخ اضطراری؛
 - قبل از بیمارستان (Pre-hospital): انجام اقدامات لازم توسط سازمانها و مراکز درمانی و آمبولانسها قبل از اعزام یا بستری نمودن مصدوم در بیمارستان؛
 - بیمارستان: انجام اقدامات لازم توسط بخش اورژانس بیمارستان و همچنین انجام مراقبتهای سطح 2 برای مصدومان بستری؛
 - مراقبتهای جدی: انجام مراقبتهای ویژه به شکلی که در اغلب بیمارستانها وجود دارد و مراقبتهای سطح سه برای درمان مصدومان جدی در کلینیکهای ویژه؛
 - بازتوانی: ارائه خدمات لازم برای بازگرداندن مصدوم یک سانحه به جامعه از نظر جسمی و روحی.
- همچنین براساس دسته‌بندی این شورا، اقدامات مرتبط با پزشکی اضطراری مشتمل بر مواردی نظیر تامین نیروی مجرب، آموزش، پیش‌بینی ارتباطات اضطراری، برنامه‌ریزی حمل و نقل و انتقال مصدوم، تامین اقلام و تسهیلات، تامین واحدهای مراقبت ویژه، تامین دسترسی به خدمات امدادی، ارتقای هماهنگی، آموزش همگانی و تخصصی، ارزیابی وضعیت بصورت دوره‌ای و بهبود همکاری‌های متقابل می‌گردد.

ج - آمریکا: کشور آمریکا در زمینه توسعه خدمات پزشکی و بهداشتی سوانح در جهان یکی از کشورهای پیشرو محسوب می‌گردد و مطالعات و تحقیقات مختلفی در این کشور برای بهبود ارائه خدمات واکنش اضطراری به مصدومان تاکنون صورت پذیرفته است. یکی از اقداماتی که در این رابطه در این کشور انجام شده توسعه برنامه‌ای برای مدیریت متمرکز مصدومان (Mass Casualty Management, MCM) توسط سازمان بهداشت آمریکا (PAHO) می‌باشد (PAHO, 2001-1994) که برگرفته از استاندارد سازمان بهداشت جهانی است (WHO, 1989). در این سیستم، مصدومان در فاصله صحنه حادثه تا بیمارستان، به شکل زیر تحت پوشش درمانی و مراقبت‌های مختلف قرار می‌گیرند (شکل 4-54):

- ارائه کمکهای اولیه در هنگام بیرون آوردن مصدومان از زیر آوار (جستجو و نجات) در سطح واحدهای همسایگی توسط نیروهای محلی و مردم؛
- انجام تریاژ و کمکهای اولیه هنگام انتقال مصدومان به مراکز جمع‌آوری (Collecting Point) در سطح واحدهای همسایگی توسط نیروهای داوطلب و محلی؛



- انجام تریاژ، درمان اولیه و پایدارسازی مصدومان در پایگاه‌های ارائه کننده خدمات پزشکی پیشرفته (Advanced Medical Posts, AMP) که در سطح محله برپا می‌شوند و کادر پزشکی مجرب در آنها مستقر است؛
- انتقال مصدومان بعد از تریاژ و درمان اولیه (پایدارسازی) به بیمارستانهای سطح دو مستقر در مناطق شهری یا بیمارستانهای صحرایی برپا شده در سطح هر منطقه شهری برای درمان و مدیریت وضعیت مصدومان؛
- انتقال مصدومان جدی به بیمارستانهای سوانح یا سطح سه در شهر برای درمانهای تخصصی؛
- انتقال مصدومان به بیمارستانهای شهرهای دیگر با هواپیما برای درمان نهایی.



شکل (4-54): ساختار امداد پزشکی در سوانح مطابق با سیستم مدیریت متمرکز مصدومان در آمریکا

- مهمترین بخشهای سیستم مدیریت متمرکز مصدومان به شرح زیر می‌باشد:
- مراکز جمع‌آوری: پس از رویداد بحران، نیروهای مردمی عملیات جستجو و نجات را انجام داده و مصدومان را به محلی در سطح واحدهای همسایگی برای ارائه کمکهای اولیه انتقال خواهند داد. در صورت نیاز به مداوای بیشتر، مصدوم به پایگاه پزشکی پیشرفته منتقل خواهد شد؛
 - پایگاه‌های پزشکی پیشرفته (AMP): این پست‌ها توسط مراکز مسئول مدیریت بحران در بخش پزشکی اضطراری در نقاط مختلف محلات برحسب درجه آسیب‌دیدگی یا تراکم جمعیت برپا می‌شوند و می‌توانند در ارزیابی مصدومان قبل از انتقال به بیمارستان نقش مهمی داشته باشند. مهمترین نقش این مراکز در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله در جدول (4-14) نشان داده شده است.
 - بیمارستان: اجرای شدن سیستم مدیریت متمرکز مصدومین (MCM) مستلزم آن است که حداقل یک بیمارستان با قابلیت عملکرد در سطوح مختلف بحران وجود داشته و نیز یک یا چند پایگاه



پزشکی پیشرفته در هر منطقه مستقر باشد. علاوه بر آن، یک بیمارستان دیگر نیز باید از پیش تعیین شود، تا در صورت از کار افتادن بیمارستان اصلی، دیگری آغاز به فعالیت نماید. بیمارستان‌های صحرائی نیز می‌توانند ظرفیت بیمارستان‌های موجود را به طور موقت افزایش دهند. این بیمارستانها با پذیرش بیماران جدید، تخلیه بیماران بستری در مراکز درمانی آسیب‌دیده و جبران بخشی از کمبودهای سایر بیمارستان‌ها، نقش مهمی در تعادل بخشی رسیدگی به وضعیت مصدومان ایفا خواهند نمود.

جدول (4-14): نقش واحدها یا پست‌های پزشکی پیشرفته طی چند روز اول پس از بحران

دوره اضطراری بحران، پنج تا هفت روز پس از وقوع حادثه
هدف: شهروندان آسیب‌دیده از ریزش آوار یا آتش‌سوزی مکان: درب ورودی بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و اماکن تخلیه نقش‌های عمده: W تأمین کمک‌های اولیه در محل‌های تجمع افراد W انجام تریاژ، اقدامات اولیه و انتقال موارد حاد به بیمارستان‌ها بعد از تثبیت وضعیت پزشکی
دوره پس از بحران: از روز ششم تا چند هفته بعد از حادثه
هدف: شهروندان مستقر در اردوگاه‌ها و بیمارانی که در منطقه آسیب دیده نیاز به خدمات پزشکی دارند مکان: اردوگاه‌ها و سطح منطقه آسیب‌دیده نقش‌های عمده: W انتقال موارد حاد به بیمارستان W رسیدگی به اوضاع مجروحین و بیماران داخلی W تهیه داروهای مورد نیاز بیماران و مصدومین و رسیدگی به مشکلات روحی

در سیستم MCM نیروهای فعال در ارائه خدمات اورژانس اولیه به دو بخش تقسیم می‌شوند: مسئولان و مقامات، کارکنان، و گروه‌های محلی؛ و کارکنان بخش بهداشت و درمان محلی. در جدول (4-15) نقش هر گروه در دوره بحران، به طور خلاصه ارائه شده است.

جدول (4-15): نقش مسئولان محلی و کارکنان بهداشت و درمان در نجات و امداد رسانی

نیروها	نقش در زمان بحران
مسئولان محلی (مسئولان، افراد یا گروه‌هایی که خود را متعهد می‌دانند در سطح مردمی و محلی فعالیت‌های جستجو و نجات، ارتباطات، حمل‌ونقل و تأمین پناهگاه و غذا را انجام دهند)	1. تشکیل کمیته هماهنگی شرایط اضطراری 2. گردآوری و توزیع اطلاعات 3. انجام عملیات جستجو و نجات و هماهنگی عملیات اطفای حریق 5. انتقال مصدومان 6. کمک به پذیرش مصدومان در مراکز درمانی و بیمارستان‌ها
کادر خدمات پزشکی محلی	1. سازماندهی مراکز بهداشت یا بیمارستان‌ها 2. تریاژ 3. درمان اولیه در صحنه حادثه



یکی دیگر از اقداماتی که در کشور آمریکا برای بهبود وضعیت ارائه خدمات درمانی اضطراری به انجام رسیده است توسعه آموزش خدمات پزشکی اورژانس می‌باشد. در این کشور شورای آموزش پزشکی (ACGME) و کمیته بررسی رزیدنسی (PRC) متولی آموزش پزشکی اضطراری محسوب می‌گردند (ACGME, 2006). طب اورژانس نیز بعنوان یک رشته تخصصی در این کشور طراحی شده است. طول دوره رزیدنسی در طب اورژانس سه سال است و طوری طراحی شده که پزشک برای انجام امور روزمره در شرایط بحران آموزش ببیند. در این دوره داوطلب با انواع اثرات سوانح روی سلامت انسان آشنا می‌شود و اقدامات تخصصی در زمینه‌های مختلف نظیر احیا، مدیریت مجاری تنفسی، مدیریت سیستمهای پیش‌بیمارستانی، و برنامه‌ریزی برای اقدامات طب اورژانس از اولین نقطه آسیب‌دیدگی تا مراحل پایانی درمان را فرا می‌گیرد. آموزشها به گونه‌ای تنظیم شده که حداقل 50% اوقات دانشجوی به کار در اورژانس بیمارستانها تحت نظارت اساتید مربوطه اختصاص دارد. به نظر می‌رسد توسعه چنین دوره‌هایی می‌تواند در تربیت کادر درمانی مورد نیاز برای شرایط اضطراری ناشی از سوانح طبیعی و بشرساخت بسیار حائز اهمیت باشد. لازم به ذکر است که در کنار این آموزشهای تخصصی، در کشور آمریکا برنامه‌های آموزش کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی برای مواجهه با شرایط اضطراری و همچنین برگزاری مانورهای آموزشی برای این پرسنل نیز بعنوان دیگر برنامه‌های بخش پزشکی اضطراری در دستور کار قرار دارد.

د - استاندارد اسفر در زمینه مسائل بهداشتی در سوانح: معمولاً در شرایط اضطراری ناشی از وقوع سوانح مسائل بهداشتی و گسترش بیماریها باعث ایجاد مشکلات و صدمات زیادی به آسیب‌دیدگان می‌گردد. بدین ترتیب بررسی وضعیت بهداشتی مناطق آسیب‌دیده و نیز انجام اقدامات لازم برای تامین حداقل نیازمندیهای بخش بهداشت، از ضروریات انجام اقدامات بشردوستانه در مناطق آسیب‌دیده محسوب می‌گردد. یکی از مهمترین استانداردهای موجود در زمینه مسائل بهداشتی در سوانح طبیعی استاندارد اسفر (SPHERE, 2004) می‌باشد که توسط آکسفام منتشر شده است. در این استاندارد نیازمندیهای پایه برای تامین سلامت بازماندگان و شان افراد آسیب‌دیده از سوانح در حوزه مسائل بهداشتی ارائه شده است. در این استاندارد بخشهای مختلف رسیدگی به اوضاع بهداشتی مناطق آسیب‌دیده به قسمتهای زیر تقسیم‌بندی شده است:

د-1- استانداردهای تحلیل وضع موجود: مهمترین استانداردهای ارزیابی مناطق آسیب‌دیده از سانحه در این استاندارد به شرح زیر می‌باشند:

- ارزیابی اولیه: ارزیابی اولیه در حد امکان می‌بایست اثرات سانحه را در بخش بهداشت آشکار سازد و نیازمندیهای بخش بهداشت را در مناطق آسیب‌دیده از سانحه مشخص نماید تا اولویتهای برنامه‌ریزی بهداشتی مشخص شود. چنین ارزیابی با مشارکت حداقل یک متخصص اپیدمیولوژی با تیمهای کارشناسی دیگر (در بخشهای آب و فاضلاب، تغذیه، سرپناه و بهداشت) و در تعامل با مسئولان بهداشتی، افراد مصیبت‌دیده (زن و مرد) و آژانسهای بشردوستانه مستقر در منطقه آسیب‌دیده انجام می‌شود؛



- جمع‌آوری داده‌ها: اطلاعات مرتبط با مسائل بهداشتی لازم است بصورت منظم جمع‌آوری شوند. این اطلاعات شامل جمعیت، بیماریها، مصدومیتها، شرایط محیطی، و خدمات بهداشتی در یک فرمت استاندارد می‌باشد که نمایانگر مسائل اصلی در بهداشت منطقه است؛
- بررسی اطلاعات: داده‌های مرتبط با سیستم بهداشت و تغییرات جمعیت آسیب‌دیده از سانحه لازم است بصورت منظم بررسی و تحلیل شود تا تصمیم‌گیرندگان بتواند پاسخ مناسب و مقتضی را در بخشهای مختلف ارائه کنند؛
- پایش و ارزیابی: اطلاعات جمع‌آوری شده لازم است به منظور ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده در جهت کاهش و کنترل بیماریها و تامین بهداشت آسیب‌دیدگان بصورت پیوسته پایش شوند و مورد تحلیل قرار گیرند؛
- مشارکت: جمعیت آسیب‌دیده از سانحه لازم است فرصت مشارکت در طراحی و اجرای برنامه‌های کمک‌رسانی در این بخش را داشته باشند تا موفقیت اقدامات تضمین گردد.

د-2- کنترل سرخک (Measles): سرخک یکی از شایعترین ویروسهای بیماری‌زا در شرایط اضطراری می‌باشد که به واسطه اتفاقات ناشی از جابجایی جمعیت فرصت ایده‌آلی برای تکثیر و انتقال پیدا می‌کند که می‌تواند عاملی برای افزایش مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از سانحه باشد. در نتیجه واکسیناسیون سرخک لازم است بعنوان اولویت اول در زمان رخداد سوانح در نظر گرفته شود و در اولین فرصت انجام شود. بدین منظور لازم است کلیه تجهیزات و پرسنل مورد نیاز برای این منظور در اسرع وقت به مناطق آسیب‌دیده از سانحه منتقل شوند. مهمترین استانداردهای کنترل سرخک به شرح زیر می‌باشند:

- واکسیناسیون: در مناطق آسیب‌دیده از سانحه لازم است کلیه کودکان 6 ماهه تا 12 ساله یک دوز واکسن سرخک و مقدار لازم ویتامین A را در اولین فرصت دریافت نمایند؛
- واکسیناسیون افراد جدیدالورود: افراد جدیدالورود به مناطق آسیب‌دیده می‌بایست بصورت سیستماتیک واکسینه شوند؛
- کنترل شیوع بیماری: لازم است واکنش سیستماتیک برای هر مورد شیوع سرخک در جمعیت آسیب‌دیده از سانحه و جمعیت میزبان به مرحله اجرا گذارده شود؛
- مدیریت موارد: کلیه کودکانی که مبتلا به سرخک می‌گردند لازم است تحت مراقبت ویژه قرار گیرند تا از مرگ و میر آنها اجتناب شود.

د-3- بیماریهای مسری: دلیل اولیه مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از سوانح شیوع بیماریهای واگیر نظیر سرخک، امراض تنفسی شدید، و مالاریا می‌باشد. سایر امراض مسری نظیر هپاتیت، تیفوئید، تیفوس، و ... نیز در برخی موارد خطر شیوع دارند. مسئولان بهداشت محلی معمولاً در خط مقدم تلاشها برای کنترل این امراض قرار دارند و لذا نیاز به پشتیبانی از سوی مقامات بهداشتی دارند. جمعیت آسیب‌دیده از سانحه نیز نقش اصلی را در



پیشگیری از شیوع این بیماریها با رعایت مسائل بهداشتی بعهدہ دارد. همچنین به منظور پیشگیری از این امراض لازم است سلامت سایر بخشهای مرتبط با بهداشت نظیر آب، غذا و سرپناه نیز مورد توجه ویژه قرار گیرند. تراکم جمعیت، آب آلوده، ضعف در دفع فاضلاب، و کیفیت نامناسب سرپناهها مسائلی است که می‌توانند منجر به گسترش سریع امراض مسری گردند و در نتیجه باعث مرگ و میر شوند. مهمترین نکات مورد نظر در این بخش به شرح زیر می‌باشند:

- پایش: لازم است وضعیت شیوع امراض واگیر در مناطق آسیب‌دیده از سوانح بطور پیوسته پایش شود؛
- بررسی و کنترل: بیماریهای دارای پتانسیل همه‌گیری می‌بایست با استفاده از استانداردهای جهانی بصورت مستمر بررسی و کنترل شوند.

د-4- خدمات مراقبتهای بهداشتی: در این بخش موضوعات زیر می‌بایست مورد توجه قرار گیرد:

- ارائه مراقبتهای پزشکی مناسب: ارائه خدمات مراقبت بهداشتی به جمعیت آسیب‌دیده از سانحه معمولاً براساس ارزیابی اولیه و داده‌های جمع‌آوری شده از سیستم اطلاعات بهداشت انجام می‌شود. ارائه خدمات پزشکی متناسب با وضعیت موجود تاثیر زیادی در کاهش مرگ و میر در مناطق آسیب‌دیده از زلزله خواهد داشت؛
- کاهش مرگ و میر: مراقبتهای بهداشتی در شرایط اضطراری تابعی از اصول مراقبتهای بهداشتی اولیه می‌باشد که در صورت عدم توجه کافی به آن باعث افزایش مرگ و میر می‌شود.

د-5- ظرفیت‌سازی منابع انسانی و آموزش: کلیه جنبه‌های کمکهای بشردوستانه متکی بر مهارت، دانش و میزان تعهد کارکنان و داوطلبان خدمات مراقبتهای بهداشتی در شرایط سخت کاری می‌باشد. با توجه به اینکه فشار کاری این افراد در مناطق آسیب‌دیده معمولاً بسیار بالا می‌باشد، لذا لازم است پرسنل شاغل در این بخش به قدر کافی تجربه کسب نموده باشند و آموزشهای لازم را گذرانده باشند. همچنین این افراد می‌بایست به میزان لازم از سوی سازمانهای مرتبط با خود پشتیبانی و هدایت شوند. مهمترین موضوعات مرتبط با ظرفیت‌سازی منابع انسانی و آموزش به شرح زیر است:

- صلاحیت: اقدامات بهداشتی در سوانح معمولاً توسط کارکنانی صورت می‌گیرد که دارای صلاحیت و تجربه لازم برای انجام وظایف خود می‌باشند و بصورت مناسب پشتیبانی و مدیریت می‌شوند. لذا می‌بایست از ورود افراد بی‌تجربه و فاقد آموزش لازم به این مناطق جلوگیری نمود؛
- پشتیبانی: افراد آسیب‌دیده از سانحه به منظور توانمندسازی خود برای تطابق با محیط زیست جدید و استفاده بهینه از کمکها می‌بایست پشتیبانی‌های لازم را دریافت نمایند؛
- ظرفیتهای محلی: ظرفیتهای محلی و مهارتها می‌بایست حتی‌الامکان توسط بخشهای مرتبط با بهداشت اضطراری مورد استفاده قرار گیرد.

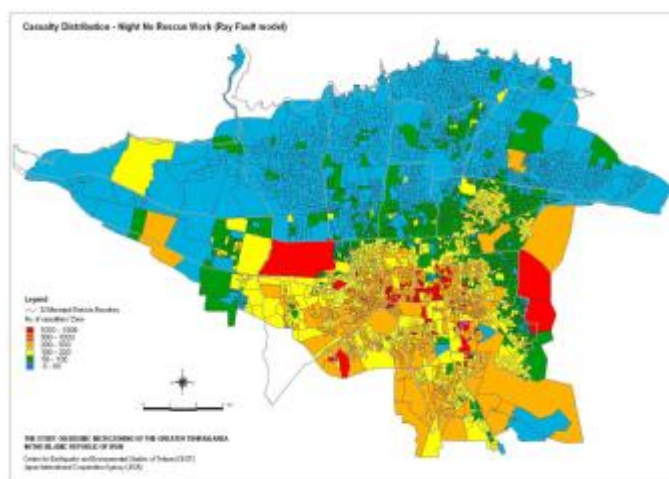


4-3-2-4 - مروری بر تجارب داخلی در زمینه وضعیت بهداشت و درمان در شرایط اضطراری

در کشور ایران اقدامات مختلفی در زمینه بهبود ارائه خدمات پزشکی و بهداشتی در زمان اضطراری توسط سازمان‌های مرتبط با بهداشت و درمان انجام شده است که در گزارش فعالیت سوم و چهارم برخی از آنها مورد اشاره قرار گرفتند. در این قسمت برخی از مطالعات و اقداماتی که در زمینه اثربخشی نظام موجود در مواجهه با اثرات زلزله‌ای ویرانگر انجام شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

الف- برآورد تلفات ناشی از زلزله در شهر تهران: این مطالعات در قالب مطالعات طرح ریزپهنه‌بندی خطر لرزه‌ای شهر تهران در سال 1380 انجام شده است (JICA and CEST, 2000) و آمار تلفات ناشی از وقوع زمین‌لرزه‌های احتمالی ناشی از جنبش گسل ری، شمال تهران، مشا و مدل شناور ارزیابی شده است. بدین منظور با استفاده از اطلاعاتی نظیر تعداد ساکنان ساختمانهای فروریخته (آمار سال 1375) و نسبت تعداد تلفات به تعداد کل ساکنان ساختمانهای فروریخته (براساس ارزیابی سوابق خسارت زلزله‌های گذشته و توابع خسارت حاصله) تلفات ناشی از سناریوهای مختلف زلزله احتمالی تهران برآورد شده است. در این مطالعات به امدادسانی در 72 ساعت اول بعد از وقوع زلزله توجه ویژه‌ای شده و فرض گردیده که در صورت عدم امدادسانی در این زمان طلایی، 95% افراد محبوس در زیر آوار جان خود را از دست می‌دهند. همچنین پارامتر زمان زلزله بعنوان یک عامل اصلی در برآورد تعداد تلفات در نظر گرفته شده است. در این مطالعات فرض شده چنانچه زلزله در شب روی دهد، تقریباً کل ساکنین در خانه خواهند بود و در صورت عدم امدادسانی در زمان طلایی اغلب آنها جان خود را از دست می‌دهند. برای برآورد تعداد تلفات در روز از مقادیر تجربی حاصل از زلزله‌های گذشته کشور استفاده شده است و رابطه‌ای بین شدت زلزله و نسبت تلفات روز به شب ارائه شده است.

این محاسبات نشان داده‌اند که از میان مدل‌های بررسی شده در این مطالعات، مدل گسل ری بیشترین تلفات را برجای خواهد گذاشت و باعث کشته شدن بیش از 380/000 نفر از ساکنان یا حدود 6% کل جمعیت تهران خواهد شد. تلفات در مناطق جنوبی بعثت وجود ساختمانهای آسیب‌پذیر بیشتر از مناطق مرکزی و شمالی خواهد بود. نتایج این ارزیابی برای گسل ری در شکل (4-55) و جدول (4-16) نشان داده شده است.



شکل (4-55): توزیع تلفات ناشی از زلزله مدل گسل ری در هنگام شب و بدون امداد رسانی

جدول (4-16): نحوه توزیع تلفات ناشی از مدل گسل ری

District	Night-time								Daytime								Population
	Type of Rescue								Type of Rescue								
	No Rescue		—		—		—		No Rescue		—		—		—		
	—		CR		CR		CR		—		CR		CR		CR		
	—		—		ES		ES		—		—		ES		ES		
	—		—		—		EX		—		—		—		EX		
	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	Death	%	
1	2,719	1.2	2,242	1.0	2,035	0.9	1,953	0.9	1,625	0.9	1,589	0.7	1,464	0.7	1,366	0.6	221,552
2	8,812	2.0	7,125	1.6	6,395	1.4	5,875	1.3	5,692	1.3	4,831	1.0	4,151	0.8	3,800	0.8	449,957
3	5,187	2.4	4,241	2.0	3,812	1.8	3,491	1.6	3,181	1.5	2,902	1.2	2,338	1.1	2,143	1.0	217,416
4	8,777	1.1	5,549	0.9	5,043	0.8	4,703	0.7	4,617	0.7	3,780	0.6	3,436	0.5	3,206	0.5	641,614
5	5,768	1.4	4,356	1.1	4,083	1.0	3,710	0.9	3,788	0.9	3,063	0.7	2,664	0.6	2,442	0.6	423,537
6	6,517	3.1	5,335	2.5	4,814	2.3	4,431	2.1	3,879	1.8	3,175	1.5	2,864	1.4	2,636	1.3	209,704
7	12,017	4.0	10,582	3.6	9,698	3.5	9,053	3.3	7,432	2.7	6,142	2.2	5,610	2.0	5,249	1.9	279,809
8	14,610	4.4	12,318	3.7	11,005	3.3	10,319	3.1	8,391	2.8	6,903	2.1	6,318	1.9	5,820	1.8	329,538
9	9,755	5.7	7,990	4.7	7,393	4.3	7,019	4.1	5,447	3.2	4,499	2.6	4,129	2.4	3,819	2.3	171,721
10	21,983	7.9	18,328	6.8	17,075	6.1	16,328	5.9	11,568	4.1	9,831	3.5	8,973	3.2	8,581	3.1	278,802
11	31,635	14.7	27,175	12.6	25,593	11.9	24,548	11.4	15,265	7.1	13,139	6.1	12,324	5.7	11,832	5.5	215,160
12	37,059	20.1	32,747	17.8	31,234	16.9	30,244	16.5	19,632	10.1	16,481	8.9	15,697	8.5	15,247	8.3	184,325
13	10,312	4.6	8,553	3.8	7,878	3.5	7,430	3.3	6,048	2.7	5,018	2.2	4,622	2.1	4,361	1.9	225,166
14	22,999	6.3	19,303	5.3	17,840	4.9	16,894	4.6	12,510	3.4	10,505	2.9	9,704	2.7	9,170	2.5	365,924
15	50,973	8.6	42,530	7.2	39,382	6.6	37,379	6.3	25,436	4.3	21,212	3.6	19,628	3.3	18,610	3.1	593,217
16	29,732	10.5	25,107	8.8	23,457	8.3	22,448	7.9	14,869	5.2	12,557	4.4	11,736	4.1	11,290	4.0	283,869
17	29,547	9.8	23,891	8.2	21,957	7.5	20,874	7.2	13,661	4.7	11,329	3.9	10,602	3.8	9,980	3.4	293,536
18	34,564	8.4	29,332	6.9	19,605	6.3	17,389	5.9	11,862	4.1	9,755	3.3	8,996	3.1	8,366	2.9	293,267
19	18,472	7.9	13,523	6.5	12,352	5.9	11,580	5.6	8,039	3.9	6,598	3.2	6,053	2.9	5,858	2.7	208,230
20	30,189	10.1	25,081	8.4	22,954	7.7	21,513	7.2	14,399	4.8	11,953	4.0	10,946	3.8	10,267	3.4	293,931
21	4,773	0.6	3,834	1.1	3,548	2.8	3,275	2.6	2,610	2.2	2,315	1.6	2,066	1.7	1,829	1.5	125,535
22	951	1.2	521	0.9	462	0.9	423	0.6	448	0.8	357	0.6	317	0.6	290	0.5	65,758
Sum	382,822	6.0	329,424	5.0	296,518	4.7	280,968	4.4	189,876	3.1	167,121	2.6	154,490	2.4	144,239	2.3	6,369,066
Type of rescue																	
CR: Community Rescue ES: Emergency Squads EX: Experts																	

Type of rescue

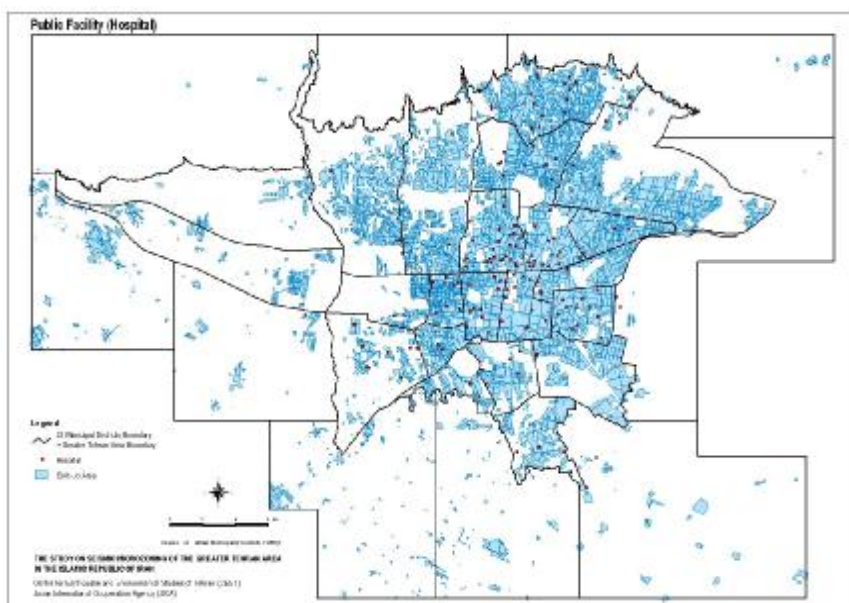
CR: Community Rescue

ES: Emergency Squads

EX: Experts

این مطالعات نشان می‌دهد در زمان طلایی پس از زلزله بایستی کلیه امکانات جستجو، نجات و پزشکی اضطراری بسیج شوند تا از آمار تلفات و معلولیت‌های احتمالی کاسته شود. یکی از ضروریات انجام این عملیات وجود و توزیع مناسب بیمارستانها و مراکز درمانی در سطح شهر و امکان سرویس‌دهی آنها پس از زلزله می‌باشد. بدین منظور در این مطالعات موقعیت بیمارستانها براساس اطلاعات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و بانک اطلاعاتی شهرداری تهیه و در سیستم GIS وارد شده است (شکل 4-56). براساس این مطالعات در تهران 137 بیمارستان وجود دارد که در اثر زلزله ناشی از گسل ری بیش از 50 درصد آنها آسیب می‌بینند که در مقایسه با تعداد کل بیمارستانها درصد بالایی محسوب می‌شود.





شکل (4-56): توزیع بیمارستانها در سطح شهر تهران

ب- طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران: در این طرح که سالهای 1381 تا 1383 با عنوان "مطالعات طرح جامع مدیریت و پیشگیری ناشی از زلزله در تهران بزرگ" انجام شده، اطلاعات قبلی تدقیق و به روز شده است و نحوه ارائه خدمات امداد و پزشکی اضطراری بعنوان یکی از مهمترین بخشهای این پروژه مورد توجه قرار گرفته است (JICA and TDMMO, 2004). محدوده بررسیها و مطالعات انجام شده در این پروژه در بخش پزشکی اضطراری در جدول (4-17) نشان داده شده است. در جدول (4-18) نیز سازمانها و مولفههای مطالعه شده در این مطالعات معرفی شدهاند.

جدول (4-17): محدوده مطالعات و مولفههای آنها

ردیف	محدوده مطالعاتی	مولفه
1	مراقبت پیش بیمارستانی	کمکهای اولیه؛ تامین خدمات پزشکی اضطراری؛ مراقبت پیش بیمارستانی
2	مراقبت بیمارستانی	تعداد، مالکیت، موقعیت و تخصص بیمارستانها؛ مراجع بهداشت و درمان در تهران؛ پیشرفت آمادهسازی برنامه مدیریت بحران بیمارستانها؛ تمرین آمادگی در برابر بحران؛ اطلاعات ساختمانها و تاسیسات؛ ذخیرهسازی نیازمندیهای پزشکی و ...
3	بیماریهای مسری	بیماریهای مسری احتمالی در تهران طی دوره بحران؛ مسئولین از سطح ملی تا سطح ناحیه؛ سازماندهی تامین آب شرب و دفع فاضلاب
4	آموزش نیروی انسانی و آموزشهای همگانی	آموزشهای حرفهای برای پرسنل بخش سلامت در بیمارستانها؛ برگزاری کارگاهها و سمینارها در زمینه مدیریت بحران برای پرسنل بخش سلامت؛ آموزش کمکهای اولیه برای سطوح مختلف جامعه
5	ذخیرهسازی و تدارکات	ذخیرهسازی نیازمندیهای پزشکی و امداد؛ سامانه ارتباطات رادیویی؛ منابع و سامانه برای نقل و انتقال قربانیان و تدارکات

جدول (4-18): سازمانها و مولفه های مطالعه شده در محدوده مطالعات

سطح اداری		ملی		شهری		امکانات	
[سازمان هدف]		وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی		سازمان بهداشت جهانی		مراکز بهداشت شهری	
[محدوده مطالعاتی]		جمهوری اسلامی ایران		دانشگاههای علوم پزشکی و		بیمارستان	
		جمعیت هلال احمر		مرکز اطلاعات اورژانس تهران		هلال احمر استان تهران	
1	سازمان و شبکه						
2	قوانین و راهبردها						
3	برنامه مدیریت مراقبتها						
4	مراقبتهای پیش بیمارستانی						
5	مراقبتهای بیمارستانی						
6	شناسایی بیماریهای مسری						
7	آموزش نیروی انسانی و آموزش همگانی						
8	ذخیره سازی و تدارکات						

در این مطالعات همچنین تعداد کادر پزشکی در استخدام وزارت بهداشت براساس داده های موجود (مربوط به سال 1378) جمع آوری شد که در جدول (4-19) نشان داده شده است. هر چند این آمار نسبتاً قدیمی است ولی با توجه به سیاستهای خصوصی سازی دولت در چند سال اخیر، تعداد این پرسنل چندان تغییر محسوسی نداشته است. جدول (4-20) نیز تعداد مراکز بهداشتی - درمانی را در سطح کشور و استان تهران نشان می دهد.

جدول (4-19): تعداد و نوع پرسنل در استخدام وزارت بهداشت در سال 1378

جمعیت		پرسنل						نوع پزشکان	
آمار		1378						1378	
1375		کل	پزشکی	پیراپزشکی	سایر	عمومی	متخصص	دندانپزشک	داروساز
کل کشور	60055488	296728	24770	151193	120765	10732	10119	2234	1585
استان تهران	11176239	83041	7535	30750	44756	2402	3565	800	714

جدول (4-20): تعداد مراکز بهداشتی - درمانی در سال 1379 برحسب نوع مالکیت و ساعات کار

وضعیت مالکیت		ساعات کار		جمع کل	وزارت بهداشت	خصوصی	دیگران	روزانه	شبانه روزی
در کل کشور		6891	5627	401	953	5702	1279		
در استان تهران		883	458	182	243	604	279		



با توجه به محدودیتهای موجود در بخش بهداشت و درمان و نیز برآورد تلفات و مصدومان احتمالی ناشی از زلزله‌ای بزرگ در تهران، در این مطالعات توصیه شده که برای تأمین خدمات تریاژ و کمک‌های اولیه طی 24 ساعت اولیه پس از بحران در تهران، سیستم متمرکز مدیریت مصدومان (MCM) در منطقه راه‌اندازی شود. بدین منظور تقریباً به 3000 دستگاه واحد امدادی در سطح شهر و مراکز تخلیه اضطراری نیاز است. برای استقرار در 3000 درمانگاه میدانی یادشده، حداقل 6000 تیم پزشکی متشکل از 18000 پزشک، مورد نیاز خواهد بود (با فرض اینکه هر تیم شامل 3 پزشک باشد که هر یک در دو شیفت کاری 24 ساعته به طور اضطراری کار می‌کنند). البته براساس این مطالعات تعداد این پزشکان دو برابر تعداد 7500 پزشکی است که در تهران و در وزارت بهداشت خدمت می‌کنند و ادعا شده است که حتی اگر کلیه پزشکان خصوصی در سطح تهران نیز بسیج شوند، تعداد آن‌ها در حد مورد نیاز نخواهد بود.

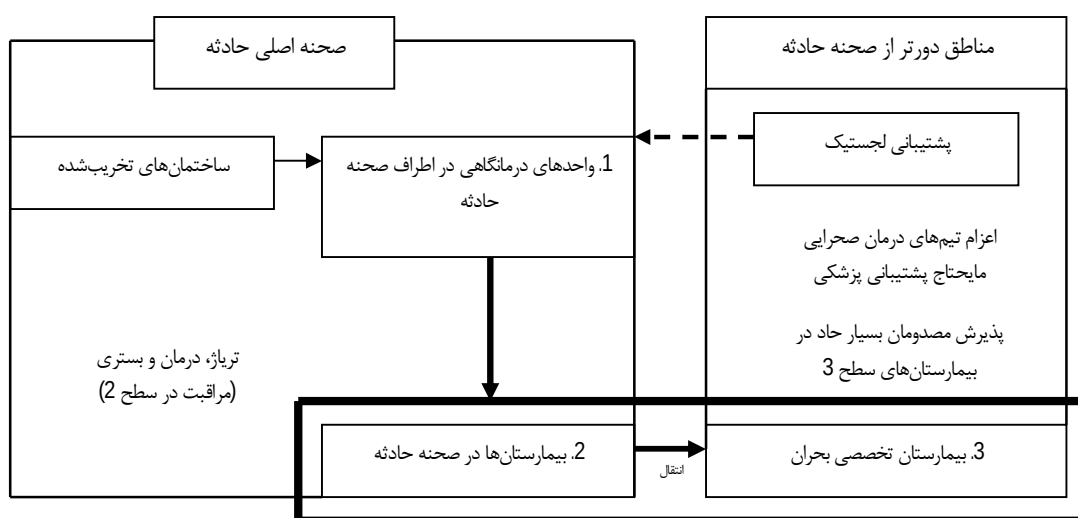
برای رفع این مشکل، راهکارهایی در سطوح محله تا منطقه ارائه شده است. ساختار پیشنهادی پزشکی اضطراری در سطح محله تحت تأثیر چهار جزء حیاتی قرار دارد که عبارتند از مرحله تریاژ سرپایی در سطح محله، مرحله انتقال بیمار به پایگاه پزشکی پیشرفته با مسئولیت هلال احمر، مرحله بستری نمودن در بیمارستان صحرایی یا عمومی، و مرحله انتقال و بستری در بیمارستان تخصصی اورژانس یا انتقال هوایی بیمار به یک بیمارستان در استان‌های مجاور. در این سیستم، انتقال مجروحان حادثه برای درمان بیمارستانی، عمدتاً طبق شیوه زیر می‌بایست انجام شود:

- مصدومانی که در پایگاه‌های پزشکی، کارت هویت زردرنگ دریافت می‌کنند، به یکی از بیمارستان‌های سطح 2 (دارای واحد خدمات اورژانس و اتاق عمل) در مناطق شهرداری انتقال داده خواهند شد. از آنجایی که احتمالاً در چند روز اولیه پس از بحران، آمبولانس‌های مجهز اورژانس تهران بسیار پرمشغله خواهند بود، معیارهای انتقال، توسط هلال احمر و شهرداری منطقه تعیین می‌شود. حداقل دو بیمارستان از بیمارستان‌های وزارت بهداشت بایستی به این مهم اختصاص یابند؛
- مصدومان حادثه به بیمارستان‌های سطح 3 موسوم به "بیمارستان‌های تخصصی بحران" انتقال داده می‌شوند؛ که پیشرفته‌ترین عملیات درمان پزشکی را در حوزه مربوطه ارائه می‌دهند. مجموعه‌ای از سیزده "بیمارستان تخصصی بحران"، متشکل از یک بیمارستان تخصصی و یک بیمارستان پشتیبان، به علاوه یک بیمارستان تخصصی در سطح ملی به این منظور باید اختصاص یابند. وجود هلی‌پد نیز یکی دیگر از الزامات بیمارستان‌های تخصصی است؛
- بیمارستان‌های سطح 2 در مناطق و بیمارستان‌های بحران در هر حوزه، باید تمهیدات گسترش ظرفیت خود از قبیل: افزایش تعداد تخت، تجهیزات اتاق عمل و ژنراتور برق را مد نظر قرار دهند. توسعه بیمارستان‌های صحرایی، بخشی از توسعه بیمارستان‌های مادر محسوب شده و باید کاملاً در خدمت اهداف آن‌ها قرار گرفته و نباید مستقل از بیمارستان‌های موجود یا بیمارستان‌های مادر برپا شود؛



- در بیمارستان‌هایی که هسته اصلی بیمارستان‌های بحران را تشکیل می‌دهند، بیماران غیربحرانی، همراه با سایر مصدومان به بیمارستان‌های پشتیبان در استان‌های مجاور منتقل خواهند شد. انتقال بیماران از بیمارستان تا فرودگاه، به وسیله آمبولانس‌های اورژانس تهران، آمبولانس‌های بیمارستانی و یا هلی‌کوپتر انجام خواهد شد.

مفهوم کلی این سیستم در شکل (4-57) نشان داده شده است. اساساً مصدومانی که دارای وضعیت حاد اما قابل درمان و دارای امید به زنده ماندن تشخیص داده شوند، برای مدت طولانی در بیمارستان‌های هسته و مرکزی منطقه حادثه زده نگهداری نخواهند شد؛ بلکه به محض تثبیت وضعیت جسمانی، به مناطق دور از صحنه حادثه اعزام خواهند شد. مسئولیت تأمین وسیله نقلیه مربوطه نظیر آمبولانس یا بالگرد، بر عهده اورژانس تهران می‌باشد.



شکل (4-57): ساختار اصلی امداد پزشکی پیشنهادی برای شهر تهران

بدین ترتیب بسته به وضعیت پیش آمده، برخی مسئولیت‌های مهم برای تحقق اهداف کلی این بخش به شرح زیر توصیه شده است:

- در اولویت قرار دادن مراقبت‌های حفظ زندگی مصدومان در سراسر عملیات امداد پزشکی؛
- درمان انتخابی آن عده از مصدومان یا مجروحانی که طبق تشخیص در پست‌های تریاز و امداد پزشکی امید به زنده ماندن آن‌ها می‌رود؛
- بسیج منابع و بهره‌برداری مفید از آن‌ها بدون توجه به محل، مالکیت و منبع آن‌ها؛
- ایجاد تعهد دولتی در زمینه جبران خسارت‌های مالی بخش خصوصی، به منظور بسیج سراسری آن بخش در ارائه خدمات درمانی بی‌قید و شرط به مصدومان؛
- تشکیل سیستم نظام‌مند واکنش اضطراری از طریق غربالگری درمانی و توزیع بیماران در سراسر کشور؛



- تشکیل سیستم امداد پزشکی، به طوری که تریاژ و درمان فوراً شروع شده و در بیمارستان‌های محلی، شهری، استانی و سایر استان‌ها ادامه یابد؛
- تأمین مراقبت‌های بهداشتی مطابق با معیارهای موجود که به مرور زمان تغییر خواهند کرد؛
- هدایت منابع طی چند روز پس از حادثه طبق اولویت: انجام جراحی‌های ضروری، جراحات حاد داخلی و سپس درمان بیماری‌های مزمن؛
- اعزام تعداد زیادی از کارکنان بخش بهداشت از سراسر کشور به منطقه جهت جبران کمبود نیروی انسانی (کلیه تیم‌های اعزامی از سایر استان‌ها می‌باید امکانات و تجهیزات مورد نیاز را همراه خود بیاورند و آن‌ها را تا دو هفته در منطقه حادثه نگه دارند)؛
- تعیین مکان‌های مناسب برای استقرار تیم‌ها پس از حادثه با هماهنگی قبلی.

ج- مطالعات کمیته فرعی بهداشت و درمان کاهش اثرات بلایای طبیعی: کمیته تخصصی بهداشت، درمان و کاهش اثرات بلایای طبیعی یکی از کمیته‌های تخصصی است که با مسئولیت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و عضویت 8 سازمان و نهاد دیگر از سال 1374 فعالیت خود را آغاز نموده است. طرح "بهترین شیوه‌های ارائه خدمات بهداشتی درمانی به مردم در قبل، هنگام و بعد از وقوع بلایای طبیعی" در قالب فعالیتهای پژوهشی این کمیته در سال 1376 توسط معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران با هدف معرفی دستورالعمل‌های فنی و جدید به منظور ارائه خدمات بهداشتی درمانی در قبل، هنگام و بعد از وقوع بلایای طبیعی انجام شده است (صادقی‌پور، 1378). در واقع بخش بهداشت در شرایط بحرانی پس از وقوع زلزله حائز اهمیت زیادی است. نیروی انسانی موجود جهت انجام اقدامات بهداشتی شامل کارشناسان ارشد، کارشناسان، کاردانان، تکنسین‌های بهداشت محیط و بهورزانی هستند که در این راستا آموزش دیده و بطور روزمره وظایف نظارت بر بهداشت مواد غذایی، دفع صحیح مواد زائد، بهسازی محیط، ضد عفونی و گندزائی (اماکن عمومی، اجساد و وسائل آلوده) و مبارزه با حشرات، جوندگان و ناقلین بیماریها را بعهدہ دارند. در زمان بحران این نیروها به دو گروه کارکنان ستادی بهداشت محیط و کارکنان اجرایی بهداشت محیط تقسیم‌بندی می‌شوند. در صورتی که وضعیت اضطراری بسیار گسترده باشد و تعداد کارکنان بهداشت محیط کافی نباشد، نیروی انسانی مورد نیاز از بین کارکنان سایر بخشها (نظیر کارکنان کارخانه‌های شیر و لبنیات، کارکنان آزمایشگاههای خصوصی، خدمه کارخانه‌های صنعتی، و ...) به صورت داوطلبانه تامین می‌شوند.

تعداد کارکنان بهداشت محیط که هنگام وضع اضطراری مورد نیاز هستند به ماهیت جامعه، تعداد افراد مصیبت زده، وسعت حوزه مصیبت دیده، شرح خدمات مورد نیاز، میزان ثمر بخشی شبکه‌های حمل و نقل و ارتباطات، میزان تعلیمات و کفایت کارکنان موجود و غیره بستگی دارد. در جدول (4-21) ارقامی که براساس تجربیات قبلی در این راستا بدست آمده نشان داده شده است. این ارقام نشان می‌دهد که در صورت وقوع زلزله احتمالی در تهران امکانات و توانمندی‌های موجود در این بخش تکاپوی رفع نیازهای گسترده پس از بحران را نمی‌نماید و لازم است در این رابطه مطالعات و اقدامات لازم توسط مسئولین ذیربط صورت پذیرد.



جدول (4-21): تعداد کارکنان بهداشت محیط مورد نیاز در وضعیت اضطراری (صادقی پور، 1378)

تعداد افراد مصیبت زده		تعداد کارکنان مورد نیاز (نفر)
کارکنان ستادی	کارکنان اجرایی	
1	1	کمتر از 1000 نفر
1	1 تا 4	1000 الی 10000 نفر
1	4 تا 8	10000 الی 50000 نفر
2	8 تا 15	50000 الی 100000 نفر
1	10	برای هر 100000 نفر اضافه

در این مطالعات همچنین بیماریهای واگیر که در جریان بلایای طبیعی شایع می گردند (نظیر سرخک، بیماریهای اسهالی، عفونتهای حاد تنفسی، سوء تغذیه و ...) مورد بررسی قرار داده شده است و علل ایجاد آنها بررسی شده است. برخی از این علل نظیر محیط نامناسب اسکان موقت، تراکم زیاد جمعیت، آب ناکافی و ناسالم و شرایط نامناسب سرپناههای موقت، عواملی هستند که می توان با تمهیدات مناسب در برنامه ریزیهای شهری از بروز آنها جلوگیری نمود.

در این مطالعه همچنین به ایجاد انبارهای ذخیره سازی مواد غذایی و آشامیدنی، اقلام امدادی و کیت های مورد نیاز در وضعیت اضطراری پرداخته شده است. تاسیس این انبارها برای یک درصد جمعیت هر جامعه توصیه می شود. اما مهم ترین تنگنا در برابر دستیابی به استانداردهای جهانی در این خصوص فقدان منابع مورد نیاز بخش بهداشت است. در این راستا توصیه شده است که با استفاده بهینه از انبارهای موجود، پیش بینی انبارها در استانه های معین، هماهنگی با انبارهای سازمانهای غیردولتی، استاندارد کردن اقلام امدادی مورد نیاز در 72 ساعت اول بعد از وقوع زلزله، استاندارد کردن نحوه انتقال و بسته بندی اقلام امدادی و ایجاد بانک اطلاعات رایانه ای در خصوص انبارهای اقلام امدادی بصورت شبکه در کل کشور برخی از این نواقص را برطرف نمود.

4-3-4 - مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه مسائل بهداشت و درمان مرتبط با زلزله

با مطالعه و بررسی تجارب جهانی در حوزه امداد، درمان و بهداشت اضطراری و مقایسه آن با تجارب ایران، می توان وجوه اشتراك و افتراقی به شرح جدول (4-22) را مورد توجه قرار داد. بدین ترتیب با مروری بر مطالب فوق و نکات مندرج در این جدول می توان برخی چالشهای موجود در این بخش را به شرح زیر فهرست نمود:

- 1- در ایران برآوردی از تعداد و وضعیت آسیب دیدگان ناشی از سوانح احتمالی وجود ندارد و لذا نمی توان برنامه جامعی برای ارتقای آمادگی برحسب تعداد مصدومان احتمالی تدوین نمود. البته چنین برنامه ای اساسا نیاز به توابع تجربی و تحلیلی دارد که تاکنون در ایران توسعه نیافته است؛
- 2- میزان هماهنگی بین مسئولان سازمانهای مرتبط با خدمات درمان و بهداشت در شرایط اضطراری ضعیف است هر چند که قوانین و مقررات لازم در این رابطه وجود دارد. لذا توسعه تعامل و همکاری بین این دستگاهها ضروری است؛



- 3- وضعیت آسیب‌پذیری ساختمانها و تاسیسات مرتبط با بیمارستانها و مراکز درمانی اغلب نقاط کشور در برابر زلزله بسیار نامناسب است و برنامه‌ای جدی برای بهبود ایمنی این مراکز تاکنون به اجرا گذاشته نشده است؛ هر چند در قوانین و سیاستها در مورد نیاز به بهبود کیفیت این مراکز سخن گفته شده است؛
- 4- در ایران بیمارستانهای ویژه سوانح بسیار محدود هستند و بیمارستانهای موجود نیز توانمندی گسترش خدمات خود را ندارند. بعنوان مثال در رویدادهایی نظیر حادثه مسجد ارگ که تعداد معدودی مصدوم سوختگی برجای گذاشت، بستری آنان در تهران با مشکل مواجه شد.
- 5- طرح و برنامه‌ای برای ارتقای آمادگی بیمارستانها برای مواجهه با شرایط بحران ناشی از سوانح بزرگ وجود ندارد و پرسنل این مراکز نیز آموزشهای لازم را در این رابطه ندیده‌اند.

جدول (4-22): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه درمان و بهداشت اضطراری

ردیف	ویژگی	ایران	هند	ژاپن	آمریکا
1	برآورد تعداد مصدومین احتمالی زلزله‌های مختلف	خیر	خیر	بلی	بلی
2	وجود روابط برآورد مصدومان براساس شرایط بومی	خیر	خیر	بلی	بلی
3	هماهنگی و سازماندهی بین دست اندرکاران امور مربوط به امداد، درمان و بهداشت در زمان بحران	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
4	مقاومت بیمارستانها و مراکز درمانی در برابر زلزله	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
5	مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و شریانهای حیاتی متصل به این مراکز	کم	کم	خوب	خوب
6	طرح و برنامه برای ارتقای آمادگی برای مواجهه با اثرات زلزله	ضعیف	ضعیف	خوب	خوب
7	وجود بیمارستانهای ویژه سوانح و بیمارستانهای سطح سه برای درمان اثرات سوانح	محدود	محدود	خوب	خوب
8	برنامه ویژه آموزش مواجهه با شرایط بحران برای پرسنل شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی	کم	متوسط	خوب	خوب
9	ذخیره سازی اقلام مورد نیاز برای موارد اضطراری و ظرفیت سازی برای گسترش دامنه خدمات	کم	کم	خوب	خوب

4-3-4 - استراتژیهای بهبود خدمات درمان و بهداشت در شرایط اضطرار

- با توجه به موضوعات مورد بررسی در قسمتهای قبل و با توجه به تجارب جهانی، می‌توان راهبردهای زیر را در زمینه بهبود خدمات بهداشت و درمان در شرایط اضطراری مورد توجه قرار داد:
- مقاوم‌سازی بیمارستانها و دیگر مراکز درمانی و بهداشتی (شامل سازه، اجزای غیرسازه‌ای و شریانهای حیاتی متصل به آنها) و توسعه مراکز درمانی سوانح در استانهای فاقد این امکانات با پیش‌بینی نحوه تامین اعتبارات لازم؛



- ارتقای هماهنگی بین دستگاههای متولی امور مرتبط و انجام تمرینات و مانورهای مشترک؛
- توسعه منابع انسانی و ظرفیت‌سازی در مراکز درمانی و بهداشتی برای مواجهه با شرایط زمان بحران؛
- تامین امکانات مورد نیاز با قابلیت گردش و جابجایی منابع در سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی؛
- برنامه‌ریزی برای آموزشهای تخصصی و نیمه تخصصی مخصوص کادر بهداشت و درمان در سطوح مختلف؛
- آموزش همگانی برای آماده‌سازی مردم و مسئولان در سطوح محلی برای بعهده گرفتن وظایف محوله در زمان رخداد سوانح.

4-3-4-5 - برنامه‌های بهبود خدمات پزشکی - درمانی اضطراری

الف: توسعه روشهای برآورد تلفات و مصدومین ناشی از زلزله احتمالی: در اولین گام برای برنامه‌ریزی به منظور رسیدگی به اوضاع مصدومین و بهبود خدمات پزشکی اورژانس لازم است تعداد مصدومین احتمالی از سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی و منطقه‌ای در نقاط مختلف کشور برآورد شود. بدین‌منظور می‌بایست در گام اول آسیب‌پذیری مستحذات شهر مشخص شود و روابط مناسب برای تخمین تلفات و مصدومین براساس شرایط بومی توسعه داده شوند. لازم به ذکر است که در حال حاضر در ایران رابطه‌ای بومی مبتنی بر اطلاعات زلزله‌های گذشته وجود ندارد و اغلب برآوردها براساس روابط توسعه داده شده در سایر کشورها (نظیر روش Hazus یا الگوریتم ارائه شده توسط کوپرن و اسپنس) انجام می‌شود که طبقاً با شرایط کشور ما سازگار نیست. بدین‌منظور می‌بایست با تعیین سطح خرابی مستحذات در سناریوهای مختلف زلزله، و با در نظر گرفتن زمان وقوع زلزله (شب یا روز) برآوردی از تعداد مصدومان احتمالی زلزله بدست آورد تا براساس آن برآوردهای لازم صورت گیرد (نمودار 4-21).

ب- برنامه شناسایی وضعیت موجود آسیب‌پذیری مراکز درمانی و انجام بهسازی و مقاوم‌سازی: شناسایی نقاط ضعف و وضعیت آسیب‌پذیری بیمارستانها و مراکز درمانی و انجام اقدامات لازم برای مقاوم‌سازی از مهمترین اقدامات لازم برای بهبود خدمات پزشکی اضطراری محسوب می‌گردد. بدین‌منظور لازم است اقدامات زیر در قالب برنامه‌هایی نظیر آنچه در نمودار (4-22) نشان داده شده است، در سطوح محلی تا منطقه‌ای صورت گیرد:

- شناخت آسیب‌پذیری سازه‌ای ساختمان‌های بیمارستان‌ها و مراکز درمانی: احتمال آسیب‌دیدگی بیمارستانها و مراکز درمانی می‌بایست در سناریوهای مختلف زلزله بررسی شوند و ظرفیتهای قابل استفاده بعد از زلزله شناسایی گردند. همچنین لازم است برنامه بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان بیمارستانها و مراکز درمانی در دستور کار مقامات ذیربط قرار گیرد تا امکان سرویس‌دهی این مراکز بعد از زلزله‌های بزرگ فراهم شود؛

- ارزیابی خسارات به اجزای غیرسازه‌ای و تأسیسات بیمارستان‌ها: ادامه فعالیت عادی مراکز درمانی و بیمارستانها در صورت آسیب‌دیدگی تأسیسات و اجزای غیرسازه‌ای میسر نیست. لذا آسیب‌پذیری این اجزا نیز می‌بایست ارزیابی گردد. بدیهی است در صورت از کارافتادگی بیمارستان‌ها و مراکز درمانی و بهداشتی، هیچ‌گونه طرح واکنش بهداشتی/ درمانی نیز قابل اجرا نخواهد بود. در نتیجه مقاوم‌سازی تأسیسات و اجزای غیرسازه‌ای در بیمارستانها و مراکز درمانی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است.



- بررسی تأثیرات ناشی از قطع شریان‌های حیاتی: براساس تجارب زلزله‌های گذشته کشور، انتظار می‌رود که شریان‌های حیاتی مانند برق، آب، گاز و ... در اثر زلزله در اغلب بیمارستانها و مراکز درمانی قطع گردد. بنابراین، حتی بیمارستان‌هایی که ممکن است در اثر زلزله آسیب جدی ندیده باشند نیز احتمالاً نمی‌توانند با ظرفیت کامل به مصدومین رسیدگی نمایند. لذا می‌بایست آسیب‌پذیری این اجزا نیز بررسی شود و نسبت به پیش‌بینی تاسیسات اضطراری (مانند ژنراتور برق، منابع آب و ...) در این مراکز اقدام شود.

ج- برنامه‌ریزی برای توسعه بیمارستانهای تخصصی و مدیریت انتقال مصدومان حادثه: با توجه به اینکه بیمارستانهای سطح 3 و یا بیمارستانهای ویژه سوانح در حال حاضر در ایران بسیار محدود می‌باشند، لازم است نسبت به ساخت و توسعه اینگونه مراکز درمانی اقدامات لازم صورت پذیرد. بیمارستان‌های ویژه بحران بایستی واجد شرایط زیر باشند:

- دارای ساختمانی مقاوم در برابر زلزله باشند؛
- مجهز به سیستم‌های مستقل شریان‌های حیاتی بوده و از نظر خدمات آب، برق، سوخت و فاضلاب برای حداقل 3 روز خودکفا باشند؛
- دارای تسهیلات ارائه خدمات اضطراری در سطح 3، امکانات بستری، آی‌سی‌یو، اتاق مشاوره، آزمایشگاه، اتاق تصویربرداری با اشعه x، اتاق عمل جراحی و واحد دیالیز خون باشند؛
- قابلیت تأمین مراقبت برای نجات جان مصدومان بسیار حاد، شامل موارد مجروحیت‌های چندگانه، آسیب‌دیدگی عضو داخلی، سندروم لهیدگی (crush syndrome) و سوختگی‌های درجه 3 را داشته باشند؛
- از فضای کافی برای پذیرش دو برابر تعداد تخت‌های بستری و پنج برابر بیماران سرپایی برخوردار باشند؛
- در راستای ایفای نقش کانونی در بحران، از سیستم بی‌سیم اطلاع‌رسانی در موارد اضطراری و بحرانی بهره‌مند باشند؛
- بتوانند در قالب یک کانال تصمیم‌گیرنده در زمینه انتقال بیماران در سطح منطقه‌ای عمل کنند و حداقل دارای امکانات لازم برای انتقال بیماران و پد هلی‌کوپتر برای فرود بالگرد جهت حمل بیمار باشند؛
- بتوانند عملکرد اعزام تیم‌های خودکفای پزشکی به همراه تجهیزات پرتابل درمان، دارو، برچسب‌های تریاژ، چادر، ژنراتور، برق، آب، غذا و مایحتاج روزانه را پوشش دهند؛
- توانایی امانت دادن تجهیزاتی نظیر تختخواب پرتابل، کیت درمان و انبار وسایل و تجهیزات به بیمارستان‌ها در همان حوزه را داشته باشند؛
- خدمات آموزش‌دهی به کارکنان مؤسسات بهداشتی همان حوزه را بعهدہ گیرند.



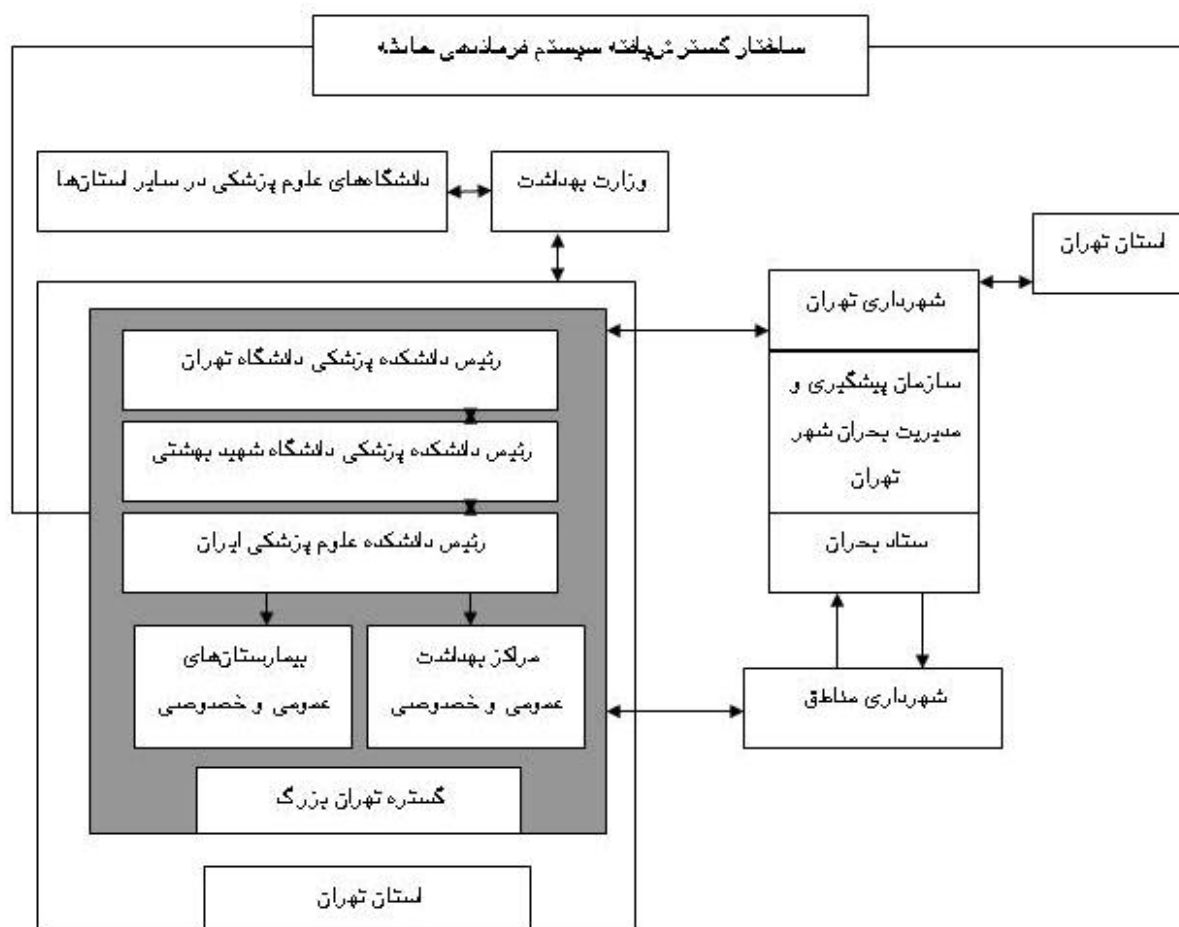
از آن جا که کلیه بیمارستان ها از امکانات عمل جراحی و مراقبت های ویژه بهره مند نیستند، بیماران باید بر اساس ظرفیت بیمارستان های واجد شرایط، به این مراکز انتقال داده شوند. نمونه ای از طبقه بندی بیمارستان ها در جدول (4-23) نشان داده شده است. این دسته بندی کمک می کند تا بیمارستان های سطح 3 با ازدحام بیماران سرپایی مواجه نشوند، جزییات چنین طرحی در نمودار (4-23) نشان داده شده است.

جدول (4-23): نقش بیمارستان ها طی دوره بحران بر اساس سطح بحران اعلام شده برای آن ها

سطح واکنش اضطراری	سطح موجود	نقش مورد نظر طی دوره بحران
1	سطح 1 و بخشی از سطح 2	1. درمان بیماران سرپایی: تریاژ و درمان ساده 2. فاقد خدمات بستری: انتقال بیماران حاد به بیمارستان ها در سطح 2 3. عملکرد تقریباً مشابه با پایگاه های پزشکی پیشرفته
2	سطح 2 و بخشی از سطح 3	1. درمان بیماران سرپایی: تریاژ و درمان ساده 2. خدمات بستری: فقط برای موارد متوسط (غیر حاد). موارد حاد باید به بیمارستان های سطح 3 منتقل شوند. 3. ارائه خدمات بستری فقط توسط بیمارستان های دارای امکانات جراحی 4. نیاز به افزایش ظرفیت جدید از طریق تخلیه بیمارانی که از قبل بستری بوده اند.
3	سطح 3	1. عدم ارائه درمان سرپایی، جز برای بیمارانی که از پایگاه های پزشکی پیشرفته و یا بیمارستان های سطوح 1 و 2 منتقل شده باشند. 2. ارائه خدمات بستری ویژه به بیمارانی با وضعیت حاد و خدمات محدود به افرادی با امید به زنده ماندن 3. نیاز به تخلیه و انتقال بیماران بستری، به منظور افزایش ظرفیت

د- بهبود فرماندهی و هماهنگی در عملیات بهداشت و درمان: مکانیزم فرماندهی در بخش بهداشت، یکی از موارد مهم و حیاتی در مدیریت بحران زلزله های فاجعه بار شهری محسوب می شود. در چنین شرایطی، نیاز به یک سیستم قاطع هماهنگ کننده و تصمیم گیرنده وجود دارد، تا بتواند منابع لازم را به طور گسترده و سریع تامین، اعزام، مستقر و پشتیبانی نماید. در این راستا انجام طرحی نظیر آنچه در نمودار (4-24) نشان داده شده است، ضروری به نظر می رسد. در شکل (4-58) ساختار سیستم فرماندهی ویژه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و همچنین سلسله مراتب هماهنگی بین شهرداری تهران و شهرداری های مناطق نشان داده شده است. طبق این ساختار رئیس دانشکده پزشکی دانشگاه تهران به عنوان فرمانده سیستم فرماندهی حادثه ویژه تهران منصوب شده و رؤسای دانشکده های علوم پزشکی دانشگاه های شهید بهشتی و دانشگاه پزشکی ایران نیز به فرمانده ملحق می شوند تا 3 حوزه خدماتی در سطح شهر تهران را پوشش دهند. در سایر شهرها نیز در صورت وجود دانشگاه علوم پزشکی، مسئولیت سیستم فرماندهی حادثه در بخش بهداشت و درمان بر عهده رییس آن دانشکده قرار دارد.





شکل (4-58): مکانیزم هماهنگی و فرماندهی بخش بهداشت در تهران

علیرغم اینکه در ظاهر ساختارهایی نظیر مورد فوق منظم و هماهنگ به نظر می‌رسند، ولی مشاهدات نشان می‌دهد که در حال حاضر بخش بهداشت و درمان در سطح کشور فاقد پیوستگی، یکپارچگی و شفافیت لازم است. از جمله مشکلات این بخش می‌توان به عدم شفافیت حوزه مسئولیت‌های قانونی دانشگاه‌های پزشکی، مراکز درمان، مراقبت‌های اولیه و مراقبت پیش‌بیمارستانی، متولیان دارو و ... در بخش‌های عمومی و خصوصی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی اشاره نمود. برخی مشاهداتی که مؤید مطالب فوق‌الذکر هستند، عبارتند از:

- برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های آمادگی در برابر بحران بر عهده وزارت بهداشت گذاشته شده است لیکن معاونت سلامت که متولی این بخش است در تعامل لازم با سایر دست‌اندرکاران این امور نیست و در نتیجه دستورالعمل‌های لازم برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در این بخش تهیه و یا اجرایی نشده است؛
- مسئله جدایی بهداشت از درمان که در کلیه دفاتر وزارت بهداشت اعمال می‌شود باعث ایجاد مشکلاتی در زمینه رسیدگی به اوضاع درمانی و بهداشتی در مناطق آسیب‌دیده از زلزله می‌گردد. به



همین دلیل، در کلیه اقداماتی که جهت بهبود وضعیت موجود صورت گرفته، تفکیک این دو مقوله باعث شده است که اثربخشی اقدامات کمتر محسوس باشد؛

- هیچگونه بانک اطلاعاتی برای منابع بخش بهداشت و درمان ایجاد نشده است. حتی دسترسی به لیست جامعی از بیمارستان‌های موجود در شهرها و مشخصات آنها از طریق وزارت بهداشت نیز کار غیرممکنی به نظر می‌رسد. از این رو، فقدان اطلاعات قابل اتکا منجر به انجام طرح‌ها و تحقیقاتی غیرعملی نظیر آنچه در کتاب‌های درسی موجود است، خواهد شد؛
 - اورژانس کشور، مستقیماً توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هدایت می‌شود و نه دانشگاه‌های علوم پزشکی در سطح استان‌ها. ارائه خدمات پزشکی چندپاره به شهروندان، انجام خدمات پزشکی اورژانسی توسط دانشگاه‌های پزشکی را عملاً غیرممکن می‌سازد. همچنین سیستم تقسیمات حوزه‌های خدماتی سازمان اورژانس، با حوزه قانونی مسئولیت‌های دانشگاه‌های پزشکی قابل انطباق نیست؛
 - آمادگی ناچیز و فقدان هرگونه طرح واکنش اضطراری در بخش بهداشت معضل مهم دیگری در این ارتباط است. صرف‌نظر از طرح کمیته‌های تخصصی مربوط به طرح جامع امداد و نجات، هیچگونه طرح بهداشتی برای شرایط بحرانی در شهرها آماده نشده است. ارزیابی ظرفیت و توان عملکردی در بخش بهداشت برای مقابله با زلزله‌های محتمل، بدون وجود طرح‌هایی از این دست و دسترسی به فهرست منابع، دشوار و غیرواقعی خواهد بود.
- بدین ترتیب به منظور بهبود وضعیت موجود در زمینه درمان و بهداشت در زمان اضطراری، لازم است برنامه‌هایی در حوزه‌های فوق برای بهبود هماهنگی و انسجام سازمان‌های متولی بخش‌های مختلف بهداشت و درمان به اجرا گذاشته شود. البته ارتقای هماهنگی بین نهادهای مسئول واکنش اضطراری در بخش بهداشت و درمان به انعقاد توافقات مابین سازمان‌های ذیربط در جهت آماده‌سازی در برابر بحران و انجام تمرینات مشترک (به ویژه در راستای حذف فعالیت‌های موازی و استفاده بهینه از منابع انسانی) نیازمند است. مهمترین اقداماتی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از (نمودار 4-24):
- برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی در میان سازمان‌های مربوطه که در طرح جامع امداد و نجات در این زمینه معرفی شده‌اند؛
 - تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان مسئول یا همکار. این طرح استاندارد باید شامل موارد زیر باشد:
- برنامه عملیاتی استاندارد که بر اساس طرح جامع مدیریت بحران هر شهر تنظیم شده باشد؛
 - سیستم بسیج افراد محلی و استفاده از نیروی آن‌ها در صحنه بحران؛
 - شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیت‌های مربوط به مدیریت متمرکز و گروهی مصدومان در بین سازمان‌های مسئول بحران، به ویژه هلال احمر و وزارت بهداشت؛



- مطالعه و امکان‌سنجی هماهنگی و سازمان‌دهی نیروهای مردمی برای خودامدادی در شرایط بحران.
- ه- توسعه برنامه‌های آموزشی بهداشت و درمان در شرایط اضطرار: برنامه‌های آموزشی را می‌توان در سه گروه آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود (نمودار 4-25):
 - آموزشهای تخصصی: دوره‌های تخصصی طب اورژانس و جراحی‌های خاص برای مصدومین ناشی از سوانح چندان در کشور توسعه نیافته است. بدین ترتیب لازم است چنین دوره‌هایی در سطح دکترای تخصصی گسترش یافته و آموزشهای لازم برای انجام اقدامات کلینیکی و میدانی در اختیار گروههای مرتبط قرار گیرد؛
 - در حال حاضر سطح آمادگی و آگاهی اغلب مسئولان، پرسنل و کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی در رابطه با نحوه مواجهه با شرایط اضطراری بسیار محدود است و اغلب این افراد توانایی لازم برای انجام اقدامات مورد نیاز در شرایط اضطراری را ندارند. بدین ترتیب لازم است همانند کشورهای مورد بحث در این بخش، برنامه‌هایی برای ارتقای سطح دانش آنها در این زمینه به انجام رساند. همچنین لازم است برنامه‌ای برای آموزش داوطلبان بخش امداد و پزشکی اضطراری تدوین گردد تا امکان استفاده از منابع انسانی گسترده در زمان لازم فراهم شود؛
 - آموزشهای همگانی: به منظور ارتقای آمادگی مردم با روشهای امداد، لازم است برنامه‌هایی در سطوح محلی تا منطقه‌ای توسط سازمانهای مسئول اجرا شود.
- و- برنامه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی در بخش پزشکی اضطراری برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی متناسب با زمان: تأمین نیروی انسانی (کادرهای پزشکی و بهداشتی) مورد نیاز برای سناریوهای مختلف زلزله و ذخیره مجموعه‌ای از مواد مصرفی پزشکی و سایر اقلام مورد نیاز مراکز درمانی و بهداشتی (برای حداقل سه روز) از دیگر برنامه‌های مورد نیاز در زمان بحران محسوب می‌شود. مهمترین اقداماتی که در این رابطه می‌بایست انجام شوند عبارتند از:
 - § تنظیم برنامه بسیج کادر درمان و بهداشت و انجام تمرینات دوره‌ای؛
 - § تأمین انبار ذخیره مواد و تجهیزات؛
 - § مدیریت منابع انسانی و تجهیزاتی؛
 - § برنامه‌ریزی برای استفاده از کمک‌های پزشکی اهدایی بین‌المللی در حین بحران.
- همچنین عملیات مربوط به خدمات بهداشت و درمان، باید با توجه به تغییرات در نیازهای مصدومان با گذشت زمان، برنامه‌ریزی شوند. بعنوان مثال جدول (4-24) نشان‌دهنده برنامه زمان‌بندی برای درمان، پاک‌سازی و فعالیتهای لجستیک و پشتیبانی و زیست‌محیطی از زمان وقوع حادثه تا 2 ماه پس از آن می‌باشد. همانطور که دیده می‌شود نیازهای مصدومان در زمانهای مختلف بعد از زلزله متفاوت است و لازم است برنامه‌ریزی ارائه این خدمات نیز متناسب با نیازهای زمانهای مختلف انجام شود. جزییات بیشتری در رابطه با این برنامه در نمودار شماره (4-26) نشان داده شده است



جدول (4-24): روند واکنش‌های مورد نیاز در بخش بهداشت و درمان اضطراری

زمان	اولین اول	روز دوم و سوم	هفته اول	هفته دوم	ماه اول	ماه دوم
خدمات درمان	فعال‌سازی اقدامات	ترباژ و درمان اضطراری	درمان مصدومان	کاهش مصدومان نیازمند به جراحی و افزایش بیماران داخلی	افزایش بیماری‌های مزمن و وخیم شدن شرایط این بیماران	وخامت اوضاع بهداشتی مصدومان زنده مانده
خدمات بهداشت	فعال‌سازی اقدامات	آماده‌سازی و استقرار تیمها	پاک‌سازی و بهداشت محیط	ضدعفونی و پاک‌سازی محیط و جلوگیری از اپیدمی	کنترل شرایط کلی بهداشت و افزایش نیاز به روان‌درمانی	بهداشت محیط و کنترل اپیدمی
روز اول	W فعال‌سازی سیستم واکنش اضطراری W اعزام کارکنان مورد نیاز W ارزیابی اولیه خسارات به تأسیسات، کارکنان و بیماران در بیمارستانها و مراکز درمانی W تخلیه بیماران بستری در بیمارستان‌ها					
روز دوم و سوم	W ادامه ارزیابی دقیق‌تر خسارات و آسیب‌ها W اعزام کارکنان مورد نیاز W درخواست کمک‌رسانی و امداد بین‌المللی W رسیدن تیم‌های خارجی و استقرار آنها در صحنه W تخلیه بیماران از بیمارستان‌های آسیب‌دیده W تشکیل سیستم مدیریت متمرکز مصدومان W مراجعه تعداد بسیار زیادی از مصدومان به پایگاه‌های امداد پزشکی پیشرفته و بیمارستان‌های فعال W آمادگی برای عملیات پاک‌سازی و ضدعفونی محیط					
هفته اول	W انتقال مصدومان و بیماران به فرودگاه یا مبادی خروجی دیگر W برپایی تعداد زیادی بیمارستان صحرایی در سطح شهر W ادامه مراجعه مصدومان به پایگاه‌های پزشکی پیشرفته و افزایش بیماران با مشکلات حاد داخلی W گسترش فعالیت‌های ضدعفونی و پاک‌سازی محیطی W تهدید فزاینده بیماری‌های مزمن و مشکلات روانی					
هفته دوم	W کاهش مراجعه بیماران و مصدومان به پایگاه‌های پزشکی پیشرفته W افزایش چشمگیر بیماری‌های داخلی حاد و بیماری‌های مزمن W وخامت کلی وضعیت بهداشت محیطی W انباشت مقادیر فراوانی از داروها و مایحتاج اهدایی خارجی					
ماه اول	W بازگشت مصدومان درمان‌شده به محل‌های مسکونی خود W وخامت اوضاع مبتلایان به بیماری‌های مزمن W پیشگیری از شیوع بیماری‌ها W بازگشت تیم‌های خارجی امداد به کشورهايشان W نمایان شدن تأثیرات جدی تخریب بیمارستان‌ها W آغاز مشاوره‌های روان‌درمانی					



ز- برنامه بهداشت محیط و پیشگیری از بیماریها: بلایای طبیعی همواره سبب شیوع اپیدمی نمی‌شوند ولی در هر حال عملیات بهداشت محیط باید در اولین فرصت پس از رویداد بحران و به موازات فعالیت‌های امداد پزشکی آغاز شود. سازمان‌های مسئول، در وهله نخست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و پس از آن سازمان‌های پشتیبان نظیر هلال احمر و تیم‌های امداد بین‌المللی هستند، که پس از بروز بحران، هر یک مکانیزم واکنش خود را فعال می‌نمایند. بخش بهداشت علاوه بر خدمات معمول خود، فعالیت‌های وسیع و متنوعی را نیز در سطح مناطق آسیب‌دیده برعهده دارد که اهم این موارد در جدول (4-25) نشان داده شده‌اند.

جدول (4-25): فعالیت‌های حوزه بهداشت

نوع فعالیت	فعالیت‌های واکنش	پایگاه عملیات
بهداشت محیط	1. نظارت بر اردوگاهها و شرایط پناهگاهها 2. نظارت بر سلامت آب آشامیدنی 3. نظارت بر سلامت غذا 4. کنترل حیوانات و حشرات موزی 5. ضدعفونی کردن منازل مسکونی، توالت‌ها، زباله‌دان‌ها، خندق‌های آب، مکان‌های دفن و ... 6. آموزش دستورالعمل‌های عمومی	تیم بهداشت و امداد مستقر در مرکز بهداشت
پیشگیری از بیماری‌ها	1. نظارت 2. تشخیص، درمان و آزمایش‌های لابراتواری 3. قرنطینه بیماران در صورت نیاز 4. کنترل منابع بیماری 5. حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر 6. واکسیناسیون، تغذیه و بهداشت آب	تیم بهداشت و امداد مستقر در مرکز بهداشت
خدمات روزانه	1. بهداشت کودکان و بزرگسالان 2. بهداشت دهان و دندان و کلینیک دندان‌پزشکی 3. بهداشت فکری- روحی و مشاوره 4. لجستیک	تیم‌های گسترش‌یافته برای خدمات ویژه مستقر در وزارت بهداشت

همچنین براساس ساختار فعلی نظام بهداشت و درمان در ایران می‌توان متولیان بهداشت جامعه را به دو گروه تقسیم‌بندی نمود:

- مسئولان محلی، کارکنان و گروه‌های مرتبط محلی؛
 - پرسنل بهداشتی که عمدتاً از مراکز بهداشت سایر مناطق اعزام می‌شوند.
- جدول (4-26) نقش هر گروه را بر اساس دوره بحران نشان می‌دهد. البته مردم محلی نیز می‌توانند به طور داوطلبانه سازمان‌دهی و بسیج شوند تا به مسئولان محلی و کارکنان بهداشت کمک کنند.



جدول (4-26): نقش کارکنان بهداشت در فعالیت‌های امدادسانی

مسئولان	دوره بعد از رویداد زلزله	دوره آمادگی
مقامات محلی	• ارزیابی نیازهای مردم • هماهنگی گروه‌های کمک‌رسان خارج سازمانی • گروه‌بندی خانوادگی • پاک‌سازی و بهداشت در پناهگاه‌ها • کنترل تأمین و توزیع غذا • مراقبت از کودکان بی‌سرپرست • تدفین جان‌باختگان • عمران و بازسازی پس از بحران	• تحلیل تجربیات گذشته • افزودن دانش در حوزه خطرپذیری محلی و منابع خطر • برگزاری مانورها به منظور ارتقاء آمادگی عمومی • عمل به آموزش‌های بنیادین
کارکنان بهداشت	• ارزیابی و کنترل وضعیت بهداشت جامعه • تغذیه سالم • ارائه دستورالعمل و آموزش در جهت بهداشت و پاک‌سازی • مراقبت‌های روانی • گزارش‌های دوره‌ای	• بهبود دانش تخصصی و حرفه‌ای • آمادگی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی • آموزش داوطلبین برای فعالیت‌های بهداشتی

در این برنامه همچنین لازم است نحوه اعزام تیم‌های پیشگیری از شیوع بیماری‌ها و تیم‌های ضدعفونی و بهداشت محیط، از مراکز بهداشتی سراسر کشور به مناطق آسیب‌دیده مشخص شود، تا بدین‌ترتیب بتوانند با اقدامات لازم از شیوع بیماری‌های عفونی پیشگیری نمایند. این تیم‌ها موظف‌اند دستورالعمل‌ها و مشاوره‌های بهداشتی را به مردم زلزله‌زده ارائه نموده و منازل مسکونی و اماکن تخلیه اضطراری در اطراف صحنه حادثه را ضدعفونی نمایند. البته بدین منظور لازم است تیم‌های بهداشتی لازم به تعداد کافی تشکیل شوند و منابع انسانی و تجهیزاتی متناسب با سطح خطر برای هر استان برای آنها تأمین شود.

در نمودار (4-27) توضیحات مختصری در رابطه با اجزای مختلف چنین برنامه‌ای که به منظور بهبود وضعیت موجود مدیریت بهداشت سوانح تدوین گردیده، ارائه شده است.



نمودار (4-21): توسعه روشهای برآورد تلفات و مصدومین ناشی از زلزله احتمالی

اهداف	فراهم نمودن امکان برآورد تلفات و مصدومان ناشی از زلزله به منظور برنامه‌ریزی درمان در مناطق آسیب‌دیده - فراهم نمودن امکان توسعه زیرساختهای بهداشت و درمان با توجه به برآورد مصدومان احتمالی در سناریوهای مختلف زلزله			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، دانشگاههای علوم پزشکی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر توابع خسارات جانی ناشی از زلزله در کشور وجود ندارد و از توابع موجود در سایر کشورها در این رابطه استفاده می‌شود که چندان با شرایط کشور ما سازگار نیست، همچنین بانکهای اطلاعاتی لازم در رابطه با نوع مصدومیتهای و توزیع آنها براساس آسیب‌پذیری مستحدثات در زلزله‌های گذشته تهیه نشده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	برآورد تلفات و مصدومیتهای ناشی از زلزله یکی از شاخصهای مهم در برنامه‌ریزی برای کاهش ریسک و بهبود عملیات واکنش اضطراری محسوب می‌گردد. برای چنین برآوردی لازم است اطلاعات مربوط به مرگ میر و مصدومیتهای ناشی از زلزله در شرایط مختلف متناسب با ساخت و ساز بومی جمع‌آوری شود و براساس آن توابع لازم توسعه داده شوند.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به مرگ و میر و مصدومیتهای ناشی از زلزله‌های گذشته کشور - توابع مناسب برای شرایط بومی کشور			
خروجی پروژه	برآورد تعداد تلفات و مصدومیتهای در سناریوهای مختلف زلزله متناسب با وضعیت ساخت و ساز در نقاط مختلف کشور			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی روشهای برآورد تلفات و مصدومیتهای زلزله در کشورهای مختلف - تهیه و تدقیق بانکهای اطلاعاتی مرتبط با مرگ و میر و مصدومیتهای در زلزله‌های مختلف کشور متناسب با وضعیت آسیب‌دیدگی مستحدثات - توسعه توابع برآورد تلفات و مصدومان زلزله (در دو سطح مصدومان سرپایی و مصدومان بستری) مبتنی براطلاعات مربوط به زلزله‌های کشور - توسعه برنامه نرم‌افزاری متناسب با توابع فوق‌الذکر و با قابلیت استفاده در سناریوهای مختلف زلزله در نقاط مختلف کشور - ارائه پیشنهاداتی برای کاهش تلفات و خسارات متناسب با برآوردهای انجام شده با تحلیل فوق			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	کالیبره کردن توابع متناسب با رویدادهای لرزه‌ای آتی و تدقیق بانکهای اطلاعاتی از مهمترین موارد حائز اهمیت در استمرار پروژه محسوب می‌گردند.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه و بررسی روشهای برآورد تلفات و مصدومیتهای زلزله در کشورهای مختلف			
	تهیه و تدقیق بانکهای اطلاعاتی مرتبط با مرگ و میر و مصدومیتهای در زلزله‌های مختلف کشور متناسب با وضعیت آسیب‌دیدگی مستحدثات			
	توسعه توابع برآورد تلفات و مصدومان زلزله (در دو سطح مصدومان سرپایی و مصدومان بستری) مبتنی براطلاعات زلزله‌های کشور			
	توسعه برنامه نرم‌افزاری متناسب با توابع فوق‌الذکر و با قابلیت استفاده در سناریوهای مختلف زلزله در نقاط مختلف کشور			
	ارائه پیشنهاداتی برای کاهش تلفات و خسارات متناسب با برآوردهای انجام شده با تحلیل فوق			



نمودار (4-22): برنامه شناسایی وضعیت موجود آسیب‌پذیری مراکز درمانی و انجام بهسازی و مقاوم‌سازی

اهداف	شناخت آسیب‌پذیری بیمارستانها، اجزای غیرسازه‌ای و زیرساختهای متصل به مراکز درمانی به منظور بهسازی و مقاوم‌سازی آنها برای ارتقای آمادگی جهت خدمات‌رسانی در شرایط وقوع زلزله			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	تدوین طرح: 120 میلیون تومان، انجام عملیات میدانی برای شناسایی و کاهش آسیب‌پذیری: متناسب با شرایط محلی			
وضعیت موجود	در حال حاضر بسیاری از مراکز درمانی کشور در برابر زلزله آسیب‌پذیر هستند و در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ امکان خدمات‌رسانی خود را از دست خواهند داد. همچنین اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در این مراکز به خوبی مهار نشده‌اند و در صورت جنبش زمین امکان جابجایی و آسیب‌دیدگی آنها وجود دارد. همچنین شبکه‌های آب، برق و مخابرات و سایر زیرساختهای متصل به مراکز درمانی نیز از استانداردهای لازم برای مقاومت در برابر زلزله برخوردار نیستند.			
طول دوره	تدوین طرح: 12 ماه، انجام عملیات شناسایی: 2 سال، اجرای طرح‌های بهسازی و مقاوم‌سازی: 5 سال			
توجیه فنی	مراکز درمانی در زمان وقوع زلزله نقشی کلیدی در حفظ جان مصدومان دارند و باید با ظرفیت کامل اقدام به خدمات‌رسانی نمایند. در زلزله‌های گذشته کشور دیده شده است که اغلب مراکز درمانی خود به واسطه زلزله آسیب دیده‌اند و از مدار سرویس‌دهی خارج شدند که این امر بر مشکلات مدیریت و واکنش اضطراری افزوده است.			
ورودی پروژه	- ضوابط و معیارهای شناسایی آسیب‌پذیری مراکز درمانی - ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی			
خروجی پروژه	دستورالعملهای لازم برای شناسایی نقاط آسیب‌پذیر در سازه‌ها، اجزای غیرسازه‌ای و زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و استانداردهای لازم برای کاهش خطرپذیری این مستحذات			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه مراکز درمانی ایمن در برابر زلزله - توسعه دستورالعمل شناسایی آسیب‌پذیری سازه‌های مراکز درمانی و ارائه ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی آنها - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای بررسی و مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در بیمارستانها و مراکز درمانی - تدوین معیارهایی برای شناخت آسیب‌پذیری زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و روشهای کاهش آسیب‌پذیری آنها - تدوین ضوابط مربوط به زیرساختهای اضطراری مورد نیاز در زمان بحران (آب، برق و ...)			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، سازمان نظام مهندسی، سازمانهای متولی شریانهای حیاتی			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از تدوین ضوابط قابل اجرا از نظر فنی، تدوین قوانین لازم برای الزام مراکز درمانی به تبعیت از این ضوابط، تامین اعتبارات مورد نیاز و نظارت بر اجرا			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
				مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه مراکز درمانی ایمن در برابر زلزله
				توسعه دستورالعمل شناسایی آسیب‌پذیری سازه‌های مراکز درمانی و ارائه ضوابط بهسازی و مقاوم‌سازی آنها
				تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای بررسی و مقاوم‌سازی اجزای غیرسازه‌ای و تجهیزات موجود در بیمارستانها و مراکز درمانی
				تدوین معیارهایی برای شناخت آسیب‌پذیری زیرساختهای متصل به مراکز درمانی و روشهای کاهش آسیب‌پذیری آنها
				تدوین ضوابط مربوط به زیرساختهای اضطراری مورد نیاز در زمان بحران (آب، برق و ...)



نمودار (4-23): برنامه ریزی برای توسعه بیمارستانهای تخصصی و مدیریت انتقال مصدومان حادثه

اهداف	توسعه بیمارستانهای تخصصی ویژه مصدومان ناشی از سوانح و تدوین برنامه تجهیز این مراکز - ارتقای خدمات رسانی به مصدومان سوانح برحسب سطح آسیب دیدگی - فراهم نمودن امکان بهره برداری بهینه از امکانات درمانی موجود				
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی				
هزینه تقریبی	برنامه ریزی توسعه: 120 میلیون تومان، برنامه ریزی انتقال مصدومان: 60 میلیون تومان در هر شهرستان، ظرفیت سازی و ساخت بیمارستانهای تخصصی: متناسب با نیازهای هر شهرستان				
وضعیت موجود	در حال حاضر بیمارستانهای ویژه بحران ویا بیمارستانهای تخصصی سطح در ایران بسیار محدود می باشند و از گسترش جغرافیایی مناسبی نیز برخوردار نیستند، لذا در صورت وقوع زلزله در نقاط دور افتاده امکان دسترسی به ایام مراکز چندان مهیا نیست، از طرفی برنامه ای برای انتقال مصدومان برحسب سطح مصدومیت بین نهادهای مرتبط با بهداشت و درمان تدوین نشده ولذا اعزام مصدومان بدون توجه به نوع مصدومیت و امکانات موجود در مراکز درمانی انجام می پذیرد.				
طول دوره	برنامه ریزی توسعه و انتقال مصدومان: 12 ماه، ظرفیت سازی و ساخت بیمارستانهای تخصصی در سطوح محلی: 5 سال				
توجیه فنی	خدمات رسانی به موقع و مناسب به مصدومان ناشی از زلزله نقش تعیین کننده در حفظ جان آنها و سلامت آنها بعد از رخداد زلزله دارد که می بایست متناسب با نوع سرویس دهی مراکز درمانی ونوع مصدومیتها انجام شود، در اینراستا لازم است ظرفیت سازی لازم در مراکز درمانی به منظور پذیرش مصدومان زلزله صورت گیرد و مکانیسمی نیز برای انتقال مصدومان خاص به مراکز تخصصی تعریف شود.				
ورودی پروژه	- نیازمندیهای بهداشت و درمان متناسب با سطح بحران - ظرفیت سازی و ایجاد زیرساختهای مورد نیاز - دورههای آموزشی و کارآموزی مختلف				
خروجی پروژه	بهبود خدمات رسانی به مصدومان سوانح و کاهش تعداد تلفات و عوارض ناشی از رسیدگی نامناسب به اوضاع مصدومان				
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمارستانهای تخصصی ویژه بحران - تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستانهای تخصصی مدیریت بحران (سطح 3) - تدوین برنامه ارائه خدمات درمانی در بیمارستانها بر حسب سطوح بحران - تدوین برنامه اعزام مصدومان به بیمارستانهای مختلف بر حسب سطح آسیب دیدگی و سطح بیمارستان - آموزش نیروهای شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی نسبت به فرایند فوق الذکر و اقدامات مورد انتظار در هر مرکز - تدوین دستورالعملهای لازم و ابلاغ آنها به مراکز درمانی و تمرین آن در مانورهای دورهای				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، وزارت بهداشت و درمان				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین ضوابط قانونی مناسب و کارآمد، تامین اعتبارات لازم و برنامه ریزی برای نظارت بر اجرای برنامه می باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
	مطالعه و بررسی تجارب جهانی در زمینه توسعه بیمارستانهای بحران				
	تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستانهای تخصصی مدیریت بحران (سطح 3)				
	تدوین برنامه ارائه خدمات درمانی در بیمارستانها برحسب سطح بحران				
	تدوین برنامه اعزام مصدومان به بیمارستانهای مختلف				
	آموزش نیروهای شاغل در بیمارستانها و مراکز درمانی				
	تدوین دستورالعملهای لازم و ابلاغ آنها به مراکز درمانی و تمرین آن				



نمودار (4-24): بهبود فرماندهی و هماهنگی در عملیات بهداشت و درمان

اهداف	- ارتقاء هماهنگی نهادهای مرتبط با بهداشت و درمان در شرایط بحران - بهبود ارائه خدمات پزشکی و بهداشتی به آسیب‌دیدگان سوانح			
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	مشاهدات نشان می‌دهد که در حال حاضر بخش بهداشت و درمان در سطح کشور فاقد پیوستگی، یکپارچگی و شفافیت لازم است. از جمله مشکلات این بخش می‌توان به عدم شفافیت حوزه مسئولیت‌های قانونی دانشگاه‌های پزشکی، مراکز درمان، مراقبت‌های اولیه و مراقبت پیش‌بیمارستانی، متولیان دارو و ... در بخش‌های عمومی و خصوصی، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی اشاره نمود.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	مکانیزم فرماندهی در بخش بهداشت، یکی از موارد مهم و حیاتی در مدیریت بحران زلزله‌های فاجعه‌بار است. در چنین شرایطی، نیاز به یک سیستم قاطع هماهنگ‌کننده و تصمیم‌گیرنده وجود دارد، تا بتواند منابع لازم را به طور گسترده و سریع تامین، اعزام، مستقر و پشتیبانی نماید.			
ورودی پروژه	- ضوابط و دستورالعملهای موجود - قوانین مرتبط با تعاملات بین نهادهای مرتبط با بخش بهداشت و درمان			
خروجی پروژه	- ارتقای هماهنگی دستگاههای متولی بهداشت و درمان برای ارائه خدمات مورد نیاز در زمان بحران - ضوابط و قوانین لازم برای تبیین هماهنگی دستگاهها			
اجزاء پروژه	- مطالعه وضعیت موجود ساختارهای بهداشت و درمان در زمان بحران و شناخت نقاط ضعف و قوت - برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی در میان سازمان‌های مربوطه - تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان مسئول یا همکار - تلفیق طرحهای موجود در هر سازمان متولی یا همکار و ایجاد هماهنگی بین طرحها - تدوین سیستم مدیریت نیروهای محلی و داوطلبان در زمان بحران - تدوین طرح شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیتهای مربوط به مدیریت متمرکز و گروهی مصدومان در بین سازمان‌های مسئول بحران، به ویژه هلال احمر و وزارت بهداشت - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ و آموزش آنها به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تبعیت دستگاهها از ضوابط حاصله و برگزاری تمرینهای مشترک بصورت دوره‌ای می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه وضعیت موجود ساختارهای بهداشت و درمان در زمان بحران و شناخت نقاط ضعف و قوت			
	برنامه‌ریزی در مورد نحوه هماهنگی و مکانیزم فرماندهی میان سازمانها			
	تدوین طرح استاندارد عملیات واکنش اضطراری در هر سازمان			
	تلفیق طرحهای موجود در هر سازمان و ایجاد هماهنگی بین طرحها			
	تدوین سیستم مدیریت نیروهای محلی و داوطلبان در زمان بحران			
	تدوین طرح شیوه اشتراک و هماهنگی فعالیتهای			
	تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم برای موارد فوق و ابلاغ و آموزش آنها به نهادهای ذیربط			



نمودار (4-25): توسعه برنامه‌های آموزشی بهداشت و درمان در شرایط اضطرار

اهداف					- ارتقای دانش تخصصی در زمینه درمان مصدومان ناشی از سوانح - بهبود آمادگی مسئولان و پرسنل بخش بهداشت و درمان برای مواجهه با شرایط بحران - ارتقای دانش همگانی در زمینه اقدامات مورد نیاز در بخش بهداشت و درمان در شرایط وقوع سوانح
نهاد اجرایی					مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌های علوم پزشکی
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر دوره‌های تخصصی مرتبط با درمان در سوانح (نظیر طب اورژانس و جراحی‌های خاص برای مصدومین ناشی از سوانح) چندان در کشور توسعه نیافته است. همچنین سطح آمادگی و آگاهی اغلب مسئولان، پرسنل و کادر درمانی بیمارستانها و مراکز درمانی در رابطه با نحوه مواجهه با شرایط اضطراری بسیار محدود است. مردم نیز اطلاع چندانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران ندارند و نمی‌توانند اقدامات اولیه را در این رابطه به انجام برسانند.
طول دوره					2 سال
توجیه فنی					توسعه آموزشهای تخصصی تا همگانی در زمینه بهداشت و درمان در زمان بحران، تاثیر زیادی در حفظ سلامت و کاهش تلفات سوانح طبیعی دارد و در کشورهای پیشرفته با جدیت زیادی دنبال می‌شود.
ورودی پروژه					- مطالب آموزشی و اطلاعات مرتبط با توسعه برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف در کشورهای پیشرفته - ضوابط و قوانین مرتبط موجود در کشور
خروجی پروژه					دستورالعملهای ارتقای دانش تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط اضطرار
اجزاء پروژه					- مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی مرتبط - طراحی برنامه جهت ایجاد و توسعه رشته‌های تخصصی طب اورژانس، جراحی‌های تخصصی و سایر درمانهای ویژه مصدومان سوانح طبیعی - برنامه‌ریزی برای آموزش پرسنل و مدیران مراکز درمانی در زمینه نیازمندیهای زمان بحران و تدوین مفاد آموزشی مورد نیاز گروههای مختلف شاغل در بخش بهداشت و درمان - تدوین برنامه و مفاد علمی برای آموزش مردم جهت ارتقای دانش همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران - تدوین قوانین و ضوابط لازم برای گسترش و اجرای موارد فوق و ابلاغ دستورالعملهای لازم به مراکز ذیربط
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، وزارت بهداشت و درمان، سازمان صدا و سیما، وزارت آموزش و پرورش
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به ایجاد زیرساختهای لازم برای اجرای برنامه‌های آموزشی، توجیه دست‌اندرکاران امور، تامین اعتبارات لازم و کنترل نحوه اجرا می‌باشد.
جدول زمان‌بندی طرح					اجزا/ زمان
شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم		مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود آموزشهای تخصصی، نیمه تخصصی و همگانی مرتبط
					طراحی برنامه جهت ایجاد و توسعه رشته‌های تخصصی طب اورژانس، جراحی‌های تخصصی و سایر درمانهای ویژه مصدومان سوانح طبیعی
					برنامه‌ریزی برای آموزش پرسنل و مدیران مراکز درمانی در زمینه نیازمندیهای زمان بحران و تدوین مفاد آموزشی مورد نیاز گروهها
					تدوین برنامه و مفاد علمی برای آموزش مردم جهت ارتقای دانش همگانی در زمینه بهداشت و درمان در شرایط بحران
					تدوین قوانین و ضوابط لازم برای گسترش و اجرای موارد فوق



نمودار (4-26): برنامه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی در بخش پزشکی اضطراری برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی متناسب با زمان

اهداف	- تضمین امکان تامین نیروها و امکانات مورد نیاز در بازه‌های زمانی بعد از زلزله در بخش بهداشت و درمان - ارتقای خدمات‌رسانی و بهبود مدیریت فرایند بهداشت و درمان اضطراری			
نهاد اجرایی	دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی در زمینه تامین نیازهای بخش بهداشت و درمان در بازه‌های زمانی بعد از زلزله تدوین و اجرایی نشده است و معمولاً بر حسب نیاز، درخواستهایی آماده و ارسال می‌گردد که تامین آنها در زمان بحران زمان‌بر بوده و منجر به ایجاد اختلال در عملیات بهداشت و درمان می‌شود.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	تأمین نیروی انسانی مورد نیاز برای سناریوهای مختلف زلزله و ذخیره مجموعه‌ای از مواد مصرفی پزشکی و سایر اقلام مورد نیاز مراکز درمانی و بهداشتی (برای حداقل سه روز) از مهمترین برنامه‌ها برای ارتقای آمادگی بخش بهداشت و درمان سوانح محسوب می‌شود. همچنین لازم است برنامه‌ریزی این عملیات با توجه به تغییرات در نیازهای مصدومان (نظیر درمان، پاک‌سازی و فعالیتهای پشتیبانی و زیست‌محیطی) با گذشت زمان انجام شود.			
ورودی پروژه	- تجارب داخلی و خارجی در زمینه‌های مورد بررسی - ضوابط و مقررات موجود			
خروجی پروژه	ضوابط و دستورالعملهای اجرایی در رابطه با تامین منابع انسانی و تجهیزاتی متناسب با زمان			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی اقدامات صورت گرفته در سایر کشورها در زمینه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی بخش بهداشت و درمان برای زمانهای مختلف بعد از زلزله - تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی برای ارائه خدمات پایدار در شرایط و بازه‌های مختلف زمانی - تدوین طرح مدیریت و اشتراک منابع درمانی و تجهیزاتی مراکز فعال در بهداشت و درمان در زمان قبل تا بعد از زلزله - تهیه چک‌لیستها و فهرست اقدامات لازم برای ارتقای آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی برای مواجهه با اثرات زلزله در بازه‌های زمانی مختلف - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط و آموزش			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت و درمان، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران			
استمرار پروژه	عوامل مهم برای استمرار پروژه عبارتند از تدوین ضوابط اجرایی، تأمین منابع و اعتبارات لازم، نظارت بر اجرا و فراهم نمودن ضمانتهای اجرایی			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				مطالعه و بررسی اقدامات صورت گرفته در سایر کشورها در زمینه تامین منابع انسانی و تجهیزاتی برای زمانهای مختلف بعد از زلزله
				تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی برای ارائه خدمات پایدار در شرایط و بازه‌های مختلف زمانی
				تدوین طرح مدیریت و اشتراک منابع درمانی و تجهیزاتی مراکز فعال در بهداشت و درمان در زمان قبل تا بعد از زلزله
				تهیه چک‌لیستها و فهرست اقدامات لازم برای ارتقای آمادگی مراکز بهداشتی و درمانی برای مواجهه با اثرات زلزله در بازه‌های زمانی
				تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط



نمودار (4-27): برنامه بهداشت محیط و پیشگیری از بیماریها

اهداف	- پیشگیری از شیوع بیماریهای عفونی و واگیر در منطقه آسیب دیده از زلزله - برنامه ریزی برای ساماندهی وضعیت بهداشت منطقه آسیب دیده از سوانح - ظرفیت سازی در بخش بهداشت برای آمادگی در برابر اثرات سوانح			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، دانشگاههای علوم پزشکی، مراکز تحقیقاتی			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برنامه جامعی برای ارتقای آمادگی نهادهای متولی امر، مسئولان و مردم در زمینه بهداشت سوانح وجود ندارد و از اینرو با رویداد هر سانحه ای، نگرانی زیادی در زمینه مسائل بهداشتی بوجود می آید که معمولاً با انجام اقدامات ضربتی تا حدودی حل و فصل می شود.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	بلاای طبیعی همواره سبب شیوع اپیدمی نمی شوند ولی در هر حال عملیات بهداشت محیط باید در اولین فرصت پس از رویداد بحران و به موازات فعالیتهای امداد پزشکی آغاز شود. سازمانهای مسئول، در وهله نخست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و پس از آن سازمانهای پشتیبان نظیر هلال احمر و تیمهای امداد بین المللی هستند، که پس از بروز بحران، هر یک مکاتیزم واکنش خود را فعال می نمایند.			
ورودی پروژه	- ضوابط و مقررات فعلی نظام بهداشت و درمان - تجارب جهانی و داخلی در زمینه های مرتبط			
خروجی پروژه	- ارتقای آمادگی مردم و مسئولان برای مواجهه با مسائل بهداشتی بعد از زلزله - ضوابط اجرایی و دستورالعملهای بهداشتی			
اجزاء پروژه	- مطالعه و بررسی تجارب سازمانهای بین المللی و دیگر کشورها در زمینه بهداشت محیط بعد از رخداد سوانح - شناخت نیازمندیهای بهداشتی در بازه های زمانی مختلف بعد از زلزله - تدوین شرح وظایف تیمهای بهداشتی در زمانهای قبل تا بعد از زلزله (در بازه های زمانی مختلف) و نحوه اجرای آنها - برنامه ریزی تامین تیمهای بهداشتی (پیشگیری از شیوع بیماریها، ضد عفونی و بهداشت محیط) در منطقه آسیب دیده - تدوین برنامه آموزش به مردم در زمینه مسائل بهداشتی در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله - تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر، وزارت بهداشت و درمان، سازمانهای بین المللی، صدا و سیما			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به جدی گرفته شدن مقوله بهداشت سوانح از سوی مسئولان و تامین منابع مورد نیاز برای اجرای طرحهای پیشنهادی می باشد.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم
	مطالعه و بررسی تجارب سازمانهای بین المللی و دیگر کشورها در زمینه بهداشت محیط بعد از رخداد سوانح			
	شناخت نیازمندیهای بهداشتی در بازه های زمانی مختلف بعد از زلزله			
	تدوین شرح وظایف تیمهای بهداشتی در زمانهای قبل تا بعد از زلزله (در بازه های زمانی مختلف) و نحوه اجرای آنها			
	برنامه ریزی تامین تیمهای بهداشتی (پیشگیری از شیوع بیماریها، ضد عفونی و بهداشت محیط) در منطقه آسیب دیده			
	تدوین برنامه آموزش به مردم در زمینه مسائل بهداشتی در زمانهای مختلف بعد از رخداد زلزله			
	تدوین ضوابط و دستورالعملهای لازم و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			



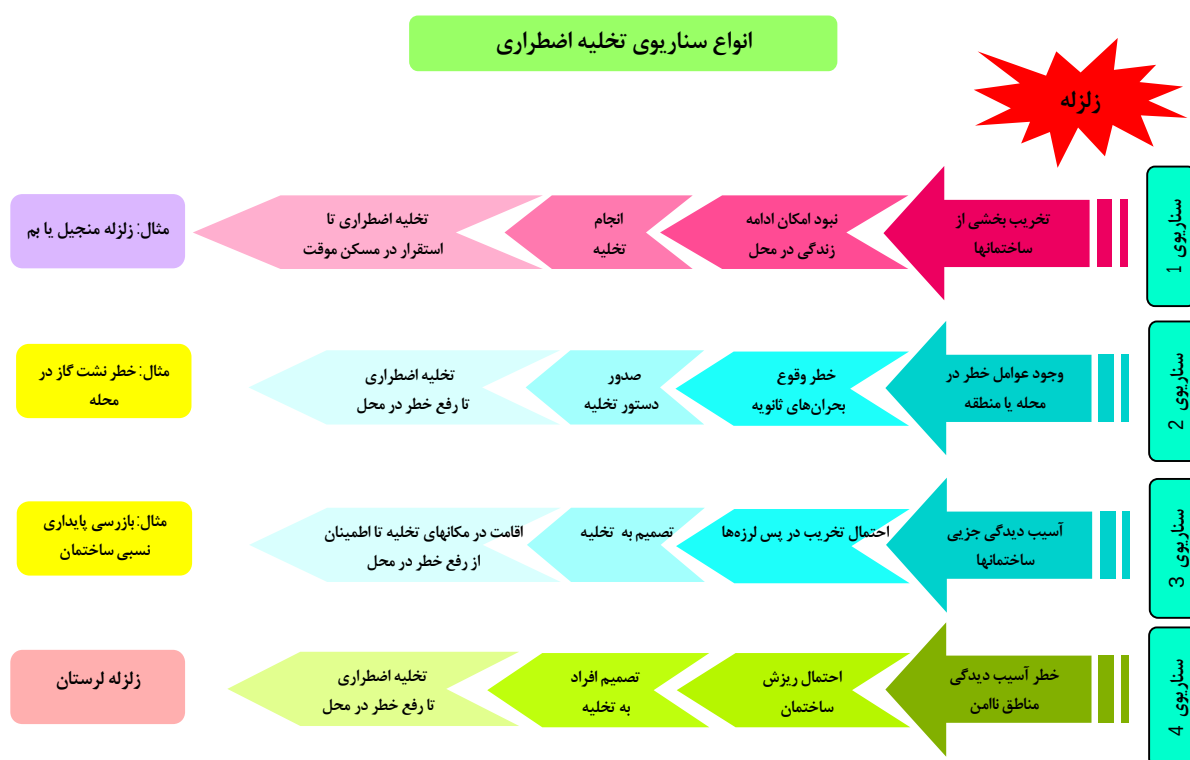
4 - 3 - 5 - تخلیه امن و اسکان اضطراری

تخلیه امن و اسکان اضطراری بخشی از مرحله پاسخگویی و واکنش اضطراری در چرخه مدیریت بحران محسوب می‌گردد. معمولاً پس از وقوع زمین‌لرزه (قبل از اسکان موقت) یا در زمانی که خطر وقوع زلزله احساس می‌شود، به منظور ایجاد شرایط امن برای بازماندگان، ساکنان و شهروندان و خارج نمودن آنها از شرایط خطرناک و اجتناب از خطرات ناشی از پس‌لرزه‌ها یا مخاطرات ثانویه نظیر آتش‌سوزی، باید عملیات تخلیه اضطراری به مرحله اجرا گذارده شود. بدین منظور لازم است ضمن پیش‌بینی فضاهای اسکان اضطراری، امکانات مورد نیاز این مکانها تامین گردد و اطلاع‌رسانی لازم از فرایند تخلیه در اختیار شهروندان قرار گیرد. در فرایند تخلیه و اسکان اضطراری عوامل مختلفی حائز اهمیت است که مهمترین آنها عبارتند از:

- وجود سیستم تخلیه امن؛
 - تعیین و معرفی محل‌های مناسب برای تخلیه و اسکان اضطراری و شناسایی و معرفی مسیرهای تخلیه؛
 - تامین امکانات و نیازمندیهای پناهجویان در محل‌های تخلیه (نظیر غذا، آب، و سایر اقلام مورد نیاز)؛
 - برنامه‌ریزی برای مدیریت و پشتیبانی فرایند تخلیه؛
 - اطلاع‌رسانی صحیح به شهروندان؛
 - برنامه‌ریزی برای تامین امنیت، سلامت جسمی و روانی پناهجویان؛
 - برنامه‌ریزی برای گروه‌های ویژه جامعه (نظیر معلولان و سالمندان و ...).
- لازم به ذکر است که در این بخش تنها به موضوع تخلیه و اسکان اضطراری پرداخته شده است که برای زمانی به مدت 72 ساعت تا حداکثر چند روز اختصاص دارد و نباید آنرا با اسکان موقت که می‌تواند تا چند ماه نیز تداوم یابد، یکسان در نظر گرفت (مورد اخیر در فصل بعد مورد بررسی قرار داده خواهد شد). مهمترین دلایلی که تخلیه و اسکان اضطراری ضرورت پیدا می‌کند را می‌توان به گروه‌های زیر دسته‌بندی نمود (شکل 4-59):
- هنگامیکه وقوع زلزله منجر به آسیب‌دیدگی ساختمانها و منازل مردم شده باشد، در این شرایط مردم می‌بایست در محلی گردآوری شوند تا امکان حفاظت از آنها در برابر مخاطرات موجود (نظیر پس‌لرزه‌ها) و نیز امکان تامین نیازمندیهای اولیه آنها پیش از اعزام به مکانهای اسکان موقت فراهم شود. این مورد در اغلب زلزله گذشته کشور وجود داشته است و معمولاً پس از وقوع زلزله اسکان اضطراری مردم در چادرها انجام می‌شده است؛
 - هنگامی که خطر بالقوه‌ای مانند احتمال وقوع آتش‌سوزی، نشت مواد خطرناک یا وقوع مخاطرات زمین‌شناختی نظیر زمین‌لغزش وجود دارد و توسط مقامات و افراد مسئول اعلام می‌شود، در این صورت دستور لازم جهت تخلیه اضطراری توسط فرد مسئول مرتبط از طریق رسانه، بلندگو، یا سیستم‌های محلی انتشار اطلاعات صادر خواهد شد. در شرایط پس از وقوع زلزله معمولاً احتمال وقوع این مخاطرات وجود دارد زیرا به واسطه زلزله احتمال آسیب‌دیدگی خطوط لوله گاز و یا مخازن نگهداری مواد خطرناک یا آتشزا و یا امکان ناپایداری شیبها وجود دارد؛



- هنگامیکه احتمال فروریختن ساختمانهایی که ممکن است در حین زلزله آسیب دیده باشند در اثر وقوع پس لرزه وجود داشته باشد، در این شرایط مردم می بایست تا پس از پایان پس لرزه ها و یا تا زمان بازرسی سلامت واحدهای مسکونی خود توسط افراد متخصص، در مکانهای تخلیه امن مستقر شوند؛
- زمانی که نگرانی از وقوع یک زلزله بزرگ پس از رویداد چند زلزله کوچک وجود داشته باشد، در این شرایط مردم ممکن است به واسطه رخداد زلزله ای کوچک خود بخود یا به درخواست مسئولان منازل خود را ترک و در مکان امنی مستقر شوند تا چنانچه زلزله بزرگی متعاقباً رخ داد اثرات جانی آن کمتر باشد، در این رابطه می توان به زلزله لرستان در سال 1385 اشاره نمود که بواسطه پیش لرزه ایجاد شده اغلب افراد خانه خود را ترک نمودند و در سطح خیابانها، پارکها و سایر فضاهای باز مستقر شدند و بدین ترتیب مجروحین و کشته شدگان زلزله اصلی که چند ساعت پس از رخداد این پیش لرزه ها رخ داد بسیار کمتر از رویدادهای مشابه بود.



شکل (4-59): سناریوهای تخلیه اضطراری

- فرایند تخلیه و اسکان اضطراری، با وقوع یا احساس خطر وقوع حادثه آغاز شده و با رفع خطر (یا احتمال آن) و یا با انتقال پناهجویان به مراکز اسکان موقت، خاتمه پیدا می کند. مراحل تخلیه اضطراری را می توان به صورت زیر خلاصه کرد (حسینی و همکاران، 1387):
- اعلام خطر یا وقوع پیش لرزه؛
 - صدور دستور تخلیه یا تخلیه خودجوش؛



- کسب و انتشار اطلاعات و اخبار مربوط به تخلیه بین عموم مردم؛
- بازگشایی مراکز اسکان اضطراری در محلات مورد نیاز؛
- راهنمایی و کمک به مردم جهت تخلیه اضطراری (به ویژه افراد ضعیف و کم توان)؛
- ثبت نام و کنترل اولیه سلامت و وضعیت افراد پناهجو در مکانهای اسکان اضطراری؛
- گزارش وضعیت مراکز اسکان اضطراری (شامل تعداد پناهجویان مستقر در مراکز و جزئیاتی درباره نیازها، کمبودها و امکانات موجود در این مراکز)؛
- تامین فضا، خدمات، و تجهیزات و امکانات مورد نیاز جهت پناهجویان به کمک افراد مسئول و خود پناهجویان؛
- ارائه اطلاعات و وسایل ارتباطی مورد نیاز جهت پناهجویان طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری؛
- پایان بحران و یا صدور دستور انتقال به مکانهای اسکان موقت؛
- تامین نیازمندیها و کمک به پناهجویان جهت بازگشت به منازل خود یا انتقال به مراکز اسکان موقت؛
- انجام فعالیتهای مورد نیاز به منظور عادی سازی شرایط در هریک از مراکز اسکان اضطراری؛
- مستندسازی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری.

در گزارش فعالیت چهارم این پروژه مشاهده شد که وضعیت تخلیه امن و اسکان اضطراری در رخدادهای لرزه‌ای بزرگ کشور با چالشهای زیادی همراه بوده است. با توجه به آسیب پذیری نسبتا بالای اغلب شهرهای کشور در برابر زلزله و تعداد زیاد ساختمانهای در معرض خطر تخریب در سناریوهای مختلف زلزله، به نظر می‌رسد که برنامه‌ریزی گسترده‌ای برای سازماندهی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری مورد نیاز خواهد بود و لذا لازم است با توجه به وضع موجود، نسبت به برنامه‌ریزی و ایجاد تمهیدات و ساختارهای مورد نیاز برای تخلیه و اسکان اضطراری شهروندان پیش از وقوع زلزله احتمالی، اقدام نمود. بدین منظور لازم است با توجه به تجارب کشورهای دیگر نسبت به بهبود وضعیت موجود اقداماتی را به انجام رساند. در این بخش با اشاره به برخی تجارب جهانی در این رابطه، راهبردها و راهکارهایی برای کاهش مشکلات مرتبط با اسکان اضطراری ارائه خواهد شد.

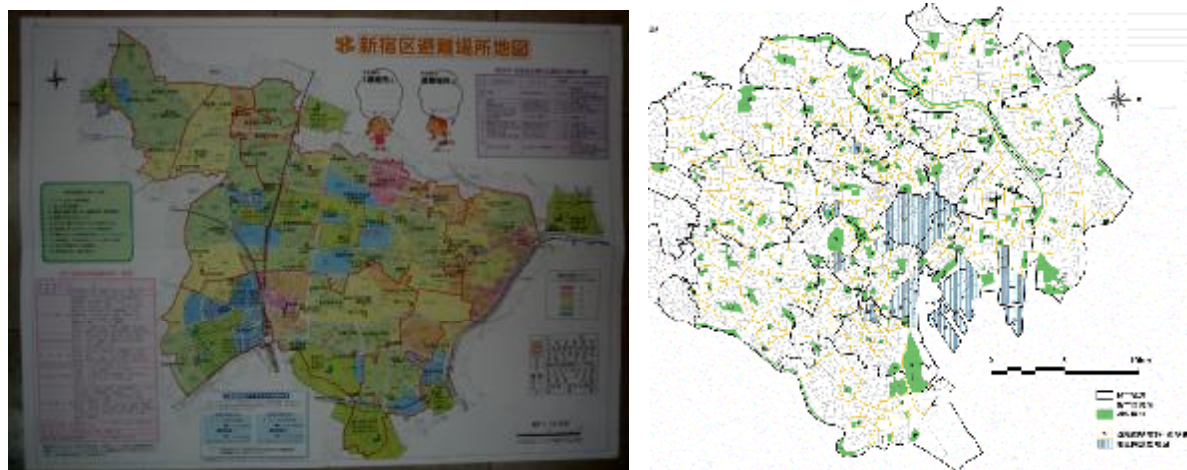
4-3-5-1- مرور تجارب موفق جهانی در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری

الف - بررسی تجارب ژاپن: تخلیه و اسکان اضطراری در ژاپن عمدتاً در مکانهای باز و ساختمانهای عمومی مقاوم در برابر زلزله نظیر ورزشگاهها یا مدارس صورت می‌پذیرد. بدین منظور نقشه‌هایی در این کشور در سطوح محلی تهیه شده‌اند که فضاهای امن را به ساکنین منطقه نشان می‌دهند و مردم بصورت دوره‌ای فرایند تخلیه و زندگی در شرایط اضطراری را فرا می‌گیرند و تمرین می‌کنند. مهمترین موضوعاتی که در تخلیه اضطراری در ژاپن قابل اشاره است را می‌توان به شرح زیر دسته بندی نمود:

- تهیه نقشه‌های تخلیه اضطراری: در هر شهر و فرمانداری، نقشه‌هایی توسط مقامات محلی یا استانی تهیه شده است که در آنها مکانهای امن به منظور استقرار مردم بعد از وقوع زلزله و یا هنگام صدور دستور



تخلیه به واسطه خطر زلزله (با استفاده از سیستم هشدار سریع) مشخص شده است. این نقشه‌ها با توجه به مخاطرات موجود در سطح شهر، آسیب پذیری مستحدثات، تعداد پیش‌بینی شده تخلیه‌شوندگان و ظرفیت فضاهای اسکان و مواردی از این قبیل تهیه شده است. نمونه‌هایی از این نقشه‌ها در شکل (4-60) نشان داده شده است:



شکل (4-60): نمونه‌هایی از نقشه‌های تخلیه اضطراری در ژاپن؛ پیکانها مسیر حرکت به سوی فضاهای تخلیه را نشان می‌دهند

این نقشه‌ها در سطح شهر به کلیه شهروندان ارائه می‌شوند و حتی افرادی که بصورت موقت به این شهرها مسافرت می‌کنند نیز می‌توانند چنین نقشه‌هایی را از مراکز مدیریت بحران این شهرها دریافت کنند. نکته جالب اطلاعات مندرج در پشت برگه این نقشه‌ها می‌باشد که اقدامات اضطراری را در زمان وقوع زلزله توضیح می‌دهد و می‌تواند بعنوان یک راهنمای جیبی برای ارتقای آگاهی عمومی نسبت به اقدامات لازم در زمان وقوع زلزله بکار گرفته شود (شکل 4-61).



شکل (4-61): برخی اطلاعات لازم در زمان بحران که در پشت نقشه‌های تخلیه اضطراری در ژاپن منعکس می‌شوند

برای تهیه این نقشه‌ها با توجه به سناریوی خطر زلزله، وضعیت آسیب‌دیدگی ساختمانها با استفاده از توابع خسارات برآورد می‌شود و براساس آن تعداد جمعیت نیازمند به اسکان اضطراری تخمین زده می‌شود. سپس براساس این اطلاعات و با در نظر گرفتن فضاهای موجود (فضای باز و عمومی موجود) نحوه توزیع جمعیت پناهجو ارزیابی شده و نسبت به تهیه نقشه‌های تخلیه امن اقدام می‌شود. لازم به ذکر است که اطلاعات مرتبط با مکانهای تخلیه امن علاوه بر نقشه‌هایی که در بین مردم توزیع می‌گردند، بصورت تابلوهایی در سطح شهر نیز نمایش داده می‌شوند (شکل 4-62).



شکل (4-62): نمونه‌ای از علائم شهری برای معرفی فضاهای تخلیه و اسکان اضطراری که در معابر شهرهای ژاپن نصب شده

- آماده‌سازی فضاهای تخلیه امن: در کنار تهیه نقشه‌های تخلیه اضطراری، اقداماتی برای تجهیز و آماده‌سازی این مکانها توسط دولت‌های محلی و شهرداریها و حتی جوامع محلی صورت می‌گیرد. در برخی از این مکانها تجهیزات مورد نیاز در زمان بحران (نظیر چادر، آب، مواد غذایی، و سایر امکانات مورد نیاز در زمان بحران) ذخیره‌سازی شده و زیرساخت‌هایی نظیر سرویس‌های بهداشتی اضطراری نیز پیش‌بینی شده است. شکل (4-63) نمونه‌هایی از این امکانات را نشان می‌دهد که در یک ورزشگاه در شهر میکی در استان هیوگو نگهداری می‌شوند. در شکل (4-64) نیز نمونه‌ای از امکانات نگهداری شده در سطح واحدهای همسایگی برای تسهیل فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری نشان داده شده است.



شکل (4-63): نمونه‌ای از انبارهای نگهداری اقلام مورد نیاز در اسکان اضطراری و تخلیه امن





شکل (4-64): نمونه فضای باز در سطح محله که امکانات مورد نیاز در زمان اسکان اضطراری و تخلیه در آن نگهداری می‌شود

- انجام تمرینات و مانورهای مردمی: در کنار آماده‌سازی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، در ژاپن همچنین تمرینهایی بصورت دوره‌ای با حضور مردم انجام می‌شود و نیروهای داوطلب و ساکنین محلات در این مانورها شرکت جسته و با روند اسکان اضطراری و تخلیه امن در کنار سایر امور مرتبط با واکنش اضطراری آشنا می‌شوند. نمونه هایی از این مانورها در شکل (4-65) نشان داده شده است.



شکل (4-65): نمونه‌ای از تمرینات تخلیه امن و اسکان اضطراری در ژاپن

ب - **مروری بر تجارب آمریکا:** یکی از مهمترین اقدامات لازم در برنامه‌ریزی مدیریت واکنش اضطراری تدوین طرح تخلیه و اسکان اضطراری می‌باشد که می‌بایست اجزای مختلف مرتبط با این موضوع را در برگیرد. در آمریکا در ایالت‌های مختلف و برای سطوح مختلف شهری طرح‌های مختلفی تدوین شده است که نمونه‌ای از آن در این بخش معرفی می‌گردد که توسط مرکز مدیریت بحران آوک ریج تهیه شده است (Sorensen, and Vogt, 2006). در این برنامه مولفه‌های زیر مورد بررسی قرار داده شده است:

- **نهادینه‌سازی برنامه تخلیه امن در سطح محله:** با توجه به اینکه تخلیه امن یک اقدام عمومی محسوب می‌گردد، در این بخش توصیه‌هایی در خصوص نحوه برنامه‌ریزی برای انجام تخلیه امن توسط کل ساکنین یک محله یا واحد همسایگی با توجه به خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی آن محله ارائه شده است؛

- اعلام هشدار: فرایند تخلیه امن می‌تواند با وقوع یک حادثه به صورت خودجوش و یا با اعلام هشدار توسط مسئولان صورت گیرد. در مورد اخیر و برای اعلام هشدار لازم است به اثرات ناشی از اعلام خطر در سطح جامعه توجه نمود و تنها به مسائل فنی و فیزیکی بسنده نکرد. در واقع در برخی موارد ممکن است اثرات ناگوار ناشی از هشدار خطر بیشتر از خود سانحه احتمالی باشد. در این رابطه رفتارهای مردم در هنگام تخلیه و نحوه اعلام خطر نیز لازم است مورد توجه قرار داده شود؛
- ساختار سازمانی تخلیه امن: در این بخش به ساختار سازمانی نهادهای متولی تخلیه اضطراری پرداخته شده است که مبتنی بر سیستم مدیریت بحران آمریکاست؛
- مسئولیتها در تخلیه امن: بمنظور برنامه‌ریزی برای اداره مراکز تخلیه امن، نهادهای متولی باید برنامه‌ریزیها و اقدامات لازم را از سطوح مردمی تا دولتی به انجام برسانند. این برنامه‌ریزیها می‌بایست مشتمل بر تامین، توسعه، مدیریت، پشتیبانی و هماهنگی فرایند تخلیه و اسکان موقت باشد؛
- اطلاع‌رسانی و آموزش همگانی: یکی از مهمترین ارکان تخلیه امن و اسکان اضطراری، بحث اطلاع‌رسانی و آموزش همگانی است که طی آن می‌بایست مردم محله در سطوح همسایگی با فرایند تخلیه و ضرورت انجام آن آشنا شوند. بدیهی است این اقدامات نیز می‌بایست مبتنی بر شرایط بومی هر منطقه صورت گیرد تا اثربخشی بیشتری داشته باشد؛
- توجه به مسائل اجتماعی: همانطور که ذکر شد در کل بخشهای تخلیه و اسکان اضطراری توجه به خصوصیات اجتماعی ساکنین محل اهمیت زیادی در موفقیت کار دارد. در این رابطه لازم است به مسائل زیر توجه شود:
 - نحوه تاثیر عوامل اجتماعی بر تصمیم‌گیری ساکنین به تخلیه و اسکان اضطراری؛
 - احوال شخصیه ساکنین و اعتقاد بر لزوم تخلیه برای حفظ جان؛
 - تاثیر آمادگی قبلی در تخلیه امن و اسکان اضطراری؛
 - رابطه بین شرایط فرهنگی و اقتصادی با تخلیه و اسکان اضطراری.
- رابطه تخلیه با آمادگی سازمانی: چنانچه برنامه‌ریزی لازم برای اسکان اضطراری یا تخلیه امن شهروندان در فضاهای از قبل تعیین شده، صورت نگرفته باشد مشکلات زیادی در زمان اعلام خطر یا وقوع زلزله ایجاد خواهد شد. به منظور جلوگیری از چنین پیامدهایی لازم است اقدامات زیر انجام شوند:
 - تهیه برنامه‌های اسکان اضطراری مبتنی بر شرایط آسیب‌پذیری و مسائل اجتماعی؛
 - آموزش نحوه تخلیه امن و اسکان اضطراری در شرایط بحران به ساکنین؛
 - تامین فضاها و امکانات مورد نیاز برای پاسخگویی به مراجعین؛
 - برنامه‌ریزی برای گروههای خاص اجتماعی (معلولین، سالمندان و ...)
 - پیش‌بینی نیازهای زمان بحران و تامین پشتیبانی لازم از فرایند تخلیه؛
 - تدوین مقررات لازم برای اقامت در فضاهای اسکان موقت.



- تامین دسترسی به فضاهای تخلیه و اسکان: بعد از وقوع زلزله معمولاً بسیاری از راهها مسدود می‌شوند و عبور از برخی راهها خطرناک است. همچنین ترافیک حاصل از استفاده از وسایل شخصی در این زمان مشکلات را دوچندان خواهد کرد. در برنامه تخلیه اضطراری علاوه بر شناخت و معرفی راههای امن دسترسی به فضاهای تخلیه و اسکان اضطراری، می‌بایست مقرراتی را برای کنترل ترافیک تدوین و اجرایی نمود تا دسترسی مردم به مکانهای تخلیه و اسکان با مشکلات کمتری مواجه شود؛
- مدیریت فضاهای تخلیه: یکی از چالشهای اداره مراکز تخلیه و اسکان موقت، مواجهه با خیل عظیم مراجعین با شرایط مختلف اجتماعی و فرهنگی که اغلب به واسطه زلزله دچار بحرانهای روحی و روانی نیز هستند، می‌باشد. برنامه‌ریزی برای مدیریت فضاهایی تخلیه از این بعد اهمیت زیادی دارد و می‌تواند تا حد زیادی باعث برقراری آرامش در این فضاها و جلب مشارکت مردم در اداره این مراکز گردد. بدین منظور در انتخاب تیمهای مدیریت این مکانها، می‌بایست معیارهایی مورد توجه قرار گیرد تا حتی‌الامکان از ایجاد تنشهای احتمالی در این فضاها جلوگیری شود.

ج - بررسی تجارب سایر کشورها: تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقیاس شهری، بجز آمریکا و ژاپن در برخی کشورهای دیگر نیز مورد توجه قرار داده شده است و راهکارهایی برای برنامه‌ریزی و اجرای این عملیات مورد توجه قرار گرفته است. البته بیشترین تجارب موجود در این رابطه مرتبط با تخلیه امن هنگام اعلام خطر سونامی می‌باشد. برخی از تجارب موفق دیگر کشورها در این رابطه به شرح زیر می‌باشد:

- ترکیه: در این کشور و در برخی شهرها فضاها و مکانهایی بعنوان مراکز تخلیه اضطراری و اسکان موقت در طرحهای جامع و تفصیلی در نظر گرفته شده است؛
- اندونزی: در این کشور ضمن توجه به سیستمهای هشدار سریع و ارتقای آموزش همگانی برای تخلیه امن در هنگام خطر سونامی، در سالهای اخیر به منظور ساخت سریع سرپناه اضطراری نیز استفاده از چوبهای بامبو رایج شده است؛
- نپال: در شهر کاتماندو، ضمن تعیین برخی فضاهای باز بعنوان مکانهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، برنامه‌هایی نیز برای تامین نیازهای اولیه در این مکانها و همچنین تعریض راههای منتج به این مکانها در دست اجرا می‌باشد. همچنین در راستای ارتقای آمادگی مردم برای مواجهه با اثرات زلزله، برنامه‌هایی از طرف تشکلات محله‌ای در این شهر در دست اجرا است که فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری را در سطوح محلی اجرایی می‌نماید (Victoria, 2005)؛
- هندوستان: برای اطلاع‌رسانی و هشدار خطر سونامی اقدامات گسترده‌ای در شهرهای مستعد این خطر در کشور هندوستان صورت گرفته است (Fakhruddin, 2006). از جمله این اقدامات می‌توان به نصب بلندگوها و تابلوهای راهنمای مناطق امن در سطح شهرهای مستعد وقوع این خطر و نصب ایستگاههای پایش در سواحل اشاره کرد (شکل 4-66)؛





شکل (4-66): نمونه‌ای از علائم نشانگر فضاهای تخلیه امن و سیستمهای هشدار و پایش خطر سونامی در هند

4-3-5-2 - مروری بر تجارب ایران

همانطور که ذکر شد، یکی از مهمترین مولفه‌های شهری در مدیریت بحران زلزله، وجود و توزیع مناسب فضاهای تخلیه امن شهری برای اسکان آوارگان ناشی از زلزله می‌باشد که بایستی با توجه به تراکم جمعیت و وضعیت دسترسی تعیین محل گردند. فضاهای تخلیه امن مکانهایی هستند که در برابر زلزله آسیبی به آنها وارد نمی‌شود و دارای فضا و امکانات کافی جهت اسکان بازماندگان زلزله می‌باشند و امکان دسترسی به آنها نیز از طریق راهپایی امن میسر است. تعیین محل و ساخت این فضاها بایستی قبل از وقوع زلزله انجام شود و لازم است کلیه امکانات مورد نیاز در آنها برای اسکان اضطراری و موقت آوارگان تعبیه شود. همچنین محل و نحوه دسترسی به این فضاها نیز بایستی به نحو مقتضی به اطلاع ساکنین مناطق مختلف شهر رسانده شود. بررسی تجارب داخلی در خصوص تخلیه امن و اسکان اضطراری نشان می‌دهد که بجز شهر تهران در سایر شهرها و سطوح محلی اقدامات قابل‌توجهی برای برنامه‌ریزی تخلیه و اسکان اضطراری صورت نگرفته است. در این بخش تجارب تهران در این رابطه مورد بررسی قرار داده می‌شود.

الف - طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران: در این طرح که توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) تهیه شده است، به مبحث تخلیه امن و اسکان اضطراری نیز پرداخته شده است (TDDMMO and JICA, 2004). این گروه مطالعاتی فضاهای تخلیه امن را به شرح زیر تعریف نموده‌اند:

"فضاهای تخلیه امن فضاهایی هستند که در سطح محلات وجود دارند و برای اسکان فوری و تشکیل گروههای اولیه جهت اعزام به مراکز اسکان موقت در نظر گرفته می‌شوند. مناطقی نظیر پارکها، زمین‌های ورزش، مدارس، مکانهای مذهبی، و به طور کلی مناطقی که امنیت افراد در آنها تضمین شده است در این بخش می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند." در این مطالعات فضای لازم برای هر فرد برابر 2 متر مربع در نظر گرفته شده است (این مقدار در توکیو برابر 1 متر مربع است). شعاع حداکثر این فضاها از مناطق مسکونی نیز حدود 500 متر می‌باشد.



در این مطالعات همچنین راههای تخلیه امن نیز مورد توجه قرار گرفته است. طبق نتایج این مطالعات راههای تخلیه امن راههایی هستند که پناهجویان می‌توانند با امنیت در آنها تردد نموده و خود را به فضاهای تخلیه امن برسانند. طبق تعریف این طرح، عرض معابر تخلیه امن نباید کمتر از 15 متر باشد. این عدد از تجارب عملی در ژاپن بدست آمده است و براساس پارامترهای زیر مطابق با شکل (4-67) انتخاب شده است:

- فضای لازم برای فعالیتهای امداد و نجات و تردد خودروهای امدادی: 4 متر؛
 - فضای لازم برای ایمنی از سقوط بلوکها و اجسام از ساختمانهای مجاور: 3-4 متر؛
 - فضای لازم برای تخلیه امن: 7-8 متر.
- روش محاسبه به شکل زیر بوده است:

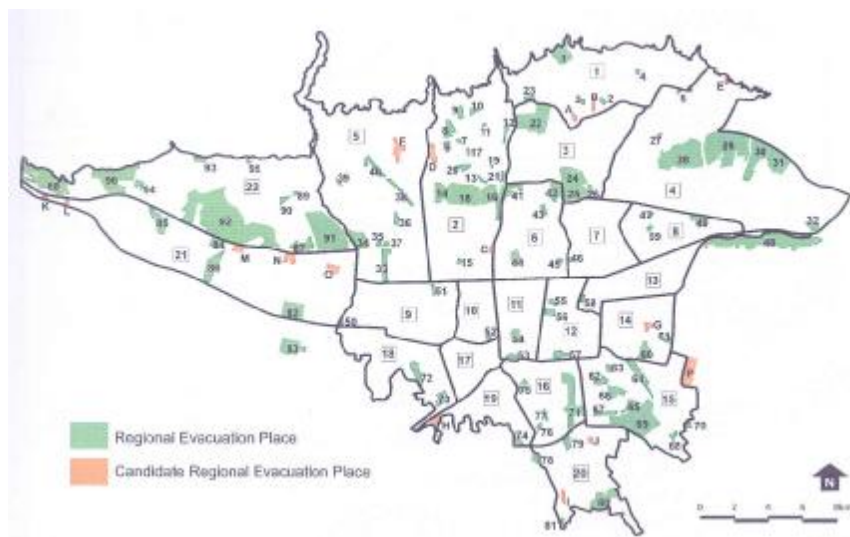
فضای لازم برای تخلیه امن = (تعداد پناهجو) × (تراکم پناهجو) × (سرعت تخلیه) × (زمان تخلیه)



به منظور انتخاب فضاهای تخلیه امن؛ اطلاعات مربوط به فضاهای شهری، نظیر فضاهای ورزشی یا فرهنگی تفریحی، فضاهای سبز (پارکها، پارکهای جنگلی و ...)، نمایشگاهها، ترمینالها و دیگر فضاهای باز جمع‌آوری شد و امکان استفاده از آنها بعنوان فضاهای تخلیه امن براساس موازین زیر بررسی گردید:

- مالکیت: مالکیت عمومی مکان به منظور اطمینان از امکان استفاده از آن در زمان بحران در اولویت انتخاب گزینه‌ها بوده است؛
- ابعاد: پارکهای بزرگ، فضاهای باز و زمینهای ورزشی با توجه به امکان افزایش امکانات آنها، نسبت به فضاهای کوچک ترجیح داده می‌شده است؛
- مقاومت در برابر زلزله: تنها تاسیسات عمومی دارای سازه‌های مقاوم در برابر زلزله بعنوان فضاهای اسکان اضطراری برگزیده شده‌اند؛
- ایمنی: عدم وجود خطرات طبیعی و نیز تاسیسات خطرناک در محل یا اطراف آن از دیگر پارامترهای انتخاب گزینه‌ها بوده است؛
- قابلیت ارتقای ظرفیتها: امکان احداث ذخایر آب شرب اضطراری، سرویس بهداشتی و انبارهای کالاهای ضروری و ... در محلهای انتخابی، از دیگر معیارها بوده است.

بر این اساس از میان مکانهای پیشنهادی، 136 مکان دارای مشخصاتی مطابق با معیارهای فوق بودند که از این میان 96 مورد توسط گروه مطالعاتی انتخاب گردید. این مکانها در شکل (4-68) نشان داده شده‌اند.



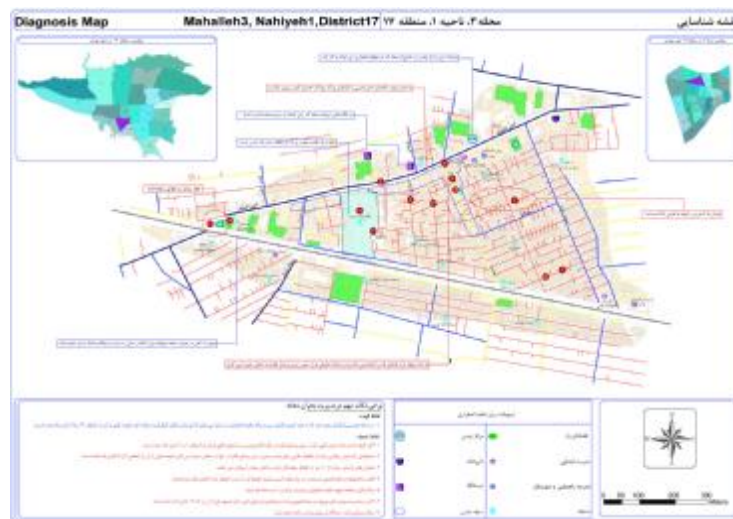
شکل (4-68): مکانهای موجود و پیشنهادی تخلیه امن منطقه‌ای

ب - طرح واکنش اضطراری طی 72 ساعت اولیه بعد از زلزله در شهر تهران: این طرح نیز توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) در سال 1387 به انجام رسیده است (TDDMO and JICA, 2008). در این طرح علاوه بر تهیه راهنمای تخلیه اضطراری، نقشه‌های تخلیه امن برای دو محله از شهر تهران تهیه شده است و مانورهای نیز در سطح این محلات برای آموزش و اطلاع رسانی عمومی از طرح صورت گرفته است. اجزای طرح به شرح زیر می‌باشد:

- انتخاب مناطق مورد مطالعه: با توجه به محدودیت زمانی مطالعات و گستردگی تهران، در این پروژه دو منطقه 17 و 2 به عنوان معرف مناطق دارای آسیب‌پذیری متفاوت در هنگام رخداد زلزله، انتخاب شدند. در این دو منطقه نیز دو محله جهت اجرای آزمایشی پروژه، براساس پارامترهایی نظیر معیارهای فیزیکی (شامل جمعیت، آسیب‌پذیری در برابر زلزله، عرض معابر موجود، مخاطرات ثانویه) و معیارهای اجتماعی و نرم‌افزاری (شامل میزان علاقمندی و همکاری شهروندان، شورایاران و مسئولین نواحی شهرداری در مباحث مرتبط) انتخاب شدند؛
- تهیه نقشه شناسایی (Diagnosis Map): با مشخص شدن محلات انتخابی، داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری شد و با بازدیدهای میدانی نقاط خطرزا، فضاهای باز، مدارس و مراکز ورزشی مناسب برای تخلیه شهروندان، مسیرهای نامناسب عبوری، وضعیت سازه‌ها و عناصر غیرسازه‌ای و خصوصیات اجتماعی مردم محله شناسایی شدند. همچنین مقاومت ساختمان‌های محلات انتخابی و ساختمان‌های در نظر گرفته



شده برای مراکز تخلیه به صورت اجمالی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این مطالعات در قالب نقشه‌های شناسایی تهیه گردید (شکل 4-69)؛



شکل (4-69): نقشه شناسایی مناطق آسیب پذیر در محله امامزاده حسن (ع) منطقه 17 تهران

- برآورد تعداد تخلیه شوندگان و ظرفیت پذیرش در مراکز تخلیه: با توجه به اطلاعات ساختمان و نفوس، تعداد افرادی که در هنگام رخداد زلزله ممکن است نیاز به تخلیه اضطراری داشته باشند پیش‌بینی و ظرفیت هریک از مراکز تخلیه جهت پذیرش تخلیه شوندگان مشخص گردید؛
- تهیه نقشه تخلیه (Evacuation Map) و دستورالعمل: براساس اطلاعات نقشه شناسایی و همچنین داده‌های مرتبط با افراد نیازمند به تخلیه اضطراری، نقشه تخلیه اضطراری برای مناطق پایلوت تهیه شد که نمونه‌ای از آن در شکل (4-70) نشان داده شده است. همچنین در این رابطه دستورالعملی نیز تهیه شد که فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری را توضیح می‌دهد.



شکل (4-70): نقشه تخلیه اضطراری در محله گیشا منطقه 2 تهران



- آموزش همگانی و برگزاری مانورهای تخلیه: به منظور آموزش چگونگی فرآیند تخلیه به شهروندان، تمرین‌های مناسبی بصورت مانور دور میزی و نیز مانورهای میدانی در مناطق پایلوت انجام شد تا مردم با نحوه تخلیه اضطراری آشنا شده و اطلاعات لازم را برای مواقع بحران کسب نمایند (شکل 4-71).



شکل (4-71): برگزاری مانورهای مردمی تخلیه امن در برخی مناطق شهر تهران

4-3-5-3 - مقایسه تجارب بین‌المللی با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری

همانطور که اشاره شد، تخلیه امن و اسکان اضطراری در برخی از کشورهای پیشرفته جهان نظیر آمریکا و ژاپن متداول است و در ایران نیز در سالهای اخیر در برخی شهرها نظیر تهران مورد توجه مسئولان امر قرار گرفته است. با مقایسه تجارب موجود که در قسمتهای قبل بحث شد، می‌توان نکات زیر را استنتاج نمود (جدول 4-27):

جدول (4-27): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه تخلیه امن و اسکان اضطراری

ردیف	ویژگی	ایران	آمریکا	اندونزی	نیپال	ژاپن	ترکیه	هند
1	تهیه و اجرای برنامه جامع تخلیه امن و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
2	آموزش فرایند تخلیه و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	ضعیف	متوسط
3	پیش بینی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های لازم	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف
4	برنامه‌ریزی برای مدیریت و هماهنگی فعالیتهای اجرایی و پشتیبانی در فضاهای اسکان اضطراری	متوسط	خوب	متوسط	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط
5	برآورد تعداد پناهجویان احتمالی در سناریوهای مختلف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف
6	برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط	خوب	متوسط	متوسط
7	جلب مشارکت مردمی برای تخلیه امن و اسکان اضطراری	ضعیف	خوب	متوسط	خوب	خوب	ضعیف	متوسط
8	توجه به نیازمندیهای گروههای خاص مثل معلولین	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف

- در ایران برنامه جامعی برای تخلیه و اسکان اضطراری در اغلب شهرها وجود ندارد و تنها در تهران فعالیتهایی در سالهای اخیر صورت گرفته که می‌تواند بعنوان الگویی در دیگر شهرها استفاده شود.



- اغلب مردم ایران از فرایند اسکان اضطراری و نیز تخلیه امن ناآگاه هستند. فعالیتهای مقطعی که در این رابطه صورت گرفته نیز بدون توجه به مسائل اجتماعی و فرهنگی بوده و تاثیر چندانی در اصلاح دیدگاههای مردم در این رابطه نداشته است.
- در ایران اساسا مکانهایی برای اسکان اضطراری و تخلیه امن پیش‌بینی نشده است و در هنگام رویداد زلزله معمولاً سعی می‌شود که این مشکل با توزیع چادر رفع شود. این اقدام که چندان با شرایط اقلیمی، بومی و فرهنگی کشور نیز سازگار نیست، همانطور که در گزارش فعالیت چهارم پروژه دیده شد همواره با مشکلاتی همراه بوده است.
- اداره فضاهای اسکان اضطراری و تخلیه امن نیاز به دستورالعملهای ویژه و تمرین پیوسته دارد و لازم است کلیه دست اندرکاران این امور با یکدیگر و با مقامات بالادستی و نیز با مردم در تعامل دائم باشند. چنین فرایندی در حال حاضر در ایران وجود ندارد.
- در صورت وقوع زلزله‌ای در ایران برآوردی از تعداد احتمالی پناهجویان در دست نیست. این مساله که نیازمند تهیه بانکهای اطلاعاتی و انجام تحلیلهای آسیب‌پذیری مستحدثات است در برنامه‌ریزی تخلیه امن و اسکان اضطراری از اهمیت زیادی برخوردار است. در این رابطه با توجه به نبود آمار مشخص از تعداد پناهجویان احتمالی، برنامه‌ای نیز برای توسعه و تجهیز فضاهای تخلیه امن وجود ندارد.
- میزان مشارکت مردمی در انجام فعالیتهای مرتبط با تخلیه امن به سبب عدم اطلاع‌رسانی مناسب، کمتر از حد انتظار است حال آنکه در مساله تخلیه امن و نیز اسکان اضطراری، مشارکت مردم نقشی کلیدی دارد زیرا این فعالیتهای عمدتاً زمانی انجام می‌شود که هنوز نیروهای دولتی نتوانسته‌اند کنترل اوضاع را به دست گیرند و مردم باید خود در این رابطه فعالیت نمایند.
- در ایران برنامه خاصی برای توجه به نیازمندان (معلولین، سالمندان و گروههای دیگر ضعیف مقابل زلزله) وجود ندارد و اقدامات مرتبط بصورت فردی و سلیقه‌ای انجام می‌شود.
- در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی در ایران تاکنون توجه چندانی به مقوله تخلیه امن و اسکان اضطراری نشده است و مکانهایی به این منظور در این طرحها در شهرها پیش‌بینی نشده است

4-3-5-4- استراتژیهای مربوط به تخلیه امن و اسکان اضطراری

- براساس توضیحاتی که در قسمتهای قبل ارائه شد، می‌توان مهمترین راهبردهای مربوط به اصلاح نظام مدیریت بحران در قسمت تخلیه امن و اسکان اضطراری را به شرح زیر فهرست نمود:
- تدوین قوانین لازم و ملحوظ نمودن طرحهای تخلیه امن و اسکان اضطراری در چارچوب طرحهای جامع و تفصیلی محلی با توجه به خصوصیات بومی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی؛
 - شناسایی و معرفی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری در سطوح محلی؛
 - برنامه‌ریزی اطلاع‌رسانی، مدیریت و پشتیبانی فرایند تخلیه و اسکان اضطراری؛
 - برگزاری تمرینها و مانورهای آمادگی.



4-3-5-5- برنامه‌های مورد نیاز برای اصلاح سیستم تخلیه امن و اسکان اضطراری

الف - تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری: به منظور بهبود وضعیت موجود در زمینه اسکان اضطراری و تخلیه امن، تهیه دستورالعمل تخلیه و اسکان اضطراری یکی از برنامه‌های اصلی محسوب می‌شود. با توجه به تجارب موجود داخلی و خارجی این دستورالعمل می‌بایست مطالب زیر را در برگیرد:

- تبیین چارچوب فرایند تخلیه و اسکان اضطراری در سطح محلات با هدف تامین امنیت عمومی در زمان وقوع زلزله و به منظور پیشگیری از بحرانه‌ها و حوادث ثانویه؛
- آشنا کردن مسئولان مرتبط با فرایند تخلیه و اسکان اضطراری جهت برنامه‌ریزی و مدیریت عملیات؛
- ارائه معیارهای انتخاب مراکز و مسیرهای تخلیه اضطراری در سطح محله؛
- تبیین ساختار فرایند اطلاع‌رسانی به شهروندان درباره تخلیه اضطراری با توجه به شرایط و ویژگی‌های فرهنگی - اجتماعی جامعه هدف؛
- تبیین چارچوب مسئولیت‌ها طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری از ابتدا تا پایان 72 ساعت بعد از وقوع زلزله؛
- آشنا کردن مسئولان با کاربردها و دستورالعمل‌های مانورهای دورمیزی و مانورهای میدانی تخلیه و اسکان اضطراری جهت آمادگی در برابر بحران؛
- ایجاد یک تصویر مشترک بین افراد و سازمانهای مسئول درباره تخلیه اضطراری با هدف استانداردسازی امر تخلیه اضطراری.

مهمترین کاربردهای این دستورالعمل به شرح زیر است:

- ایجاد و بهبود آمادگی در سطح محلات برای انجام اقدامات مورد نیاز برای تخلیه و اسکان اضطراری در 72 ساعت پس از وقوع حادثه؛
- تبیین جزییات فرایند تخلیه و اسکان اضطراری؛
- معرفی اقدامات لازم جهت اجرای فعالیتهای مرتبط و نحوه شروع عملیات تخلیه و اسکان؛
- هماهنگ نمودن اقدامات و عملیات لازم بر اساس زمانهای از پیش تعیین شده؛
- تسهیل همکاری متقابل بین مردم و اشخاص ذیربط و تضمین کارایی بالا با تعداد اندک افراد موجود.

در نمودار (4-28) مولفه‌ها و اجزای برنامه تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری بصورت اجمالی

معرفی شده‌اند.

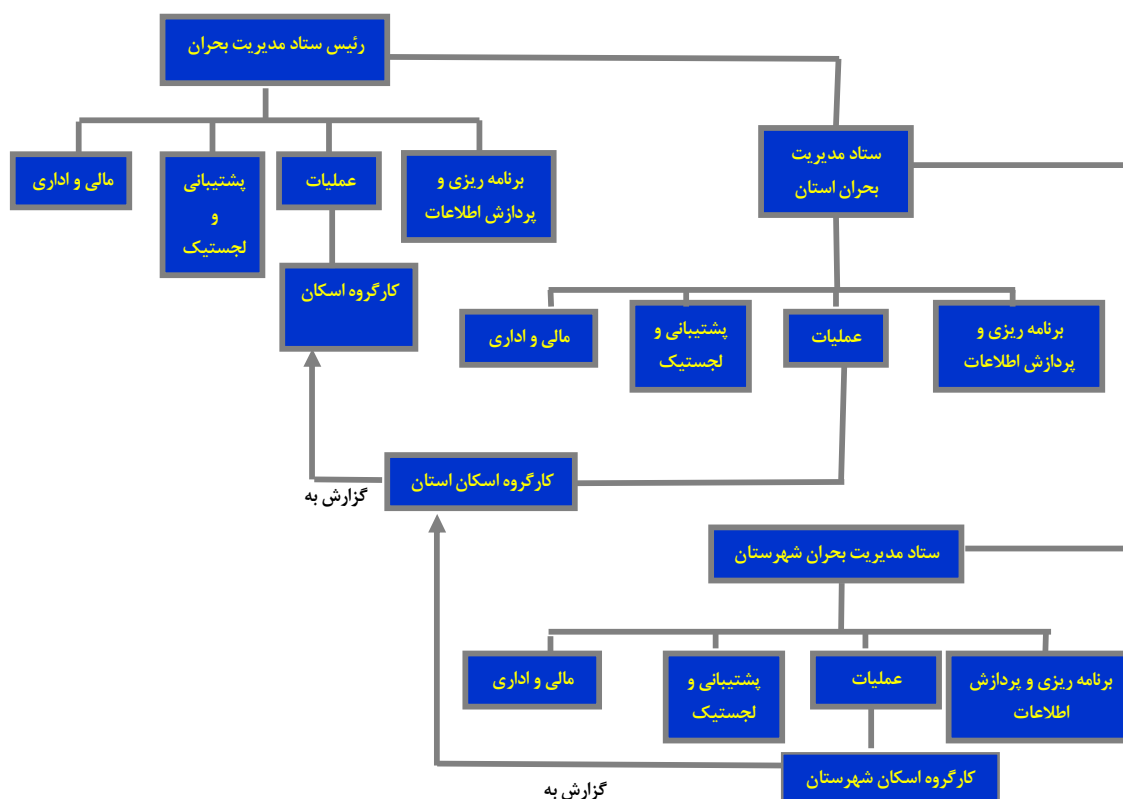
ب - تدوین ساختار و چارچوب طرح تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقاطع زمانی مختلف بعد از

زلزله: تخلیه و اسکان اضطراری می‌تواند به صورت خودجوش و یا بنا به درخواست مسئولان ذیربط انجام شود. بعنوان مثال در مواقعی که زلزله رخ داده و ساختمانها آسیب دیده‌اند و یا هنگامی که چند زلزله خفیف رخ می‌دهد که قابل احساس باشند، مردم معمولاً خودبخود نسبت به تخلیه اماکن مسکونی خود اقدام خواهند نمود. در مواقعی



نیز که مسئولان لزوم انجام تخلیه امن را بنا به دلایل فوق تشخیص دهند، آنگاه فرمان تخلیه اضطراری را صادر خواهند نمود. در شرایطی که دستور تخلیه توسط مسئولان صادر می‌شود، برحسب سطح بحران و نوع مخاطرات نهاد صادر کننده دستور می‌تواند متفاوت باشد یا عبارتی دیگر دستور تخلیه در سطوح مختلفی صادر شود. البته در برخی موارد دستور تخلیه حالت توصیه دارد و در برخی موارد می‌تواند اجباری باشد.

به منظور اثربخشی بهتر اقدامات مرتبط با تخلیه و اسکان اضطراری تهیه ساختار سازمانی مدیریت تخلیه اضطراری با توجه به ساختار نظام مدیریت بحران کشور نظیر آنچه در شکل (4-72) نشان داده شده است، ضروری به نظر می‌رسد. در این ساختار لازم است وظایف کلیه دست اندرکاران کارگروه‌ها مشخص گردد و اقدامات لازم برای آمادگی جهت مواجهه با اثرات چنین رویدادی انجام شود.



شکل (4-72): ساختار سازمانی مدیریت تخلیه و اسکان اضطراری

از سوی دیگر عملکرد مراکز اسکان اضطراری را می‌توان در سه مقطع زمانی از هم تفکیک کرد که عبارتند از زمان عادی، طی 3 ساعت اولیه پس از زلزله، پس از 3 ساعت اولیه تا 72 ساعت بعد از زلزله. علاوه بر تفکیک زمانی عملکرد این مراکز، عملیات هریک از مقاطع زمانی بر اساس سامانه فرماندهی حادثه باید طراحی شود. بدین ترتیب در برنامه‌ریزی اسکان اضطراری و تخلیه امن می‌بایست برای هر یک از موارد فوق چاره‌اندیشی شود. مهمترین نکاتی که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند به شرح زیر است:

ب-1- تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی:



- جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی (تهیه فرمهای لازم و تعیین مسئولیتها در تخلیه امن و معرفی افراد مسئول هر یک از بخشهای ذیربط)؛
 - تعیین مسئول و مدیر مرکز تخلیه و تعیین افراد مسئول در گروه‌های مختلف شامل مسئول پذیرش، مسئول تغذیه، کارکنان خدمات، مسئول لجستیک، مسئول کمکهای اولیه، مسئول امنیت و ...؛
 - تعیین تجهیزات ضروری لازم به منظور نگهداری در مراکز، نحوه روزآمد سازی ذخایر و منابع شامل مواد غذایی، منابع تامین انرژی، تجهیزات کمکهای اولیه و بهداشتی و دارویی که نیاز به تجدید در مقاطع زمانی دارند؛
 - نحوه پشتیبانی اداری نیروها و تعیین وضعیت پرداخت هزینه‌های مربوط به تجهیزات و ذخایر و منابع.
- ب-2- تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه:
- نحوه بازگشایی مراکز در مواقع ضروری و کنترل حضور مسئولان امور مختلف؛
 - تعیین اولویت پذیرش افراد (به عنوان مثال افراد سالخورده، زنان باردار، افراد مصدوم و ...)؛
 - نحوه تامین امنیت و انتظامات در مرکز تخلیه اضطراری؛
 - تعیین نحوه استقرار افراد در محلهای اسکان موقت؛
 - نحوه تامین، نگهداری و توزیع مواد غذایی، دارو و سایر تجهیزات و اقلام مورد نیاز؛
 - جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی (ثبت نام و پذیرش افراد؛ تعیین وضعیت پناهجویان و ...).
- ب-3- تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت:
- جمع‌آوری اطلاعات و برنامه‌ریزی و ارائه اطلاعات به مراجع ذیربط؛
 - برنامه‌ریزی برای انتقال افراد به مراکز دیگر یا به مراکز اسکان موقت؛
 - تعیین کارها و فعالیتهایی که می‌توان به خود افراد واگذار کرد؛
 - تامین نیازمندیهای مراکز به اقلام یا پرسنل.
- در نمودار (4-29) مولفه‌های انجام این برنامه در بخشهای مختلف بصورت اجمالی مورد اشاره و تفسیر قرار داده شده است.

ج - تدوین معیارهای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های شناسایی و تخلیه امن: مراکز اسکان اضطراری را می‌توان در دو گروه کلی زیر دسته بندی نمود:

- فضاهای سرپوشیده و مکانهای عمومی که از ساختمان مقاوم در برابر زلزله برخوردار بوده و امکان پذیرش و نگهداری از پناهجویان و تامین نیازهای اولیه آنها را داشته باشند. پناهجویان در این مراکز می‌بایست از خطراتی از قبیل گسترش آتش و سایر خطرات محتمل در مواقع بروز بحرانهای بزرگ مصون باشند؛



- فضاهای باز نظیر پارکینگها و پارکهای بزرگ که دارای فضای لازم هستند، در این فضاها نباید هیچگونه خطری نظیر ریزش ساختمانهای مجاور به هنگام زلزله وجود داشته باشد. همچنین در این مکانها می‌بایست امکانات لازم برای زمان بحران (نظیر چادر و اقلام ضروری مورد نیاز) از قبل فراهم و انبار شود. انتخاب و اولویت‌بندی توسعه فضاهای اسکان اضطراری بایستی برحسب میزان آسیب‌پذیری مناطق مختلف، تراکم جمعیت و نوع و وسعت احتمال بروز خطر در سناریوهای مختلف انجام شود. بدین منظور لازم است معیارهایی برای انتخاب فضاهای اسکان مورد توجه قرار گیرد. برخی از پارامترهایی که در انتخاب فضاهای اسکان اضطراری باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- مصون بودن از مخاطرات طبیعی و انسان ساخت؛
- عدم تاثیر سو بر محیط زیست؛
- دسترسی به شبکه‌های شریانهای حیاتی (آب، برق، تلفن، و ...)
- دارا بودن فضای کافی جهت اسکان و استقرار افراد؛
- دارا بودن تمهیدات لازم نظیر سرویس بهداشتی، حمام، فاضلاب و ...
- ایمن بودن و محافظت شدن از خطرات مختلف؛
- تطابق با معیارهای فرهنگی و اجتماعی.

مطالعه این پارامترها و تدوین معیارهایی برای شناسایی و انتخاب فضاهای مناسب برای تخلیه و اسکان اضطراری می‌بایست در یک برنامه جامع مورد توجه قرار گیرد و براساس نتایج آن نقشه‌های اسکان اضطراری مبتنی بر آسیب‌پذیری محلات تهیه و در اختیار عموم قرار گیرد. اجزای چنین برنامه‌ای در نمودار (4-30) معرفی شده است.

لازم به ذکر است که بهترین مقیاس برای تهیه نقشه اسکان اضطراری در شهرها که قابلیت بهره‌برداری برای شهروندان را نیز داشته باشد واحد محله است. هر محله از تجمیع چندین واحد کوچکتر به نام بلوک تشکیل شده است. در برنامه‌ریزی تخلیه و اسکان، جمع‌آوری جمعیت روز و شب در بلوکهای ساختمانی ضروری است. ظرفیت مراکز اسکان باتوجه به جمعیت ساکنان آن محله که نیاز به تخلیه اضطراری دارند، قابل محاسبه است، اما بطور معمول پیش‌بینی حداقل یک مرکز تخلیه محله‌ای با ظرفیت لازم در هر واحد همسایگی در محله (با جمعیتی بین 5000-2000 نفر)، ضروری است.

تهیه نقشه اسکان اضطراری در سطح محله همچنین مستلزم بررسی و شناسایی محله و جمع‌آوری اطلاعات کلی درباره محله (اطلاعات جمعیتی و فیزیکی)، شناسایی نقاط قوت، نقاط پرخطر، بررسی مسیرهای امن جهت انتخاب مسیر تخلیه اضطراری، و شناسایی مراکز و فضاهای موجود در محله به منظور انتخاب به عنوان مراکز اسکان است. جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و بررسی ویژگیهای محله لازم است تیمهای عملیاتی تشکیل شده و محله را با توجه به معیارهای گوناگون مورد بررسی قرار دهند. طی مراحل زیر می‌توان به یک شناخت کلی از ویژگی‌های محله انتخاب شده جهت تهیه نقشه تخلیه اضطراری دست یافت:



الف - معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی:

- ویژگی‌های جمعیتی شامل سن، جنسیت، تعداد خانوار، سواد، قومیت، زبان و ...؛
- تراکم جمعیت، جمعیت ساکن و غیر ساکن محدوده (به منظور ارزیابی تعداد افراد دریافت کننده خدمات)،
- آمار افراد مسن، بیمار، معلولین و سایر افراد کم‌توان؛
- آمار افراد متخصص محله (شامل پزشکان، پرستاران، روانشناسان، مددکاران اجتماعی، و ...؛)
- تعداد افرادی که در زمان خطر نیاز به تخلیه اضطراری دارند.
- وضعیت مالکیت افراد؛
- وضعیت اقتصادی ساکنان محله به طور نسبی؛
- وضعیت مالکیت اماکن عمومی و فضاهای باز جهت استفاده به عنوان مرکز اسکان.

ب - معیارهای فیزیکی: تیم عملیاتی تشکیل شده لازم است محله را براساس ویژگی‌های فیزیکی مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد. برخی از ویژگی‌های فیزیکی که در شناسایی محله مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از:

- مساحت محله مورد مطالعه؛
- تعداد ساختمانها، تعداد طبقات، نسبت مناطق ساخته شده به کل محله، درصد ساخت و ساز، نسبت حجم و توده ساختمانی به فضای باز؛
- بررسی ویژگی‌های سازه‌های بناها اعم از سن و نوع سازه ساختمانها (فولادی، بتنی، و...) و آسیب‌پذیری آنها در برابر زلزله؛
- کاربری‌ها (مسکونی، تجاری، کارخانه، تسهیلات عمومی، مراکز آموزشی، فضای باز و ...؛)
- بررسی ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری محل اعم از تراکم ساختمانی، کاربری‌های موجود و سرانه زمین برای هر نفر در سطح محله؛
- بررسی ویژگی‌های کلی معماری بناهای محل که بر آسیب‌پذیری بافت تاثیر دارد اعم از استفاده متداول از نمای شیشه‌ای، سیستم کنسول و ...؛
- شناسایی نقاط پرخطر محله نظیر ایستگاه گاز، پمپ بنزین، انبارهای مواد سوختی و شیمیایی و ...؛
- مناطق دارای مخاطرات زمین‌شناختی نظیر سنگ‌ریزش یا رانش زمین؛
- راههای باریک در معرض خطر بسته شدن به واسطه ریزش ساختمانهای مجاور؛
- نقاط قوت محله نظیر انبارهای ذخیره اقلام، شریانها و بزرگراه‌های موجود؛ فراوانی ساختمانهای مستحکم، پراکندگی مناسب مراکز احتمالی اسکان، فراوانی فضاهای سبز و پارکها، فراوانی مراکز درمانی، فراوانی منابع آب و ...؛

براساس این اطلاعات، امکان تهیه نقشه‌های شناسایی و اسکان اضطراری در سطح محله وجود دارد. در این نقشه‌ها مکانهای دارای مخاطرات و نیز مکانهای مناسب از نظر مدیریت بحران مشخص شده و مسئولان می‌توانند با استفاده از آن نسبت به برنامه‌ریزی تخلیه اضطراری و مدیریت بحران اقدام نمایند.



د - تدوین معیارهای اطلاع رسانی: هدف از اطلاع رسانی در زمینه اسکان اضطراری، آشنا کردن مردم با فرایند و ضرورت‌های تخلیه و اسکان اضطراری است. به منظور افزایش کارایی و دامنه نفوذ اطلاع رسانی در سطح محلات، لازم است به ویژگیهای ساختاری، اجتماعی، و فرهنگی محله توجه کافی شود و بر این اساس ساختار مناسب آموزش و اطلاع رسانی مدنظر قرار بگیرد. جهت اطلاع رسانی در سطح واحدهای همسایگی (محله)، توجه به موارد زیر ضروری است:

- جلب اعتماد عمومی مردم و توجیه گروه‌های هدف در رابطه با برنامه تخلیه اضطراری؛
 - جلب مشارکت مردمی جهت مشارکت مناسب در برنامه‌های ترتیب داده شده برای تخلیه اضطراری؛
 - افزایش آگاهی گروه‌های هدف در باره مخاطرات موجود در محله و اهمیت تخلیه اضطراری؛
 - تخصیص زمان کافی جهت اطلاع رسانی در زمینه تخلیه اضطراری؛
 - تکرار کافی و انتقال اطلاعات به صورت مستمر برای گروه‌های هدف؛
 - آشنا نمودن مردم با جزئیات برنامه و شناساندن فرایند تخلیه اضطراری و نحوه انجام آن؛
 - مدنظر قراردادن ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مردم مناطق و محلات در انتخاب روش‌های اطلاع رسانی و آموزش به نحوی که اثربخشی اطلاع رسانی را تا حد امکان افزایش دهد.
- مراحل اصلی اطلاع رسانی در سطح محله (واحدهای همسایگی) را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد (نمودار 31-4):

- تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی؛
- شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم براساس ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات به منظور استفاده به عنوان کانال اطلاع رسانی در زمینه تخلیه اضطراری؛
- شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتواند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات در زمینه تخلیه در سطح محلات مورد استفاده قرار بگیرند (با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات)؛
- شناسایی، تهیه و تدوین روشهای مناسب، روزآمد، و کارآمد اطلاع رسانی با توجه به ویژگی‌های متفاوت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات؛
- تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع رسانی) مورد نیاز با استفاده از روشهای روزآمد و موثر و با در نظر گرفتن ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلات؛
- فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات و استفاده ترکیبی از روشهای اطلاع رسانی؛
- در نظر گرفتن برنامه‌های ویژه اطلاع رسانی و آموزش برای گروههای کم توان و افراد معلول؛
- تدوین سناریوی اطلاع رسانی و آموزش در سطح محلات با توجه به ویژگیهای فرهنگی اجتماعی و اقتصادی هر محله.



نمودار (4-28): تدوین دستورالعمل تخلیه امن و اسکان اضطراری

اهداف	- تبیین جزئیات فرایند تخلیه و اسکان اضطراری - معرفی اقدامات لازم جهت اجرای فعالیتهای مرتبط - تسهیل همکاری متقابل بین مردم و مسئولان				
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح				
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان				
وضعیت موجود	در حال حاضر دستورالعمل جامعی در زمینه تخلیه امن در کشور وجود ندارد. در زمینه اسکان اضطراری نیز ضوابط موجود منطبق بر شرایط فرهنگی، اجتماعی و بومی نمی باشند و از روشهای یکسانی در این رابطه استفاده می شود. در نتیجه معمولا در هر زلزله بازماندگان در فرایند اسکان اضطراری با مشکلاتی مواجه بوده اند.				
طول دوره	12 ماه				
توجیه فنی	در ساعات اولیه بعد از رخداد زلزله که مصائب زیادی بر بازماندگان وارد شده است، لازم است برنامه مناسبی برای پیش بینی اسکان اضطراری وجود داشته باشد تا مشکلات بیشتری به بازماندگان تحمیل نشود. در این راستا تهیه دستورالعمل تخلیه و اسکان ضروری به نظر می رسد.				
ورودی پروژه	- تجارب مربوط به رویدادهای لرزه ای داخلی و خارجی در بخش اسکان اضطراری و تخلیه امن - ضوابط و قوانین مرتبط موجود در کشور				
خروجی پروژه	دستورالعمل و ضوابط تخلیه امن و اسکان اضطراری مبتنی بر شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی				
اجزاء پروژه	- شناخت چارچوب فرایند تخلیه و اسکان اضطراری در سطوح محلی با استفاده از تجارب داخلی و خارجی - تدوین معیارهای انتخاب مراکز و مسیرهای تخلیه اضطراری در سطح محلی (از نظر فیزیکی و اجتماعی) - تبیین ساختار فرایند اطلاع رسانی به شهروندان درباره تخلیه اضطراری با توجه به شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جامعه هدف - تبیین چارچوب اقدامات و مسئولیتهای طی مراحل مختلف تخلیه و اسکان اضطراری از ابتدا تا پایان 72 ساعت بعد از وقوع زلزله - تهیه و تصویب استاندارد تخلیه اضطراری و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط				
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران				
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تدوین استانداردها مطابق با شرایط بومی کشور، ابلاغ آن و نحوه نظارت بر اجرای آن می باشد.				
جدول زمان بندی طرح	اجزاء/ زمان				سه ماه
	سه ماه	سه ماه	سه ماه	سه ماه	چهارم



نمودار (4-29): تدوین ساختار و چارچوب طرح تخلیه امن و اسکان اضطراری در مقاطع زمانی مختلف بعد از زلزله

اهداف	- شفاف سازی اقدامات و مسئولیتها در بازه های زمانی مختلف قبل تا بعد از رخداد زلزله - نظام مند نمودن فرایند تخلیه و اسکان اضطراری - شناخت نیازمندیهای نظام مدیریت بحران کشور در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، سازمانهای غیردولتی، شرکتهای مشاور، موسسه آموزش عالی هلال ایران			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر ضوابط و دستورالعملهای استاندارد در زمینه نحوه صدور دستور تخلیه یا اداره مراکز تخلیه امن و اسکان اضطراری وجود ندارد و از اینرو معمولاً بازماندگان سوانح در پیگیری نیازهای خود با مشکلات زیادی مواجه هستند.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	عملکرد مراکز اسکان اضطراری را می توان در سه مقطع زمانی از هم تفکیک کرد که عبارتند از زمان عادی، طی 3 ساعت اولیه پس از زلزله، پس از 3 ساعت اولیه تا 72 ساعت بعد از زلزله. علاوه بر تفکیک زمانی عملکرد این مراکز، عملیات هریک از مقاطع زمانی بر اساس سامانه فرماندهی حادثه باید طراحی شود. بدین ترتیب در برنامه ریزی اسکان اضطراری و تخلیه امن می بایست برای هر یک از موارد فوق چاره اندیشی شود.			
ورودی پروژه	- تجارب کشورها و سازمانهای فعال در زمینه تخلیه امن و اسکان اضطراری - قوانین و ضوابط موجود در بخشهای مرتبط			
خروجی پروژه	دستورالعملهای مرتبط با اقدامات لازم در بازه های زمانی مختلف قبل تا بعد از رخداد زلزله در بخش تخلیه امن و اسکان اضطراری			
اجزاء پروژه	- مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری - شناخت مولفه های مربوط به عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی (جمع آوری اطلاعات و برنامه ریزی، تعیین مسئولیتها، تعیین تجهیزات ضروری، نحوه پشتیبانی اداری نیروها و...) - تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه (شامل نحوه بازگشایی مراکز، پذیرش، تامین امنیت، نحوه استقرار، نحوه تامین اقلام مورد نیاز، جمع آوری اطلاعات و برنامه ریزی و...) - تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت (شامل جمع آوری اطلاعات، برنامه ریزی برای انتقال افراد به مراکز دیگر یا به مراکز اسکان موقت، تعیین کارها و فعالیتهایی که می توان به خود افراد واگذار کرد، و...) - تهیه دستورالعملهای لازم برای هریک از موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای مرتبط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شهرداریها			
استمرار پروژه	ایجاد زیرساختهای لازم برای اسکان اضطراری و تخلیه امن و اجرای مدون برنامه ها با تامین اعتبارات لازم، از ملزومات استمرار برنامه محسوب می گردند.			
جدول زمان بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
				مطالعه تجارب کشورهای مختلف در زمینه بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری
				شناخت مولفه های مربوط به عملکرد مراکز اسکان اضطراری در زمان عادی
				تبیین عملکرد مراکز اسکان اضطراری در 3 ساعت اولیه پس از حادثه
				تبیین عملکرد مراکز تخلیه از 3 ساعت اولیه پس از زلزله تا 72 ساعت
				تهیه دستورالعملهای لازم برای هریک از موارد فوق و ابلاغ آن به نهادهای مرتبط



نمودار (4-30): تدوین معیارهای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تهیه نقشه‌های شناسایی و تخلیه امن

اهداف	- شناخت معیارهای لازم برای انتخاب فضاهای اسکان اضطراری و تخلیه امن - نحوه پیش‌بینی مسیرهای تخلیه امن - برنامه ذخیره‌سازی مایحتاج ضروری در محل‌های تخلیه و اسکان اضطراری			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، موسسه آموزش عالی هلال ایران، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای تدوین معیارها			
وضعیت موجود	در حال حاضر بجز برخی محلات شهر تهران، اقدام خاصی در خصوص شناسایی فضاهای مناسب برای تخلیه امن و اسکان اضطراری انجام نشده است و لازم است با تدوین معیارهای مناسب، نقشه‌های تخلیه امن در سطوح محلی تا منطقه‌ای تهیه و در اختیار شهروندان قرار گیرد.			
طول دوره	1 سال برای تدوین معیارهای لازم برای شناسایی فضاهای تخلیه امن و اسکان اضطراری، 3 سال برای تهیه نقشه و توزیع و آموزش (برحسب ابعاد منطقه مورد مطالعه)، 5 سال برای تجهیز و آماده‌سازی			
توجیه فنی	برآورد سوابق موجود از زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد که در اثر وقوع زلزله تعداد زیادی از مردم بی‌خانمان شده و نیاز به اسکان اضطراری خواهند داشت. این مسئله به ویژه در مناطق شهری مهمتر است زیرا فضاهای باز قابل استفاده بدین منظور محدود هستند. بنابراین، پیش بینی محل‌های تخلیه امن، تعیین مسیرهای تخلیه و تجهیز این محلها با وسایل و مایحتاج ضروری و همچنین نگهداری از این تجهیزات از ضروریات مدیریت واکنش اضطراری است.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه و اسکان اضطراری - استانداردهای موجود در زمینه اسکان اضطراری			
خروجی پروژه	- ضوابط و معیارهای لازم برای تهیه و توزیع نقشه‌های تخلیه - راهنماهای آموزش تخلیه و اسکان اضطراری به مردم			
اجزاء پروژه	- بررسی استانداردها و تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه امن و اسکان موقت - تهیه طرح تخلیه اضطراری و کتابچه راهنما - تهیه راهنمای شناسایی و تعیین محل‌ها و مسیرهای تخلیه امن و اسکان اضطراری - تدوین برنامه تهیه نقشه و توزیع آن در بین مردم و ارائه آموزشهای محلی - تدوین برنامه تجهیز محل‌های تخلیه امن منطقه‌ای با امکانات لازم و ضروری			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، صدا و سیما، سازمانهای بین‌المللی، شهرداریها			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه اطلاع‌رسانی عمومی می‌باشد که این امر توسط سازمان مدیریت بحران با همکاری صدا و سیما می‌تواند انجام شود.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزاء/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
				بررسی استانداردها و تجارب جهانی از نحوه تهیه نقشه‌های تخلیه امن و اسکان موقت
				تهیه طرح تخلیه اضطراری و کتابچه راهنما
				تهیه راهنمای شناسایی و تعیین محل‌ها و مسیرهای تخلیه امن و اسکان اضطراری
				تدوین برنامه تهیه نقشه و توزیع آن در بین مردم و ارائه آموزشهای محلی
				تدوین برنامه تجهیز محل‌های تخلیه امن منطقه‌ای با امکانات لازم و ضروری



نمودار (4-31): تدوین معیارهای اطلاع‌رسانی

اهداف	بهبود فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری با آشنا نمودن مردم با این موضوع و تشویق آنها به مشارکت در برنامه‌های مرتبط با این مقوله با توجه به ساختارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جوامع محلی			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور، سازمانهای غیردولتی، رسانه‌ها			
هزینه تقریبی	90 میلیون تومان برای تدوین برنامه اطلاع‌رسانی و اجرا در منطقه پایلوت			
وضعیت موجود	در حال حاضر میزان مشارکت مردم در برنامه‌های مرتبط با مدیریت بحران در سراسر کشور ناچیز است و در نتیجه می‌توان انتظار داشت که بدون انجام اقدامات لازم، طرحهای اسکان اضطراری و تخلیه امن با اقبال چندانی از سوی مردم مواجه نشوند.			
طول دوره	9 ماه			
توجیه فنی	اجرای موفقیت‌آمیز طرحهای تخلیه امن و اسکان اضطراری مستلزم مشارکت فعال مردم در تهیه نقشه‌های شناسایی محلی و تخلیه امن می‌باشد. در این رابطه لازم است برنامه‌هایی تدوین شود تا از کانالهای مناسب اطلاعات لازم در اختیار مردم قرار گیرد و آنها را ترغیب به مشارکت در این برنامه‌ها نماید.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با کانالهای ارتباطی با مردم در سطح محلی - تجارب موفق داخلی و خارجی			
خروجی پروژه	فراهم نمودن امکان مشارکت مردم در فرایند تخلیه امن و اسکان اضطراری			
اجزاء پروژه	- تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی - شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم بعنوان کانال اطلاع‌رسانی در زمینه تخلیه اضطراری - شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتوانند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات عمل کنند - شناسایی روشهای مناسب و کارآمد اطلاع‌رسانی با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلی - تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی) مورد نیاز - فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات با استفاده از روشهای اطلاع‌رسانی - برآورد نتایج و اصلاح برنامه برای اجرا در سایر مناطق			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، سازمان صدا و سیما، وزارت آموزش و پرورش			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به ایجاد تعامل مناسب با مردم و توجه به شرایط بومی هر محل در اجرای برنامه‌ها می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم
	تعیین گروه‌های هدف براساس ویژگی‌های جمعیتی، فرهنگی و اقتصادی			
	شناسایی و انتخاب افراد، سازمانها و نهادهای مهم تاثیرگذار بر مردم بعنوان کانال اطلاع‌رسانی در زمینه تخلیه اضطراری			
	شناسایی و انتخاب اجتماعات محلی که بتوانند به عنوان مکان مناسب مبادله اطلاعات عمل کنند			
	شناسایی روشهای مناسب و کارآمد اطلاع‌رسانی با توجه به ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محلی			
	تهیه و توزیع دستورالعملها و راهنماها (یا بسته‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی) مورد نیاز			
	فراهم آوردن فرصت‌های آموزشی، یادگیری و انتقال اطلاعات برای اهالی محلات با استفاده از روشهای اطلاع‌رسانی			
	برآورد نتایج و اصلاح برنامه برای اجرا در سایر مناطق			



4-3-6 - تدوین سناریوی زلزله جهت پیش بینی اثرات زلزله و اقدامات مورد نیاز در واکنش اضطراری

مهمترین هدف اقدامات واکنش اضطراری تامین سلامت جانی و حفظ اموال شهروندان در معرض آسیب می باشد که نیاز به برنامه ریزی در ابعاد مختلف دارد. برای تحقق این مهم، در وهله اول باید وضعیت محتمل ناشی از وقوع زلزله و خسارات بالقوه ناشی از آن را در سطوح مختلف پیش بینی کرد که این کار با تهیه سناریوی زلزله مبتنی بر وضعیت لرزه خیزی مناطق مختلف و میزان آسیب پذیری مستحدثات ممکن خواهد بود.

بدین ترتیب یکی از اهداف تهیه سناریوی زلزله، کمک به تدوین برنامه مربوط به واکنش اضطراری در سطوح منطقه ای (استانی) و محلی (بخصوص شهرها) می باشد که ستادهای مدیریت بحران استانی و شهری، متولی آن محسوب می شوند. از این رو، این سناریوها می بایست طیف وسیعی از آسیب ها و واکنش ها را پوشش دهند. عبارت دیگر هر سناریو، به توصیف کیفی خطرپذیری ها، خسارات و واکنش های ممکن در برابر آن ها می پردازد.

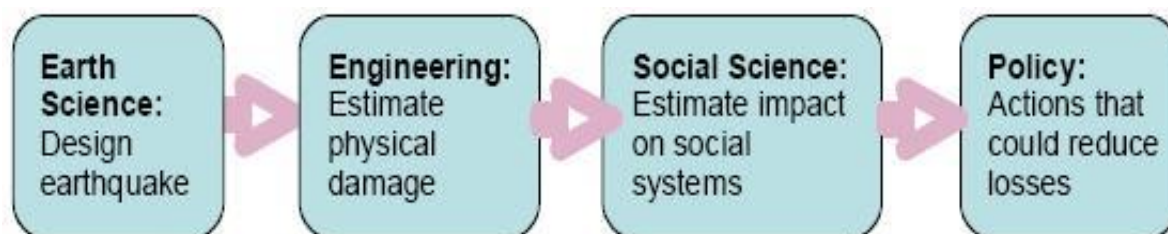
البته استفاده از سناریوی زلزله محاسن عمده دیگری نیز دارد که از آن جمله می توان به آشکار شدن نقاط ضعف چه در بعد سخت افزاری و چه در بعد نرم افزاری اشاره نمود. بعنوان نمونه در یک سناریوی زلزله، آسیب های خطوط لوله آب لازم است برآورد شوند، اینکار نیاز به انجام مطالعات و ارزیابی های دقیقی دارد که می تواند برای مسئولان امر جهت بهسازی وضعیت این نقاط آسیب پذیر قابل بهره برداری باشد.

در بخشهای زیر تجارب موفق برخی کشورهای جهان در تدوین سناریوی زلزله مورد بررسی قرار داده خواهد شد و با مقایسه آن با وضعیت کنونی کشور، راهبردها و برنامه های لازم برای بهبود وضعیت کنونی در این رابطه ارائه می شود.

4-3-6-1 - مروری بر تجارب جهانی در زمینه تدوین سناریوی بحران

سناریوی زلزله برای برآورد نیازهای زمان بحران در چند سال اخیر در برخی کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه مورد استفاده قرار داده شده است که در این بخش مروری بر این موارد ارائه می شود.

الف - تجارب کشور آمریکا: یکی از کاملترین سناریوهای زلزله، در ایالت کالیفرنیا توسط وزارت کشور آمریکا با همکاری متخصصین و سازمانهای مختلف از جمله سازمان زمین شناسی این کشور تهیه شده است. در این سناریو مسائل مختلف مرتبط با زلزله احتمالی در این ایالت بررسی شده است و جنبه های مختلف اقتصادی و اجتماعی چنین رویدادی مورد بررسی قرار گرفته است (Jones, 2008). شکل (4-73) اجزای اصلی این سناریو را نشان می دهد.



شکل (4-73): مولفه های اصلی سناریوی زلزله کالیفرنیا



همانطور که ملاحظه می‌شود در این سناریو، در ابتدا خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی ناشی از آن در این ایالت مورد بررسی قرار گرفته است و سپس اثرات زلزله محتمل بر ساختمانها، زیرساختها و شریانهای حیاتی بررسی شده است و میزان خسارات ناشی از آن برآورد شده است. سپس براساس میزان خسارات، وضعیت واکنش اضطراری در این منطقه مدلسازی شده و براساس آن وضعیت تلفات و مصدومین زلزله احتمالی برآورد شده است. همچنین در این سناریو اثرات اقتصادی ناشی از وقفه فعالیتهای این ایالت مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت نیز راهکارهایی برای کاهش اثرات چنین رویدادی پیشنهاد شده است.

در بخش واکنش اضطراری، سناریوی این زلزله برحسب موضوعات مختلف (شامل اطلاع‌رسانی، مخابرات، جستجو و نجات، اسکان اضطراری، تامین آب و غذا، کمکهای ارسالی، خدمات پزشکی، مدیریت تدفین، مراکز مدیریت بحران، اطفای حریق، مسائل حقوقی و قانونی، امنیت و کنترل، ترافیک، خدمات اضطراری، بازسازی راهها، و آواربرداری) در فواصل زمانی 2 تا 5 دقیقه، 30 دقیقه، 2 ساعت، 24 ساعت، 72 ساعت و یک هفته دسته‌بندی شده است. نمونه‌ای از جداولی که بدین‌منظور تهیه شده به شکل زیر می‌باشد:

جدول (4-28): سناریوی واکنش اضطراری در بخش جستجو و نجات در مدل تهیه شده در کالیفرنیا

Organized and Spontaneous Response Summarized for Five Time Periods After ShakeOut Earthquake											
Impact (2-5 minutes)		30 Minutes		2 Hours		24 Hours		72 Hours		1 Week	
Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous	Organized	Spontaneous
None.	*Begin to search for victims in immediate vicinity.	*Local S&R teams mobilizing. *Notification made to national teams.	*Ad hoc S&R groups form from victim volunteers and extract people from debris of nearby, damaged buildings. *They use hands and have little or no equipment.	*Locally based S&R personnel converge and are deployed to local incidents. *Focus is on some of the more complex and difficult rescues. *National S&R teams begin to mobilize.	*Ad hoc S&R groups continue to extract people from debris. *A vast majority of S&R is accomplished by these groups. *Additional volunteers join in S&R and begin to use tools and available equipment, such as gloves, crowbars, and chainsaws.	*Western Region: USAR teams arrive at El Toro, coordinate with REOC and are dispatched to impacted areas. *Eastern Region: Teams mobilizing; local fire services teams on site.	*95% of those rescued in this timeframe have been rescued by neighbors, family, and other victims on location. *Enormous need for gloves and crowbars. *Organization emerges among work groups, including leadership and a support network for each work group.	*All USAR teams are now in the field. *Other teams from around the country and world are being mobilized, or have arrived at staging areas in the state and are being dispatched.	*The many victim volunteers who organized into spontaneous S & R groups continue to rescue others as well as recover bodies. *They are finding live, trapped people at a declining rate.	*All local, national, and international teams are fully deployed. *Most of their work now is to recover bodies.	*Most ad-hoc search and rescue groups have disbanded owing to fatigue and frustration over finding fewer living victims, and over having inadequate tools to perform their work.

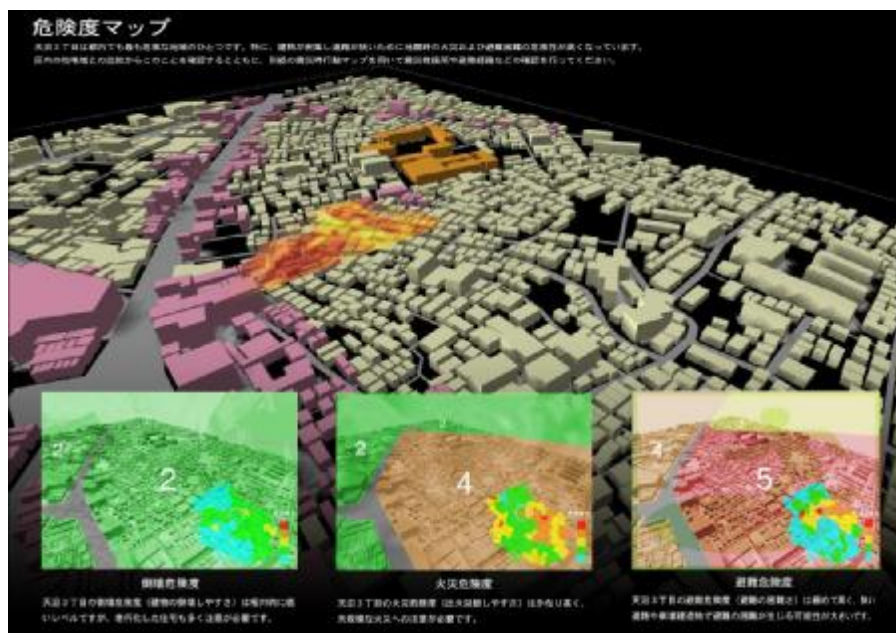
ب - تجارب کشور ژاپن: تقریباً سناریوی زلزله در کشور ژاپن برای اغلب شهرهای این کشور تهیه شده است. در این سناریوها، براساس مدل زمین‌شناختی و وضعیت لرزه‌خیزی، احتمال وقوع زلزله‌های مختلف برآورد شده و اثرات آن با توجه به میزان آسیب‌پذیری و توزیع جمعیت در ساعات مختلف شبانه‌روز برآورد شده است و اقدامات واکنش اضطراری نیز بر مبنای آن تنظیم شده است. البته در برخی از فرمانداریهای کشور ژاپن نظیر توکیو، هیوگو (Hyogo) و شیزووکا (Shizuoka) طراحی سناریوی واکنش اضطراری بصورت بسیار دقیق و براساس دقایق پس از وقوع زلزله در حوزه‌های مختلف تهیه شده است و اقدامات واکنش اضطراری نیز بر این اساس تنظیم می‌شوند. در این سناریوها اتفاقات مختلف ناشی از وقوع زلزله پیش‌بینی شده‌اند و در مانورهای برنامه‌ریزی شده بین دستگاههای مسئول تمرین می‌گردند. بدین منظور، کلیه اتفاقات احتمالی و فعالیت‌های ضروری در صحنه رویداد زلزله سناریو تعیین شده و مورد بحث قرار می‌گیرند، بعلاوه نحوه تامین منابع مورد نیاز برای پشتیبانی فعالیت‌ها



پس از وقوع بحران نیز در تدوین سناریو مورد بررسی واقع می‌شوند. مهمترین موضوعاتی که در این سناریوها مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از اطلاعات حادثه، مسائل ترافیکی، جستجو و نجات قربانیان، مسائل امداد و تریاژ، اتفاقات ناشی از پدیده‌های دریایی (مثل سونامی)، سرپناه موقت قربانیان، مسائل مرتبط با شریان‌های حیاتی، نحوه ساماندهی داوطلبان امداد و نجات، برآورد خسارات سازه‌ها، آسیب‌های ناشی از زمین‌لغزش و مخاطرات زمین‌شناختی، آواربرداری و روان درمانی قربانیان حادثه.

یکی از اقداماتی که توسط دولت ژاپن با استفاده از سناریو زلزله صورت گرفته است، تهیه نقشه‌های خطر در مقیاسهای محلی تا منطقه‌ای می‌باشد. تولید این نقشه‌ها معمولاً توسط دولتهای محلی انجام می‌شود تا جزئیات لازم به شهروندان ارائه گردد. از جمله این نقشه‌ها، نقشه‌های ملی وضعیت خطر لرزه‌ای می‌باشد که توسط مراکز تحقیقات زلزله تهیه می‌شوند. در کشور ژاپن تهیه نقشه‌های ملی خطر لرزه‌ای در سال 1999 شروع و در سال 2005 پایان یافت. از جمله این نقشه‌ها، می‌توان به نقشه‌های شناسایی جنبش زمین با روشهای تعیینی (سناریو) و احتمالاتی اشاره نمود. نقشه‌های تعیینی برای 13 سناریوی مختلف که تأثیرات مهمی در شهرها می‌تواند داشته باشد تهیه و منتشر شده است. با مشاهده این نقشه‌ها دو موضوع مهم برای شهروندان آشکار می‌گردد که آیا محل سکونت آنها در منطقه خطر می‌باشد و اگر چنین است چه کاری باید صورت بپذیرد.

البته نقشه‌های ملی خطر زلزله دارای مقیاس بسیار کوچکی می‌باشند و جلب نظر شهروندان از این طریق سخت خواهد بود. بدین منظور برای شهر یوکوهاما سیتی با جمعیت 3 میلیون و 500 هزار نفر، پروژه تهیه نقشه پیشرفته جنبش زمین آغاز گردید. در این پروژه با گردآوری و ثبت اطلاعات بیش از 15 هزار گمانه، ایجاد میکرومش 50 متری برای تولید مدل نیمرخ خاک و همچنین تهیه نقشه جنبش زمین با میکرومش 50 متری میسر شد (شکل 4-74).

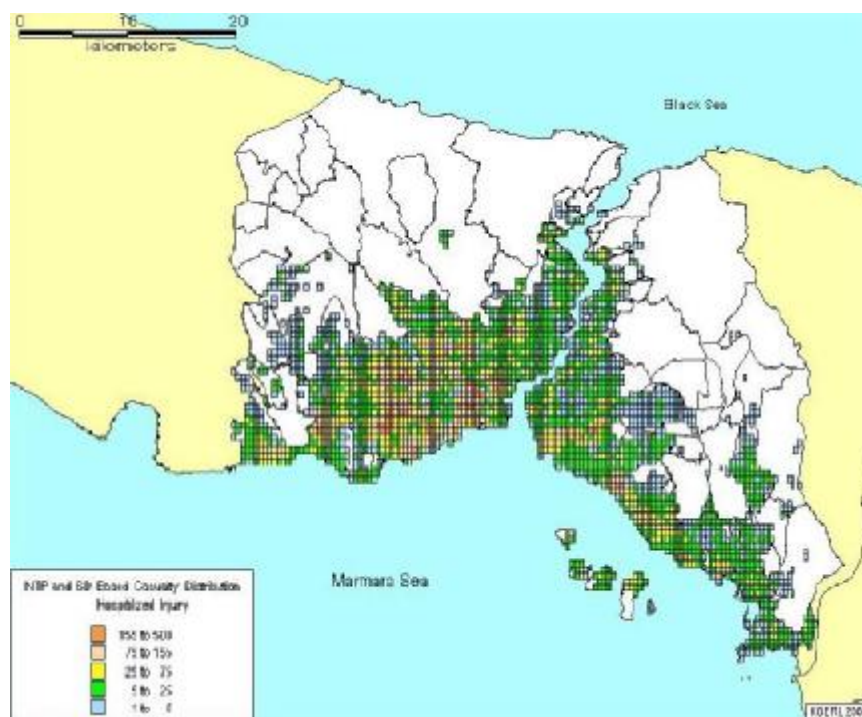


شکل (4-74): نقشه خطرپذیری سه بعدی از شهر یوکوهاما، ژاپن



پروژه یوکوهاما شامل نقشه خطر و ریسک تحت WEB-GIS نیز می‌باشد. این نقشه‌ها در معرض دید عموم قرار می‌گیرند و نقاط پرخطر و تاسیسات ایمن را در نقشه مشخص می‌نماید تا در هنگام وقوع زلزله، زمینه آمادگی وجود داشته باشد. همچنین به منظور ارتقای کارایی و ارتباط بهینه با شهروندان، اخیراً سعی شده است که این چنین نقشه‌هایی بصورت سه‌بعدی تهیه و ارائه گردند. این کار با وارد نمودن اطلاعات یا جزئیات ارتفاعی شهر که از نیمرخ‌برداری‌های لیزری و یا بانکهای اطلاعاتی GIS ساختمانها تهیه می‌گردد انجام می‌شود و نسبت به نقشه‌های دوبعدی اثربخشی بهتری دارد.

ج - تجارب کشور ترکیه: در ژانویه سال 2001 دانشگاه بوغازیچی در استانبول ترکیه، مرکزی را بمنظور مدیریت حوادث (CENDIM) تأسیس نمود. این مرکز علاوه بر مطالعات آکادمیک در زمینه مدیریت خطرپذیری و بحران، به هماهنگ‌سازی فعالیتهای ملی و بین‌المللی در راستای افزایش میزان درک و آگاهی و نیز بهبود برنامه‌های کاهش اثرات در رابطه با سوانح در ترکیه نیز می‌پردازد. یکی از اقداماتی که توسط این مرکز انجام شده است، تهیه سناریوی زلزله در رابطه با کلانشهر استانبول در سال 2002 می‌باشد. در این سناریو براساس مدل گسلهای موجود در منطقه، توزیع شدت زلزله احتمالی در گریدهای مختلف تعیین شده و براساس آن میزان آسیبهای ناشی از وقوع زلزله و همچنین تلفات و مصدومین و آوارگان احتمالی ناشی از آن برآورد شده است. نمونه‌ای از نقشه‌های تهیه شده توسط این مرکز در شکل (4-75) نشان داده شده است. البته در این مطالعه مسائل مرتبط با واکنش اضطراری بصورت زمانی پیاده نشده است (Bogazichi, 2002).



شکل (4-75): توزیع مصدومان بستری در سناریوی زلزله استانبول

4-3-6-2- مروری بر تجارب داخلی

استفاده از سناریوی زلزله و مسائل همه جانبه ناشی از آن در مدیریت واکنش اضطراری تاکنون چندان در ایران مرسوم نبوده است. البته سناریوهای تک بعدی مدیریت واکنش اضطراری در برخی حوزه‌ها (نظیر مانورهای امداد و نجات) به کرات تدوین و اجرایی شده است، لیکن با توجه به اینکه در شرایط واقعی مسائل مختلف می‌بایست در کنار هم دیده شوند، لذا لازم است که تدوین سناریو بصورت همه‌جانبه انجام شود تا امکان شبیه‌سازی وضعیت بعد از وقوع زلزله مهیا شود. در کل می‌توان اقدامات انجام شده در راستای استفاده از سناریوی زلزله برای بهبود وضعیت مدیریت بحران در کشور را به شکل زیر دسته‌بندی نمود:

- اقدامات سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران: سازمان مدیریت بحران شهر تهران با مشارکت آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا)، اولین سناریوی زلزله را در ابعاد شناخت اثرات زلزله احتمالی و اتفاقات ناشی از آن بعد از رخداد زلزله تهیه نموده است. در سناریوی زلزله احتمالی، سه مدل مرتبط با جنبش گسل‌های شمال تهران، ری و مشا مورد مطالعه قرار داده شده است و اثرات آن روی مستحذات با استفاده از نقشه‌های ریزپهنه‌بندی خطر زلزله بررسی شده است. در این مطالعه همچنین تعداد و وضعیت ساختمانها و شریانهای حیاتی آسیب‌دیده و همچنین تعداد تلفات و خسارت ناشی از زلزله احتمالی ناشی از جنبش هر یک از گسل‌های فوق برآورد شده است. این سازمان همچنین سناریوی واکنش اضطراری را در صورت وقوع زلزله‌ای با مشخصات زلزله ناشی از جنبش گسل مشا بصورت اتفاقات زمانی متعاقب آن تهیه کرده است و از آن برای تدوین طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران استفاده نموده است.
- اقدامات معاونت برنامه‌ریزی و توسعه راهبردی: این معاونت با همکاری UNDP اقدام به انجام طرحی تحت عنوان مدیریت بحران در سطح محلی نموده است که توضیحات آن در گزارش فعالیت سوم این پروژه ارائه شد. در بخشی از این پروژه برای زلزله‌های احتمالی در شهرهای گرگان و کرمان، سناریوهایی در دست تدوین می باشد که البته هنوز کامل و ارائه نشده است.

4-3-6-3- مقایسه وضعیت فعلی ایران با سایر کشورها در موضوع سناریوی زلزله

در جدول (4-29)، مقایسه موضوعات مورد اشاره در قسمتهای فوق ارائه شده است:

جدول (4-29): بررسی تطبیقی نظام مدیریت بحران ایران با نظامهای مشابه برخی کشورها

ردیف	ویژگی	ایران	ژاپن	ترکیه	آمریکا (کالیفرنیا)
1	سناریوی زلزله	برای برخی شهرها	دارد	برای برخی شهرها	دارد
2	سناریوی واکنش اضطراری	تنها برای تهران	دارد	-	دارد
3	برنامه‌ریزی مدیریت بحران مبتنی براساس سناریو	خیر	بلی	خیر	بلی
4	استفاده از سناریو برای کاهش ریسک	خیر	بلی	خیر	بلی



با مقایسه موضوعات مورد اشاره در جدول (4-29) می‌توان نکات زیر را مورد توجه قرار داد:

- تهیه سناریوی زلزله بعنوان یک ابزار مهم در مدیریت بحران و کاهش ریسک در سالهای اخیر در اغلب کشورهای توسعه یافته مورد توجه قرار داده شده است. البته در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران تنها برای معدودی از شهرها چنین سناریوهایی تهیه شده است. به نظر می‌رسد با تهیه سناریوی زلزله برای شهرها و استانهای کشور امکان کاهش ریسک و بهبود مدیریت واکنش اضطراری می‌تواند فراهم شود.
- کاهش ریسک بر مبنای سناریوی زلزله اثربخشی بهتری نسبت به سایر روشها دارد. در واقع با تهیه سناریوی زلزله، اولویت‌بندی لازم در حوزه‌های مختلف برای برنامه‌ریزی کاهش ریسک فراهم می‌شود که می‌تواند در مدیریت منابع مالی و پرسنلی برای انجام اقدامات کاهش ریسک موثر باشد.
- علاوه بر اینکه تهیه سناریوی زلزله برای شهرهای مختلف کشور ضروری است، بلکه لازم است که اتفاقات ناشی از رخداد زلزله نیز در سناریوهای مختلف تعیین و برای نهادهای مرتبط مشخص گردند.

4-3-6-4 - استراتژیهای مرتبط با سناریوی زلزله براساس تجارب جهانی

- تهیه سناریوی زلزله براساس خطر زلزله و مخاطرات مرتبط با آن و توجه به ساخت و ساز و مسائل اجتماعی در سطوح محلی تا منطقه‌ای؛
- لزوم توجه به مولفه‌های مختلف مدیریت واکنش اضطراری در تدوین سناریو؛
- لزوم مشارکت کلیه نهادهای مرتبط با واکنش اضطراری در تهیه سناریو (نظیر شرکتهای متولی شریانهای حیاتی و دیگر نهادهای دولتی، عمومی و غیردولتی مرتبط با موضوع) و ارائه نتایج مدلسازیها به سازمانهای ذیربط؛
- تعیین دقیق اجزا و مولفه‌های سناریوها به نحوی که قابلیت استفاده برای کاهش ریسک و بهبود مدیریت بحران را داشته باشند.

4-3-6-5 - برنامه‌ریزی برای تدوین سناریوی زلزله

الف - تعیین زلزله سناریو در سطوح محلی تا منطقه‌ای: برای پیش‌بینی اتفاقات ناشی از وقوع یک زلزله به منظور برنامه‌ریزی اقدامات واکنش اضطراری همانطور که در قسمتهای فوق اشاره شد، در برخی کشورها نظیر ژاپن معمولاً بزرگترین زلزله ناشی از گسلهای موجود در منطقه در نظر گرفته می‌شود تا در صورت وقوع چنین رویدادی مسئولان و مردم غافلگیر نشوند و آمادگی نسبی برای پاسخ به آن را داشته باشند. البته معمولاً خسارات ناشی از چنین مدلی، بسیار بیشتر از اتفاقاتی است که در شرایط واقعی و در زلزله‌های کوچکتر ممکن است رخ دهد. از این رو، برخی توصیفات مندرج در سناریو ممکن است بیانگر شرایط واقعی نباشند، ولی برای ارتقای آمادگی لازم است مورد توجه قرار گیرند.



با تعیین زلزله سناریو و تعیین نحوه توزیع شدت زلزله در سطح زمین در قسمت‌های مختلف شهر یا استان، لازم است اثرات این زلزله بر روی مستحدثات مشخص گردد. بدین منظور اطلاعاتی نظیر موارد مندرج در جدول (30-4) می‌بایست تکمیل گردد.

جدول (30-4): اثرات زلزله سناریو در شهر مورد بررسی

موضوع	واحد	میزان
ساختمان‌های مسکونی که شدیداً خسارت دیده و تخریب شده‌اند	باب	
مساحت مناطقی که شدیداً خسارت دیده و یا تخریب شده است	هکتار	
حجم آوار ناشی از ساختمان‌های خسارت‌دیده و تخریب‌شده	1000 تن	
حجم آوار ناشی از ساختمان‌های خسارت‌دیده و تخریب‌شده در راهها	1000 تن	
تعداد تلفات و مصدومان	نفر	
تعداد افراد بی‌خانمان	نفر	
شکستگی در اجزای شبکه آب	نقطه	
شکستگی در اجزای شبکه گاز	نقطه	
قطع کابل‌های برق	متر	
قطع خطوط تلفن	متر	

اطلاعات فوق از طریق مطالعات ریزپهنه‌بندی و همچنین استفاده از توابع شکنندگی و مرگ و میر قابل استخراج خواهند بود. لذا یکی از پایه‌های اصلی تدوین سناریوی واکنش اضطراری تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و شناخت توزیع خسارات و تلفات خواهد بود. در نمودار (32-4) اجزای این برنامه به اختصار معرفی شده است.

ب - تهیه سناریوی واکنش اضطراری و انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات آن: پس از مشخص شدن خسارات و تلفات ناشی از وقوع زلزله، لازم است اثرات زلزله در عملیات واکنش اضطراری نیز بررسی شود. مهمترین ارکان واکنش اضطراری که می‌بایست در تدوین سناریوی زلزله مورد توجه قرار گیرند عبارتند از فرماندهی واکنش اضطراری، جستجو و نجات، امداد رسانی و درمان اضطراری، تخلیه و اسکان اضطراری، ترافیک و حمل و نقل و وضعیت شریان‌های حیاتی. البته سایر مولفه‌های مرتبط با واکنش اضطراری نیز برحسب مورد می‌توانند به این فهرست اضافه شوند. در هر بخش لازم است تا با توجه به وضعیت موجود، اتفاقات احتمالی پیش‌بینی شود و در جدول مربوطه منعکس گردد. چنین جدولی می‌بایست در اختیار سازمانهای ذیربط قرار گیرد تا نسبت به رفع مشکلات و نارسایی‌های مرتبط با حوزه خود در مباحث کاهش ریسک و مدیریت بحران اقدام نمایند. نمونه‌ای از چنین جدولی به شرح زیر می‌باشد:



جدول (4-31): نمونه ای از سناریوی واکنش اضطراری

بلافاصله پس از رویداد			
	جستجو، امداد رسانی و درمان	واکنش ها	- برخی ساختمانهای ستادها و مراکز مدیریت بحران تخریب شده و قابل استفاده نیستند. - برآورد می شود که فقط 30% از کارکنان و پرسنل متولی مدیریت بحران می توانند در دفاتر کار خود حاضر شوند.
		سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- حدود نیمی از ساختمان های مسکونی تخریب شده اند. - برآورد می شود که هزاران تن در دم جان سپرده اند. - برآورد می شود که حدود دهها هزار تن در داخل ساختمان های تخریب شده حبس، و یا به شدت مصدوم شده اند. - تصادفات متعددی در مسیر راهها و بزرگراهها رخ داده است و سطح اغلب راهها با آوار و یا وسایط نقلیه رها شده مسدود گردیده است. - تقریباً نیمی از بیمارستان ها و مراکز درمانی به شدت آسیب دیده اند.
		واکنش ها	- مردم در بهت و وحشت به سر می برند؛ ولی در عین حال برای نجات افرادی که در زیر آوار مدفون شده اند، تلاش می کنند. - در مورد اثرات زلزله در جاده های بیرون شهری و تصادفات جاده ای، کاری از مردم بر نمی آید؛ چرا که دسترسی به اورژانس برای اعزام آمبولانس مقدور نیست. - با توجه به تخریب کلی یا نسبی ساختمان های مراکز بهداشتی درمانی و قطع جریان برق، و نیز کثرت بیماران پذیرش شده، فوت شدگان و حتی پرسنل مصدوم، وضعیت وحشت آوری حکم فرماست. - در سازمان های امداد و نجات، شبکه تلفن های اضطراری بصورت موردی فعال شده است و دستورات اولیه برای انجام اقدامات لازم به واحدهای ذربط داده می شود.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- با توجه به تخریب درصد بالایی از ساختمانها، دهها هزار تن بی خانمان شده اند و نیاز به چادر و اسکان اضطراری دارند. - ساختمانهای عمومی سالم موجود ظرفیت و برنامه پذیرش افراد بی خانمان را ندارند.
		واکنش ها	- عده ای منازل خود را به مقصد فضاهای باز مجاور تخلیه می نمایند.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعدادی از پلها تخریب شده است. - در بخشهایی از شهر، بسیاری از گذرگاههای باریک با عرض کم تر از 6 متر، توسط آوار ساختمانی مسدود شده اند. - تعداد زیادی از تابلوهای تبلیغاتی و پل های پیاده رو واژگون شده و راههای اصلی و بزرگراهها را مسدود کرده اند. - خسارت چندانی به خود جاده ها وارد نشده است.
		واکنش ها	- نیمی از ساختمان های پلیس و سازمانهای مسئول ترافیک تخریب شده اند. - تعداد معدودی از پرسنل می توانند در محل کار خود حضور یافته و یا انجام وظیفه نمایند.
	شریان های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- آسیب های وارده به شریان های حیاتی به طور پراکنده در سراسر شهر قابل مشاهده است. - لوله های آب شهری در بسیاری از نقاط دچار شکستگی شده اند. - کابل های برق در برخی نقاط دچار پارگی شده و خاموشی وسیعی رخ داده است. - لوله های گاز شهری در برخی نقاط شکسته شده است و اغلب علمکهای گاز خانگی از کار افتاده است. - اغلب کابل های خطوط تلفن ثابت آسیب دیده اند و بسیاری از آنتن های تلفن همراه واژگون شده اند. - به واسطه نشت گاز و عدم دسترسی به آب، خطر وقوع آتش سوزی و گسترش آن جدی است.
		واکنش ها	- اغلب ساختمانهای مربوط به نهادهای تأمین کننده شریان های حیاتی فرو ریخته اند. - فقط درصد کمی از پرسنل این نهادها قادر به حضور در دفاتر و انجام وظیفه هستند.



جدول (4-31): ادامه

2 تا 3 ساعت پس از رویداد	سندادهای مدیریت بحران و فرماندهی واکنش اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد کشته شدگان هزاران نفر برآورد می شود. - تعداد مجروحین دهها هزار نفر برآورد می شود. - انبوهی از مردم به طرف بیمارستان ها و مراکز درمانی هجوم آورده اند. - آب لوله کشی تقریباً در سراسر منطقه قطع می باشد. - هریک از سازمان های متولی مدیریت بحران، اقدام به بسیج نیروهای خود و ارزیابی آسیب های وارده به تأسیسات خود می نمایند.
		واکنش ها	- ستاد مدیریت بحران تشکیل شده است. - عملیات واکنش اضطراری با استفاده از منابع موجود آغاز شده است. - جمع آوری اطلاعات آسیب های وارده به دلیل قطع خطوط ارتباطی دشوار است. - هنوز برآورد صحیحی از حجم و گستره آسیب ها در دست نیست.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- برقراری ارتباط و گردآوری اطلاعات توسط سازمان های امداد و نجات و ارگان های درمانی بسیار دشوار است. - نبود اطلاعات موثق از محل زلزله و نبود سیستم برآورد خسارات و تلفات با استفاده از شدت زلزله، باعث سردرگمی مسئولان در اعزام تیم های امداد شده است.
		واکنش ها	- تیم های امدادی اعزام می شوند و عملیات جستجو، امداد و نجات توسط سازمان های مسئول در بحران نظیر هلال احمر و نیروهای نظامی آغاز می شود. - دفتر مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سیستم واکنش اضطراری از پیش تعیین شده را فعال می نماید؛ اما در زمینه جمع آوری اطلاعات خسارات و آسیب های وارده به تجهیزات و پرسنل درمانی، با مشکل مواجه می شود. - در بیمارستان هایی که آسیب ندیده و هنوز فعال اند، پرسنل شیفت شب برای تأمین ایمنی و تخلیه بیماران، به علت کمبود نیروی انسانی و خاموشی گسترده، با سختی مضاعفی مواجهند. - مردم سعی می کنند مصدومان را به بیمارستان ها منتقل نمایند، اما بیمارستان ها اغلب اشباع شده و قادر به پذیرش آنها نیستند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد زیادی از مصدومین، به سمت بیمارستان ها و مراکز درمانی هجوم می برند. - افراد بی خانمان، مصدوم و یا مجروح، از نحوه واکنش و اقدام صحیح بی اطلاع اند. - ارائه کمک های اولیه و درمان اضطراری آسیب دیدگان، با بهره گیری از تجهیزات و پرسنل موجود آغاز می گردد.
		واکنش ها	- عملیات تخلیه توسط کارکنان محلی آغاز شده است. - اسکان اضطراری توسط هلال احمر و نیروهای نظامی آغاز شده است. - نهادهای مرتبط شروع به راه اندازی اماکن تخلیه اضطراری نموده اند. - دستورالعمل های تخلیه اضطراری اعلام شده اند اما در چنین شرایطی، انتقال این اطلاعات به عموم، بسیار دشوار است.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شبکه حمل و نقل در محل ساختمان های آسیب دیده، تقریباً به طور کلی مسدود شده است. - تیم های امداد و نجات اغلب قادر نیستند خود را به محل حادثه برسانند. - اتومبیل های متوقف شده، مسیرها را مسدود کرده اند. - افرادی که سعی می کنند با وسیله نقلیه شخصی از محل حادثه دور شوند، بر هرج و مرج اوضاع می افزایند.
		واکنش ها	- پلیس راهور و نیروی انتظامی، کنترل ترافیک را آغاز می نمایند؛ تا فقط آمبولانس ها و اتومبیل های اورژانس بتوانند وارد منطقه حادثه زده شوند. - به علت کمبود پرسنل و ترس و وحشت غالب مردم، کنترل ترافیک به دشواری صورت می پذیرد. - نیروی انتظامی، برای کنترل ترافیک از ارتش کمک می طلبند.
	شریان های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- جریان آب لوله کشی تقریباً در سراسر شهر قطع شده است. - خاموشی ناشی از قطع برق تقریباً نیمی از شهر را فرا گرفته است. - در نقاط بسیاری از شبکه گاز شهری، گاز نشت کرده و انفجارهای کوچک پراکنده شنیده می شود. - فقط سیستم مخابرات ماهواره ای فعال است.
		واکنش ها	- ارگان های متولی شریان های حیاتی، سعی دارند در مورد آسیب های وارده ناشی از زلزله به تأسیسات خود اطلاعاتی کسب کنند؛ اما به علت قطع ارتباط تلفنی، این کار عملاً غیر ممکن است. - ارگان های متولی شریان های حیاتی سعی دارند نیروها را برای انجام تعمیرات بسیج نمایند؛ اما تعداد افراد بسیار کم است. - سازمان آب تلاش می کند آب را به هر طریقی به مراکز درمانی برساند. - شرکت برق سعی می کند برق مراکز درمانی را وصل نماید. - جریان گاز در مبدأ ورودی به شهر قطع شده، تا از آتش سوزی جلوگیری شود. - شرکت تلفن سعی دارد خطوط ارتباطی را بازسازی نماید.



جدول (4-31): ادامه

یک روز پس از رویداد	سناریوهای مدیریت بحران و فرآیندهای واکنش اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- هزاران نفر از مردم کشته شده‌اند. - در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، سردرگمی و سرگردانی حکمفرماست. - مردم در اماکن تخلیه اضطراری گرد هم می‌آیند؛ اما به دلیل عدم آمادگی این اماکن برای پذیرش، اوضاع مرتباً به چشم نمی‌خورد. - سیستم‌های مخابراتی از کار افتاده‌اند و مردم به سمت نقاط دارای ارتباط فعال هجوم می‌آورند.
		واکنش‌ها	- وزارت کشور، وضعیت اضطراری اعلام کرده و سطح بحران را تعیین می‌نماید. - سیستم مخابرات موبایل تا اندازه‌ای به حالت فعال برمی‌گردد. - اطلاعات مربوط به آسیب‌های وارده، به تدریج جمع‌آوری می‌شوند. - مسیرهای حمل‌ونقل اضطراری تعیین شده‌اند. - کمبود پرسنل هنوز وجود دارد.
جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- هرج و مرج زیادی در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی دیده می‌شود. - بسیاری از قربانیان با جراحات شدید بدون دریافت خدمات درمانی رها شده‌اند.
			- کم‌تر از یک‌پنجم پرسنل برای تماس اضطراری در دسترس می‌باشند و فقط تعداد کمی از کارمندان می‌توانند در دفاتر خود حضور یابند. - اکثر ادارات، مراکز درمانی، بیمارستان‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی و سایر اماکن مرتبط با امداد و نجات، آسیب دیده‌اند و قادر به سرویس‌دهی کامل نیستند. - پرسنل دولتی مسئول جستجو و امداد دستور دارند در وضعیت آماده‌باش به سر برند. تعدادی از مسئولین استان‌های معین نیز وارد منطقه می‌شوند. - در سراسر منطقه، فعالیت‌های امدادی سازمان‌نیافته در جریان است؛ و این در حالی است که وسعت آسیب‌ها بیش از توان منابع موجود است. - تعدادی از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی فعال، در معرض هجوم آسیب‌دیدگان مجروح قرار می‌گیرند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- مردم کم‌کم در اماکن تخلیه اضطراری تجمع می‌کنند؛ اما به دلیل عدم آمادگی این محل‌ها برای پذیرش، هرج و مرج در این مراکز حاکم می‌گردد.
		واکنش‌ها	- تامین آب و غذا برای مردم با مشکلاتی همراه است. - از سازمان هلال احمر و ارتش برای تأمین آب و غذا درخواست کمک می‌شود. - مدیریت اماکن اسکان اضطراری با چالش‌های مختلفی روبروست.
ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- وضعیت ترافیک چندان بهبود نیافته است. - مردم همچنان برای ورود یا خروج از منطقه هجوم می‌آورند. - اکثر مسیرها و گذرگاه‌های شهر توسط اتوبمیل و آوار تخریبی مسدود شده‌اند.
			- در مورد اولویت مسیرهای اضطراری و روش کنترل ترافیک تصمیم‌گیری می‌شود. - شهرداری، پاکسازی مسیرهای حمل و نقل اضطراری از آوار ساختمانی را آغاز می‌کند. - ارتش، پلیس راهور و نیروی انتظامی، با همکاری یکدیگر به کنترل ترافیک می‌پردازند. - اطلاعات وضعیت ترافیک از طریق رسانه‌ها منتشر می‌شود.
	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	واکنش‌ها	- آب و برق و گاز اغلب بخش‌ها همچنان قطع است. - تنها تلفن موبایل با ظرفیت محدود برقرار است. - کار تعمیر موقت شریان‌های اضطراری آغاز می‌شود.



جدول (4-31): ادامه

3 تا 2 روز پس از رویداد	ستادهای مدیریت بحران و فرماندهی واکنش اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد تلفات و مصدومین روز به روز افزایش می‌یابد. - مکان‌های تخلیه امن به تدریج رانندازی می‌شوند؛ اما ترافیک فوق‌العاده سنگین، در اعزام کمک‌های امدادی به این اماکن اختلال ایجاد می‌کند. - تخلیه آوار ساختمانی از مسیرهای اضطراری آغاز می‌شود. - تدفین و تشخیص هویت با مشکل مواجه است. - جریان برق و ارتباطات تلفنی، به کندی ترمیم می‌شوند.
		واکنش‌ها	- نیمی از پرسنل به سر کار خود بازگشته و فعالیت را از سر می‌گیرند. - نیروهای کمکی از ستادهای معین و مناطق مختلف به منطقه اعزام شده‌اند. - پذیرش کمک‌های بین‌المللی آغاز می‌شود.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی هرج و مرج قابل توجهی وجود دارد. - کمبود فضا، پزشک و پرسنل بیمارستانی در مراکز کمک‌های اولیه احساس می‌شود. - بسیاری از افراد در مراکز درمانی جان خود را از دست می‌دهند. - کمبود دارو احساس می‌شود.
		واکنش‌ها	- به تدریج مشخص می‌شود که برخی تجهیزات امدادی سالم مانده و قابل استفاده مجدد هستند. - تیم‌های امداد و نجات هلال احمر، آتش‌نشانی، سپاه و نهادهای بین‌المللی، به دلیل محدودیت منابع و درخواست بیش از حد توان منابع موجود ناچار شده‌اند در فضاهای از پیش تعیین شده و ساختمان‌های اولویت‌دار مستقر شوند. - عملیات امداد و نجات در اکثر مناطق مسکونی سراسر شهر، اتمام یافته است. - دریافت کمک‌های داخلی و بین‌المللی به تدریج آغاز می‌شود. - انتقال هوایی مجروحین و مصدومین عملاً آغاز شده؛ اما پاسخگوی تعداد آسیب‌دیدگان نیست. - حتی عده‌ای که از زیر آوارها نجات داده شده‌اند نیز با وجود جراحات شدید، به علت کمبود منابع موجود، در انتظار دریافت خدمات درمانی به سر می‌برند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تعداد آوارگان در اماکن تخلیه اضطراری روز به روز افزایش می‌یابد. - افرادی که موفق به ورود نمی‌شوند، در خارج از این اماکن استقرار می‌یابند. - به علت مسدود بودن مسیرهای دسترسی، کمبود آب، غذا و مایحتاج اولیه زندگی وجود دارد. - فقدان توالت‌های بهداشتی، شرایط غیربهداشتی را به وجود آورده است. - بیماری‌ها و امراض واگیردار در حال شیوع‌اند.
		واکنش‌ها	- مکان‌های تخلیه شروع به کار می‌کنند. - هلال احمر در جستجوی اماکن بیشتر هستند. - هلال احمر، نام‌نویسی و آمارگیری از آوارگان را آغاز می‌نماید. - تیم‌های امداد و نجات از استان‌های مجاور و سایر کشورها در محل حاضر می‌شوند. - پذیرش کمک‌های بین‌المللی آغاز شده است.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شرایط ترافیکی مسیرهای اضطراری به تدریج بهبود می‌یابد. - وسایل نقلیه اضطراری و کامیون‌های حمل و نقل مایحتاج اضطراری نسبتاً به سهولت می‌توانند در مسیرهای حمل و نقل اضطراری تردد نمایند. - سایر مسیرهای غیر اضطراری همچنان مسدودند.
		واکنش‌ها	- جمع‌آوری آوار از مسیرهای اضطراری همچنان ادامه دارد. - کنترل ترافیک در منطقه آسیب‌دیده به تدریج تأثیر خود را نشان می‌دهد.
شران‌های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)		- شبکه آبرسانی همچنان در حالت قطعی به سر می‌برد. عملیات آبرسانی در سراسر شهر، توسط شرکت آب و فاضلاب و با همکاری هلال احمر و شهرداری آغاز می‌شود. - برق بیمارستان‌های عمده و تأسیسات عمومی با انجام تعمیرات موقت وصل می‌شود؛ اما هنوز یک‌سوم شهر در خاموشی به سر می‌برد. - گاز هنوز به طور سراسری وصل نشده است. - بخشی از سیستم‌های مخابراتی برای برقراری ارتباط اضطراری برقرار شده است؛ اما هنوز شبکه برای عموم فعال نیست.
		واکنش‌ها	- اطلاعات مربوط به خرابی و آسیب‌ها به تدریج جمع‌آوری می‌شوند. - سازمان‌های متولی شریان‌های حیاتی، طرح‌های تعمیراتی خود را بررسی می‌نمایند؛ و این در حالی است که با کمبود پرسنل مواجه‌اند. - سازمان آب، عملیات تأمین آب اضطراری را برای شهروندان تخلیه‌شده آغاز می‌نماید. - شرکت برق، تعمیرات اضطراری را آغاز می‌کند. - شرکت گاز، اقدامات ایمنی برای جلوگیری از نشت گاز را شروع می‌کند. - شرکت مخابرات، کار تعمیر خطوط ارتباطی عمومی را آغاز می‌کند.

جدول (4-31): ادامه ...

یک هفته پس از رویداد			-
		واکنش‌ها	- سازمان‌دهی مجدد بر اساس نیروی انسانی و امکانات موجود صورت می‌پذیرد.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- اکثر مصدومین خدمات درمانی نسبی دریافت داشته‌اند؛ اما به دلیل کمبود امکانات، انجام عمل جراحی غیرممکن است.
		واکنش‌ها	- عملیات درمان اضطراری به تدریج سازمان می‌یابد. - عملیات جستجو در زیر آوارها تقریباً متوقف می‌شود؛ در حالی که به علت کمبود وقت، بسیاری از این محل‌ها جستجو نشده باقی می‌مانند. - تیم‌های متعدد امداد بین‌المللی، برای ارائه کمک‌های خود در نقاط گوناگون مستقر می‌شوند. - تعداد زیادی بیمارستان صحرایی در خارج از شهر برپا شده و قسمت عمده‌ای از عملیات درمان، از بیمارستان‌های داخل شهر به این بیمارستان‌ها منتقل می‌شود. - فعالیت‌های مهار بیماری‌های مُسری، با توجه به تعداد باقی‌مانده مراکز درمانی یا مراکز موقت انجام می‌شود. - انبوه داروها و وسایل پزشکی اهدایی سایر کشورها در فرودگاه‌ها انباشته شده است.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- به علت تأمین تدریجی کمک‌های غذایی و دارویی، هرج و مرج در اماکن اسکان اضطراری به مرور کاهش می‌یابد. - هنوز برخی از حادثه‌دیدگان بدون چادر و سرپناه مانده‌اند.
		واکنش‌ها	- شناسایی و نام‌نویسی آوارگان بی‌خانمان تقریباً به اتمام رسیده است. - عملیات ساختمانی برای تأمین مسکن موقت آغاز می‌شود.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شرایط ترافیکی به مرور بهبود می‌یابد.
		واکنش‌ها	- کار آواربرداری از جاده‌های اضطراری اتمام می‌یابد. - آواربرداری از جاده‌های فرعی شروع می‌شود. - هنوز ترافیک سنگین در برخی نقاط وجود دارد.
	شریان‌های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- تأمین آب لوله‌کشی در برخی مکان‌ها شروع شده؛ اما هنوز در بسیاری از مناطق، آب قطع است. - برق به تدریج وصل می‌شود؛ اما به علت تعمیرات سریع و بعضاً غیراصولی، خرابی و نشستی تکرار می‌شود. - گاز شهری اغلب نقاط شهر همچنان قطع است. - شبکه ارتباطی تقریباً برقرار شده، اما ترافیک مخابراتی هنوز وجود دارد.
		واکنش‌ها	- شکل کلی آسیب‌ها و خرابی‌ها مشخص می‌شود. - نیمی از کارمندان به سر کار خود بازگشته‌اند. - شرکت‌های متولی شریان‌های حیاتی، تعمیرات اساسی را آغاز می‌نمایند.



جدول (4-31): ادامه

یک ماه پس از رویداد			
		واکنش‌ها	- مرکز عملیات اضطراری به کار خود پایان می‌دهد. - بخش اعظم پرسنل ستادها به سر کار خود بازگشته‌اند. - کار بازسازی تأسیسات عمومی آسیب‌دیده آغاز می‌شود.
	جستجو، امداد رسانی و درمان	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- کار بازسازی و تعمیرات تأسیسات آتش‌نشانی و مراکز درمانی هنوز آغاز نشده است.
		واکنش‌ها	- بسیاری از پرسنل اعزامی از استان‌های معین، هنوز در ادارات دولتی کار می‌کنند تا کارکنان خودی به سر کار خود بازگردند. - انبوهی از مصدومانی که برای درمان به سایر شهرستان‌ها اعزام شده بودند، به شهرهای خود باز می‌گردند. - بیمارستان‌های صحرایی همچنان در راستای درمان انبوه مبتلایان به بیماری‌های مزمن به فعالیت خود ادامه می‌دهند. - شرایط بهداشتی آوارگان در اماکن اسکان اضطراری به طور کلی رو به وخامت می‌رود و علایم عدم ثبات روانی در آن‌ها مشاهده می‌شود. - تیم‌های امداد روان‌درمانی به اماکن اسکان اضطراری و بیمارستان‌های صحرایی اعزام می‌شوند؛ اما تقاضا فوق‌العاده زیاد است. - تیم‌های بهداشت محیط و مهار بیماری‌های مُسری در سراسر شهر مستقر می‌شوند.
	تخلیه اضطراری	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- هنوز بسیاری از حادثه‌دیدگان بی‌خانمان در اماکن اسکان اضطراری زندگی می‌کنند
		واکنش‌ها	- انتخاب برخی از آوارگان جهت سکونت در مسکن موقت آغاز می‌شود.
	ترافیک	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- وضعیت به تدریج به حالت عادی برمی‌گردد
		واکنش‌ها	- نیاز به حضور نیروهای نظامی و انتظامی برای کنترل ترافیک و جلبجایی اقلام و کمک‌ها همچنان وجود دارد.
	شرایط‌های حیاتی	سناریوی بحران (وضعیت بحرانی موجود)	- شکل کلی آسیب‌های وارده مشخص می‌شود. - اغلب کارمندان سالم به سر کار خود بازگشته‌اند. - شرکت‌های متولی شریان‌های حیاتی، تعمیرات اساسی را آغاز می‌نمایند.
		واکنش‌ها	- شرکت‌های آب و گاز به تعمیرات ادامه می‌دهند. - شرکت مخابرات برنامه‌ریزی بازسازی اساسی را آغاز می‌نماید

با تهیه سناریوی مدیریت واکنش اضطراری در حوزه‌های مختلف، لازم است که نهادهای مرتبط با موضوع که در سناریو به آنها اشاره شده در تمرین‌ها و مانورهای دوره‌ای اقدامات مورد نیاز در زمان زلزله را با توجه به سناریو تمرین نمایند. این تمرین علاوه بر اینکه به ارتقای آمادگی آنها کمک خواهد کرد، با مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت در عملیات واکنش اضطراری، باعث می‌شود که اقدامات لازم برای بهبود اوضاع پیش از وقوع زلزله ویرانگر احتمالی توسط هر دستگاه به انجام برسد.

اجزای این برنامه در نمودار (4-33) بصورت اجمالی نشان داده شده است.

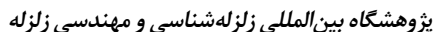


د- تدوین سناریوی خسارت‌های اقتصادی: اثرات اقتصادی رویداد یک زلزله را می‌توان در سه گروه تقسیم‌بندی نمود: هزینه‌های مرتبط با خسارات اقتصادی، هزینه‌های مرتبط با خسارات انسانی شامل تلفات، مصدومیت‌ها و مجروحیت‌ها و هزینه‌های زیست محیطی و اکوسیستمی. بدین ترتیب در تدوین سناریوی زلزله می‌بایست به این اثرات نیز توجه شود و هزینه‌های زلزله احتمالی در این ابعاد مورد توجه قرار گیرد (نمودار 4-34). زیان‌های اقتصادی ناشی از زلزله را می‌توان به بخش‌های زیر تقسیم نمود:

- زیان‌های مستقیم: به منظور برآورد زیان‌های مستقیم ناشی از زلزله، لازم است هزینه‌های ناشی از تخریب و یا آسیب‌دیدگی ساختمانها و شریانهای حیاتی موجود در شهر (براساس هزینه‌های رایج ساختمان‌سازی) محاسبه شود. بدین منظور می‌توان از نتایج مطالعات ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای استفاده نمود؛
 - زیان‌های غیرمستقیم زلزله: خسارت‌های غیرمستقیم ناشی از زلزله عبارتند از توقف سرمایه‌گذاریها، خدمات و نیز کسب و کار و تولید در منطقه آسیب‌دیده که می‌بایست در تدوین سناریوی زلزله و برآورد اثرات آن مورد توجه قرار گیرند؛
 - هزینه‌های واکنش اضطراری: هزینه‌های واکنش اضطراری شامل هزینه‌های عملیات واکنش اضطراری، خسارات پرداختی به بازماندگان و هزینه‌های آواربرداری و تمهیدات مورد نیاز در پناهگاه‌های اضطراری خواهد بود؛
 - هزینه‌های بهسازی و بازسازی: هزینه‌های مرتبط با بازسازی شریانهای حیاتی و واحدهای مسکونی و غیرمسکونی آسیب‌دیده از زلزله نیز لازم است محاسبه و در این بخش مورد توجه قرار گیرد.
- اهمیت برآورد اثرات اقتصادی یک زلزله در سناریو، تعیین میزان سود – فایده سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلف پیشگیری و آمادگی می‌باشد. عبارت دیگر با انجام این محاسبات مشخص خواهد شد که بعنوان مثال با کاهش آسیب‌پذیری، هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی چقدر کاهش می‌یابد و میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آسیب‌پذیری به مقدار بهینه و اثرات آن در کاهش ریسک چه میزان است.



اهداف	شناخت پتانسیل لرزه‌خیزی در یک منطقه و پیش‌بینی اثرات ناشی از آن به منظور تدوین طرح‌های مقابله و واکنش اضطراری و ارتقای توانمندی مدیریت بحران			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، شرکت‌های مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	متناسب با موضوعات مورد نظر و ابعاد منطقه مورد بررسی متغیر است			
وضعیت موجود	در حال حاضر نقشه‌های ریز پهنه‌بندی خطر زلزله برای برخی از شهرهای کشور تهیه شده است و در معدودی از شهرها نیز برآوردهای آسیب‌پذیری مبتنی بر زلزله‌های سناریو انجام شده است. اما اغلب نقاط کشور فاقد چنین اطلاعاتی می‌باشند و در نتیجه امکان برآورد اثرات زلزله‌های احتمالی وجود ندارد.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	برنامه‌ریزی برای واکنش اضطراری ارتباط نزدیکی با اثرات زلزله دارد که این خود نیز تابعی از آسیب‌پذیری و پتانسیل وقوع زلزله در منطقه مورد مطالعه است. در نتیجه به منظور ارتقای توانمندی و آمادگی برای مواجهه با اثرات زلزله یا کاهش ریسک، اولین گام شناخت ریسک برپایه برآورد خطر زلزله و آسیب‌پذیری مستحدثات می‌باشد.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به لرزه‌خیزی و شرایط لرزه زمین‌ساخت منطقه - اطلاعات آسیب‌پذیری مستحدثات و بانک‌های اطلاعاتی مربوطه			
خروجی پروژه	- سناریوی زلزله در منطقه - اثرات و آسیب‌های ناشی از زلزله سناریو			
اجزاء پروژه	- شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی - برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو - برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو - برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد - برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات) - تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، شهرداری‌ها، استانداری‌ها			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه بروزرسانی داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی و انعکاس نتایج حاصله در طرح‌های واکنش اضطراری می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم چهارم
	شناخت زلزله سناریو برپایه مطالعات لرزه‌خیزی			
	برآورد ساختمان‌های شدیداً آسیب‌دیده یا تخریب شده (تعداد یا درصد) در اثر زلزله سناریو			
	برآورد تعداد تلفات، مصدومان و افراد بی‌خانمان ناشی از زلزله سناریو			
	برآورد حجم آوار ناشی از تخریب ساختمان‌ها و موقعیت آن نسبت به مسیرهای تردد			
	برآورد اثرات زلزله سناریو در آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها (آب، گاز، برق و مخابرات)			
	تهیه نقشه‌های مورد نیاز براساس تحلیلهای فوق و برای سناریوهای مختلف و تعیین بدترین شرایط برای برنامه‌ریزی واکنش اضطراری			



نمودار (4-33): تهیه سناریوی واکنش اضطراری و انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با اثرات آن

اهداف	- شناخت اثرات زلزله سناریو بر عملیات واکنش اضطراری - تعیین راهکارهای بهبود اقدامات مقابله و واکنش اضطراری براساس نتایج حاصله از رخداد زلزله سناریو			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان برای هر شهرستان (بصورت متوسط)			
وضعیت موجود	در حال حاضر اثر زلزله سناریو در سیستمهای واکنش اضطراری تنها در شهر تهران مورد مطالعه قرار گرفته است و در سایر شهرها اصولاً چنین موضوعی مورد توجه قرار ندارد.			
طول دوره	2 سال			
توجیه فنی	به منظور کاهش اثرات زلزله سناریو در منطقه مورد مطالعه، لازم است اثرات آن بر مولفه‌های مختلف مرتبط با مدیریت واکنش اضطراری (نظیر فرماندهی، جستجو و نجات، امداد، بهداشت و درمان، اسکان اضطراری، ترافیک، شریانهای حیاتی و ...) بررسی شود تا بتوان نسبت به رفع مشکلات موجود برنامه‌ریزی لازم را انجام داد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی و داخلی در زمینه اثرات زلزله بر زیرساختهای مدیریت بحران - نقشه‌های ریزپهنه‌بندی و آسیب‌پذیری - بانکهای اطلاعاتی در زمینه زیرساختهای مدیریت بحران			
خروجی پروژه	- وضعیت نیروها و زیرساختهای مرتبط با مدیریت بحران بعد از رخداد زلزله سناریو - پیشنهادات اصلاحی برای بهبود وضع موجود			
اجزاء پروژه	- بررسی اثرات زلزله سناریو در فرماندهی واکنش اضطراری مبتنی بر شرایط موجود - بررسی اثرات زلزله سناریو در عملیات جستجو، نجات و امداد - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش بهداشت و درمان - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش اسکان اضطراری - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش ترافیک و حمل و نقل - بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش شریانهای حیاتی - تدوین راهکارهای کاهش اثرات زلزله در موارد فوق - انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با زلزله سناریو با مشارکت کلیه سازمانهای مرتبط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، شهرداریها، وزارت بهداشت و درمان، سازمانهای متولی شریانهای حیاتی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به بروزآوری داده‌ها و تحلیل بانکهای اطلاعاتی قابل اطمینان و تخصیص منابع و اعتبارات لازم به منظور انجام و پیگیری مطالعات می‌باشد.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	شش ماه اول	شش ماه دوم	شش ماه سوم	شش ماه چهارم
				بررسی اثرات زلزله سناریو در فرماندهی واکنش اضطراری
				بررسی اثرات زلزله سناریو در عملیات جستجو، نجات و امداد
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش بهداشت و درمان
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش اسکان اضطراری
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش ترافیک و حمل و نقل
				بررسی اثرات زلزله سناریو در بخش شریانهای حیاتی
				تدوین راهکارهای کاهش اثرات زلزله در موارد فوق
				انجام مانورهای آمادگی برای مواجهه با زلزله سناریو



نمودار (4-34): تدوین سناریوی خسارت‌های اقتصادی

اهداف	- شناخت میزان سرمایه‌گذاری منطقی برای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای - فراهم نمودن زمینه تامین اعتبار برای طرحهای کاهش ریسک			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی، شرکتهای مشاور ذیصلاح			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان برای هر شهرستان			
وضعیت موجود	در حال حاضر برآورد مشخصی از میزان سرمایه‌گذاری مناسب برای کاهش ریسک زلزله در شهرها وجود ندارد. بدین ترتیب در پاره‌ای از موارد اقداماتی صورت می‌گیرد که هزینه‌های مصرف شده برای آن توجیه‌پذیر نیستند. در نتیجه برآورد نسبت هزینه به فایده اقدامات کاهش ریسک (نظیر مقاوم‌سازی) بعنوان یکی از حلقه‌های مفقوده نظام مدیریت بحران کشور شناخته می‌شود.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	اهمیت برآورد اثرات اقتصادی یک زلزله، تعیین میزان سود - فایده سرمایه‌گذاری در بخشهای مختلف پیشگیری و آمادگی می‌باشد. عبارت دیگر با انجام این محاسبات مشخص خواهد شد که بعنوان مثال با کاهش آسیب‌پذیری، هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی چقدر کاهش می‌یابد و میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای کاهش آسیب‌پذیری به مقدار بهینه و اثرات آن در کاهش ریسک چه میزان است.			
ورودی پروژه	- اطلاعات آسیب‌پذیری در سناریوهای مختلف زلزله - جداول هزینه‌ها و ارزشهای اقتصادی انسانها، مستحذات، و فعالیتهای			
خروجی پروژه	میزان بهینه سرمایه‌گذاری در کاهش ریسک زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی از روشهای برآورد هزینه - فایده طرحهای کاهش ریسک در سناریوهای مختلف زلزله - تعیین خسارات مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه وارده به منطقه مورد مطالعه در اثر وقوع زلزله سناریو - تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت عدم انجام اقدامی برای کاهش ریسک - تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت انجام اقدامات کاهش ریسک با نسبتهای مختلف - مقایسه خسارات و هزینه‌های مترتب در زلزله سناریو با هزینه‌های انجام درصدهای مختلف بهسازی - تعیین درصد بهینه سرمایه‌گذاری برای کاهش ریسک			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران، شهرداریها، نظام مهندسی، وزارت مسکن و شهرسازی، هلال احمر، بنیاد مسکن، وزارت اقتصاد			
استمرار پروژه	نکته مهم در استمرار پروژه توجه به ارزش جانیایی است که در اثر زلزله سناریو ممکن است از دست بروند.			
جدول زمان‌بندی طرح	اجزا/ زمان			
	سه ماه اول	سه ماه دوم	سه ماه سوم	سه ماه چهارم
	بررسی تجارب جهانی از روشهای برآورد هزینه - فایده طرحهای کاهش ریسک در سناریوهای مختلف زلزله			
	تعیین خسارات مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه وارده به منطقه مورد مطالعه در اثر وقوع زلزله سناریو			
	تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت عدم انجام اقدامی برای کاهش ریسک			
	تعیین هزینه‌های واکنش اضطراری و بازسازی در صورت انجام اقدامات کاهش ریسک با نسبتهای مختلف			
	مقایسه خسارات و هزینه‌های مترتب در زلزله سناریو با هزینه‌های انجام درصدهای مختلف بهسازی			
	تعیین درصد بهینه سرمایه‌گذاری برای کاهش ریسک			



4- 3- 7 - فهرست منابع

- 1- دفتري، ب. (1387) مقدمه ای بر مدیریت نجات و امداد، پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران؛
- 2- حسینی، م. و امینی حسینی، ک. (1387) راهنمای تخلیه امن، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، تهران، ایران؛
- 3- جمعیت هلال احمر استان تهران (1383)، برنامه آمادگی مقابله با حوادث و سوانح تهران با رویکرد زلزله 1383-1379؛
- 4- سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران (1383)، آمار وضعیت ایستگاههای آتش نشانی موجود و آسیب پذیری آنها در برابر زلزله؛
- 5- صادقی پور، ج. (1378)، مدیریت ساختار بهداشت و درمان در هنگام بحران در شهرهای بزرگ ویژه تهران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران؛
- 6- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران (1384)، طرح سوله های دو منظوره مدیریت بحران در تهران؛
- 7- مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران (1378)، شناخت وضعیت موجود خطرات ایمنی و آتش نشانی در شهر تهران و سایر کشورهای جهان و استانداردهای موجود، گزارش شماره 133/1-78؛
- 8- ACGME website and Emergency Medicine RRC: www.acgme.org/acWebsite/navPages/nav_110.asp;
- 9- Bea, K. (2005) Urban Search and Rescue Taskforces: Tasks and Issues, Congressional Report Services, Report Code RS21073, United States;
- 10- Bogazichi University (2002) Earthquake risk assessment for Istanbul Metropolitan Area, Dept. of Earthquake Engineering, Turkey;
- 11- Columbia (2002) [http://www.arch.columbia.edu/Studio/Spring2002/UP/Istanbul/full%20text%20\(pdf.\)3.02-Government-Disaster%20Planning%20\(F-F\).pdf](http://www.arch.columbia.edu/Studio/Spring2002/UP/Istanbul/full%20text%20(pdf.)3.02-Government-Disaster%20Planning%20(F-F).pdf);
- 12- Das, A., Gupta, S., Joshi, S., Aggarwal, P. et al (2008) White Paper on Academic Emergency Medicine in India: INDO-US Joint Working Group (JWG)m JAPI, Vol. 56;
- 13- Elsea, J. K. (2005) the use of federal troops for disaster assistance: Legal Issues, Congressional Report Service, and Report Code: RS22266;
- 14- Fakhruddin, S.H.M. (2006) Early Warning, Evacuation and Emergency Response Management, US IOTWS;
- 15- FEMA (2006) Are you ready? An in depth guide to citizen preparedness, United States;
- 16- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Checklist, United States;
- 17- FEMA (1999) Earthquake, Tremors Troop, United States;
- 18- FEMA (1994) Reducing the risks of nonstructural earthquake damage, United States;
- 19- FEMA and nehrp (2006) Homebuilder's guide to earthquake resistant design and construction, United States;
- 20- FEMA and nehrp (2005) Earthquake Safety Activities for Children and Teachers, United States;
- 21- Hisada, Y. (2008) Quick Damage & Loss Estimation System in Japan, Kogakuin University, National Research Institute of Fire and Disaster.
- 22- IRI. Red Crescent Society, RCS. 2000. Preparation Programs for Natural Disaster and Accidents in Great Tehran. Tehran;



- 23- Japan International Cooperation Agency (JICA), "The Study on Seismic Microzoning of the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran (2000)", Main Report;
- 24- Japan International Cooperation Agency, JICA (2002) The Study on Earthquake Disaster Mitigation in The Katmandu Valley, Kingdom of Nepal. Tokyo;
- 25- Japan International Cooperation Agency and Tehran Disaster Mitigation and Management Center (2004), The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, GE, JR, 04-039.
- 26- Jones, L. M., Bernknopf, R., Cox, D., Goltz, J., Hudnut, K., Mileti, D., Perry, S., Ponti, D., Porter, K. (2008) The Shakeout Scenario, USGS Open File Report 2008-1150, CGS Preliminary Report 25, Version 1.0, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey and California Department of Conservation;
- 27- Kuzucuoglu, A. H. (2006) Mitigation Strategy for Mega-Urban Earthquake Disaster, Istanbul Metropolitan Municipality, Earthquake Risk Management Department;
- 28- MAG Approach (2008) Model to enhance the role of civil society disaster management - a new approach in Turkey - Neighborhood Disaster Volunteers, Regional DRR Workshop on Disaster Risk Reduction, Istanbul, Turkey;
- 29- Model of the Clinical Practice of Emergency Medicine Academic Emergency Medicine, October 2006. Online: accessible at www.acgme.org/acWebsite/navPages/nav_110.asp;
- 30- National Disaster Management Authority, NDMA (2007) National Disaster Management Guidelines, Management of Earthquakes, Government of India;
- 31- Phoenix Hyogo (2004) Creative reconstruction from the great Hanshin-Awaji Earthquake, Hyogo Prefecture, Kobe, Japan;
- 32- Pan American Health Organization (2001) Humanitarian Supply Management and Logistics in the Health Sector;
- 33- Pan American Health Organization (2000) Principles of Disaster Mitigation in Health Facilities;
- 34- Pan American Health Organization (2001) Establishing a Mass Casualty Management System;
- 35- Pan American Health Organization (1994) Disaster Chronicles No. 3, Earthquake in Mexico, September 19 and 20, 1985;
- 36- Ramanujam P, Aschkenasy M. (2007) Identifying the need for prehospital and emergency care in the developing world: A case study in Chennai, India. J Assoc Physicians India, 55;
- 37- Report on Damage Estimation for Shizuoka Prefecture Phase III (2001), Shizuoka Prefecture, Japan;
- 38- Sorensen, J. and Vogt, B. (2006) Interactive Emergency Evacuation Guidebook, Prepared for the protective action IPT program, Oak Ridge National Laboratory, Emergency Management Center;
- 39- Tehran Disaster Mitigation and Management Center; TDMMO and Japan International Cooperation Agency; JICA (2008) The emergency response in 72 hours after an earthquake in Tehran in the Islamic Republic of Iran, Interim report;
- 40- The Association for Massages from Lessons Learned of 1.17, Kobe. 1996. The Great Hanshin Earthquake, Report from the Stricken Kobe- Message from Citizens towards the Safe Society, Gyosei, Tokyo;
- 41- The Sphere Project (2004) Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, Geneva, Switzerland;
- 42- Tokyo Metropolitan Government (2002), Earthquake Survival manual, Tokyo, Japan.



- 43- Victoria, L. P. (2005) COMMUNITY BASED APPROACHES TO DISASTER MITIGATION, Regional Workshop on Best Practices in Disaster Mitigation, Center for Disaster Preparedness.
- 44- World Conference on Disaster Reduction, WCDR (2005) Lessons from the Great Hanshin-Awaji Earthquake, Kobe, Japan;
- 45-World Health Organization (1989) Coping with Natural Disasters: The Role of Local Health Personnel and the Community: Working Guide.





فصل 5

برنامه‌های اصلاح نظام مدیریت بحران در بخش اسکان موقت، بازسازی، بازتوانی و بهسازی



5-1 - راهکارهای اصلاح نظام مدیریت بحران در بخشهای اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

اسکان موقت و بازسازی که معمولاً بدنبال مرحله واکنش اضطراری پس از رخداد سانحه قرار دارد، مرحله‌ای است که در آن اقدامات لازم برای احیاء زندگی در نواحی آسیب‌دیده صورت می‌گیرد. در مرحله بازسازی تنها به برقراری وضعیت به شرایط قبل از بحران توجه نمی‌شود و ارتقاء استانداردها و ساخت و ساز مقاوم در برابر سوانح آینده نیز همواره می‌بایست که مدنظر باشد تا امکان پیشگیری و کاهش اثرات سوانح آینده فراهم گردد. بدین ترتیب رعایت ضوابط استاندارد برای بازسازی، امکان پیشگیری از خسارات و کاهش تلفات ناشی از سوانح آتی را فراهم می‌آورد و هزینه و زمان عملیات واکنش اضطراری در رویدادهای آتی را نیز کاهش می‌دهد و به همین دلیل فعالیت مربوط به آن اثر دوسویه دارد. این مساله تاکنون در ایران بخصوص در زلزله‌های دهه‌های گذشته کمتر مورد توجه بوده است و از اینرو مشاهده می‌شود که بسیاری از ساختمانهایی که پس از زلزله‌های سالیان قبل ساخته شده بودند، در رویدادهای بعدی نیز آسیب جدی دیدند و یا تخریب گردیدند که بعنوان نمونه می‌توان به تجربه زلزله آوج اشاره نمود که بسیاری از ساختمانهای بازسازی شده بعد از زلزله 1341 بویین‌زهر مجدداً تخریب شدند.

بازسازی در تعریف عبارت از مجموعه فعالیتهایی است که برای احیای منطقه آسیب دیده و توانمندسازی مردم آسیب دیده صورت می‌گیرد و از اینرو شامل بهبود کامل تمام شرایط و امکانات نظیر بازتوانی بازماندگان، بازسازی زیرساختها و ساختمانهای آسیب‌دیده، فعال‌سازی اقتصادی و از سرگیری مجدد زندگی اجتماعی و فرهنگی است. در دوره بازسازی سازمان‌های مختلف ملی و بین‌المللی در منطقه آسیب‌دیده فعالیت می‌نمایند و از این طریق فرصتهایی برای توسعه حاصل می‌شود. سطح توسعه‌یافتگی مناطق آسیب‌دیده نیز بر روند کار بازسازی تأثیر می‌گذارد. در جریان بازسازی توجه به روند کار و در نظر گرفتن معیارها و ضوابط لازم به مراتب مهم‌تر از تولید نهایی آن است.

5-1-1 - جایگاه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی در فرایند مدیریت بحران

اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی در مراحل مختلف مدیریت بحران به عنوان رابطی میان مراحل پیش و پس از رخداد سانحه به شمار می‌روند. در مرحله بازسازی زمینه برای اقداماتی فراهم می‌شود که در صورت اجرای درست و بموقع می‌تواند احتمال بروز خسارتهای سوانح آینده را کاهش دهد و جامعه را برای رویارویی با سوانح بعدی آماده سازد. چنین اقداماتی عبارت از بازبینی مقررات ساختمانی و یا مکانیابی‌های جدید جهت استقرار و گسترش زیرساخت‌های شهری هستند. بدیهی است اتخاذ چنین اقداماتی به کاهش خسارتهای احتمالی می‌انجامد و سطح آمادگی جامعه را افزایش می‌دهد. به همین ترتیب اقداماتی که در زمان پیش از رخداد سوانح صورت می‌گیرند نیز بر دوره بازسازی اثر می‌گذارند. در صورت وجود آمادگی در رویارویی با سوانح مشکلات و سردرگمی‌های دوران انتقالی، که در واقع گذار از شرایط اولیه پس از سانحه به سوی استقرار و از سرگیری فعالیت‌ها و زندگی روزمره است، کمتر خواهد بود. لازم به ذکر است که شرایط دوران انتقالی نظیر مسکن موقت، چگونگی تأمین خدمات لازم برای زندگی، از سرگیری فعالیت‌ها و میزان مشارکت مردم تأثیر مستقیم بر امر



بازسازی داشته و به نوبه خود موجب کند شدن یا تسریع روند آن می‌شود. همچنین نحوه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان تأثیرات مستقیمی بر روند بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله و بازگشت منطقه به شرایط عادی خود دارد که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. در ادامه مطلب مواردی از بازسازی که بر کاهش اثرات سوانح اثر گذارند و مواردی که در دوران انتقالی بر بازسازی تأثیر دارند بررسی می‌شوند.

5-1-1-1- اثرات بازسازی بر کاهش اثرات سوانح آینده

برنامه‌های بازسازی فرصتهایی را برای تغییر فراهم می‌کنند. از اینرو زمینه‌ای برای انجام اقداماتی که تأثیر مثبت بر روند توسعه منطقه دارند فراهم می‌شود. این فرصت‌ها و زمینه‌ها بطور خلاصه عبارتند از:

- مکانیابی‌های جدید: در زمان بازسازی، زمینه لازم برای مکانیابی‌های جدید برای استقرار زیستگاههای در معرض خطر یا تغییرمکان زیرساختهایی نظیر شبکه‌های برق، آبرسانی و گازرسانی فراهم می‌شود. بدین ترتیب، چنانچه این قبیل ساختگاهها در مکانهای نامناسب و خطرناک قرار گرفته باشند، در دوره بازسازی می‌توانند به مکانهای جدید و مطمئن‌تر منتقل شوند. نمونه‌ای از تغییرمکان زیستگاههای روستایی در زلزله سیلاخور و آوج مشاهده شده است، هرچند برای تغییر مکان این روستاها مطالعات لازم در ابعاد مختلف اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی صورت نگرفت.
- کاربرد استانداردهای جدید: برنامه بازسازی زمینه به کار بستن استانداردهای جدید در زمینه‌های ساخت و ساز، کاربری اراضی و استقرار خدمات را حاصل می‌کند. براساس برآورد خسارات حاصله امکان بازبینی استانداردهای ساخت و ساز و معیارهای توسعه فراهم می‌شود که این خود می‌تواند موجب تدوین استانداردهای جدیدتر شده که از لحاظ سطح ایمنی در وضعیت بهتری قرار دارند. در زلزله‌های مورد بررسی در این پروژه دیده شد که در بازسازی تلاش بر اجرای ساختمانهای مطابق با استانداردهای لرزه‌ای کشور بوده است، حال آنکه به سبب بومی نبودن این استانداردها، استقبال مردم از زندگی در چنین مکانهایی چندان زیاد نبوده است.
- مقاومسازی: اثرات زلزله در منطقه همزمان با پاکسازی منطقه و ساخت و سازهای جدید در دوره بازسازی، امکان انجام پروژه‌های مقاومسازی را در خصوص ساختمانهای خصوصی، عمومی و دولتی فراهم می‌کند. طبیعتاً مقاومسازی ساختمانها موجب جلوگیری از خسارات احتمالی آینده شده و در حفظ منابع و سرمایه‌ها مهم است. در واقع بعد از هر زلزله‌ای، یک بازه زمانی طلایی برای ترویج ایمن‌سازی و مقاومسازی وجود دارد و بسیاری از مردم علاقه‌مند به انجام چنین فعالیتهایی هستند که به شرط برنامه‌ریزی صحیح می‌توان از آن برای بهبود وضعیت و کاهش ریسک استفاده نمود.
- عدم تمرکز زیرساخت‌ها: تمرکز زیرساخت‌ها در نواحی با خطر بالا موجب افزایش خسارات و تلفات زلزله و نیز اختلال در امر واکنش اضطراری می‌گردد. پراکنش زیرساخت‌ها امکان دسترسی مناسب‌تر و کارایی بهتر آنها را در مواقع بحران میسر می‌سازد. این نکته در برنامه‌های بازسازی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.



- متنوع سازی فعالیت‌ها: تنوع هرچه بیشتر فعالیت‌ها و کارهای اقتصادی میزان آسیب پذیری در برابر سوانح را کاهش می‌دهد چراکه اقتصاد تک محصولی آسیب پذیرترین نوع اقتصاد در برابر سوانح است. دوره بازسازی می‌تواند امکان ایجاد مشاغل و فعالیت‌های جدید اقتصادی را فراهم نماید که این به نوبه خود اقتصاد را در برابر سوانح مقاوم‌تر می‌سازد.

5-1-1-2- اثرات اقدامات دوره انتقالی بر بازسازی

دوره انتقالی که پس از دوره امداد فوری آغاز می‌شود دورانی است که زندگی بازماندگان سانحه از شرایط اضطراری اولیه به از سرگیری زندگی روزمره و آغاز فعالیت‌ها گذار می‌کند. در این دوران مواردی چون تأمین مسکن موقت، بازتوانی روحی و روانی بازماندگان، بازیابی زیرساختها، تأمین امکانات اولیه زندگی و از سرگیری کار و حرفه اهمیت دارند. در دوره انتقالی موضوع اصلی به راه اندازی زندگی است که این به معنای برگرداندن زندگی به روند سابق خود است. دوره انتقالی به معنای بازتوان ساختن افراد، خانوارها و سازمانها به از سرگیری زندگی و فعالیت خود به صورت موقت است. در دوره انتقالی مواردی هستند که بر بازسازی اثر می‌گذارند و موجب کند شدن یا تسریع آن می‌شوند. برخی از این موارد در بررسی وضعیت بازسازی در زلزله‌های مورد بررسی در این پروژه در گزارش فعالیت چهارم ارائه شدند که مهمترین آنها عبارتند از:

- کمک‌های ارسالی: کمک‌های ارسالی پس از سوانح به دو صورت کمک‌های نقدی و کمک‌های جنسی ارائه می‌شوند. کمک‌های جنسی در دوره امداد فوری شامل مایحتاج ضروری زندگی نظیر کنسرو، پتو، چادر، پوشاک و نظایر آن هستند. این کمک‌ها معمولاً در دوره امداد فوری از سوی منابع داخلی و خارجی تأمین می‌شوند. کمک‌های مالی در دوره پس از رخداد در تمامی مراحل ارسال می‌شوند. در دوره انتقالی ارسال کمک‌های مالی می‌تواند منجر به مواردی نظیر تأمین هزینه تعمیر منزل افراد و یا خریداری بعضی از اشکال مسکن موقت نظیر کانتینر شود که این در بازسازی منطقه اثر می‌گذارد و می‌تواند موجب کند شدن و به تعویق افتادن آن شود (تجربه زلزله منجیل و بم).
- تخلیه منطقه از سوی ساکنان: براساس تجربیات بدست آمده در زلزله‌های مورد بررسی در این طرح دیده شد که در کلیه موارد ساکنان مناطق آسیب دیده مایل به خروج از منطقه نبوده و مایلند در کنار ویرانه‌های خانه‌های خود به سربرند. در صورتیکه تخلیه منطقه آسیب دیده با زور و فشار صورت گیرد و یا اردوگاههایی جهت اسکان مردم تأمین شوند معمولاً با مقاومت اهالی مواجه می‌شود که این می‌تواند از نظر مشارکت مردم در روند بازسازی مشکلاتی را ایجاد کند که نمونه بارز آن در زلزله بم مشاهده شد.
- بی‌نظمی و عدم امنیت: نبود امنیت و نظم می‌تواند اختلالات جدی در از سرگیری کار و زندگی در نواحی آسیب دیده ایجاد کند و بدیهی است که مناطق ناامن در بازسازی نیز با مشکل مواجه می‌شوند (تجربه بم و سیلاخور). تأمین نظم و امنیت از نخستین اصول لازم در برقراری زندگی و بازسازی در نواحی آسیب دیده است.



- دسترسی به منابع: تأمین منابع لازم برای شروع زندگی روزمره برای ساکنان در دوره انتقالی بسیار مهم است. مدیریت منابع و امکانات می‌باید از سوی تشکلات مردمی و با همکاری مردم صورت گیرد. در غیراینصورت نتیجه آن جز ایجاد یا تقویت وابستگی نخواهد بود. در صورت دریافت کمک از خارج از کشور، چگونگی استفاده آن می‌باید توسط خود ساکنان تعیین شود. چگونگی استفاده از منابع در دوره انتقالی بسیار مهم است چراکه به دلیل محدودیت منابع بویژه در کشورهای در حال توسعه و در اولویت نبودن هزینه‌های مربوط به سوانح، احتمال گرفتار شدن در چرخه تکرار و عدم استفاده بهینه از امکانات وجود دارد. این مسائل در زلزله‌های مورد بررسی در این پروژه نیز گزارش شده است که به تفصیل مورد اشاره قرار گرفت.
 - مسائل روحی و روانی بازماندگان: در تسریع روند بازسازی توجه به آلام روحی و روانی بازماندگان نقش اساسی دارد. چنانچه در دوره انتقال توجه کافی به این مقوله نشود، اثرات زلزله بر روح و روان بازماندگان مانع از مشارکت فعال آنها در بازسازی و در نتیجه کاهش مقبولیت ساخت و سازهای جدید در میان بازماندگان می‌شود. از اینرو در دوره انتقال لازم است برنامه‌های لازم برای بازتوانی روحی و روانی بازماندگان به اجرا گذاشته شود.
 - بازیابی زیرساختها: به منظور فراهم نمودن بستر لازم برای بازسازی، توجه به بازیابی زیرساختها ضرورت دارد. در واقع برقرار نمودن شبکه‌های آب، برق، گاز و مخابرات در دوره انتقال می‌تواند روند بازسازی را سرعت بخشد و امکان مشارکت مردم را در فرایند بازسازی فراهم آورد.
- در قسمتهای زیر ضمن بررسی تجارب برخی کشورها در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی، مقایسه‌ای بین وضعیت ایران با دیگر کشورها انجام می‌شود و سپس راهبردها و برنامه‌های لازم برای بهبود وضعیت موارد فوق ارائه خواهد شد.

5-1-2 - بررسی تجارب بین المللی در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

5-1-2-1 - اقدامات صورت گرفته در بازسازی شهر کوبه (ژاپن)

در خصوص اقدامات صورت گرفته در بازسازی شهر کوبه (ژاپن) تجارب موفق در موضوعات مرتبط با تامین مسکن دائمی، پروژه‌های تنظیم و توسعه مجدد اراضی، بازتوانی اقتصادی و اجتماعی، بهبود امنیت شهری، راهاندازی سرویسهای عمومی، بازسازی شبکه حمل و نقل، و نحوه استفاده از اعتبارات بازسازی بصورت اجمالی در این بخش مورد بحث قرار داده می‌شوند (Tanaka and Kimura, 2002).

الف - پروژه‌های تامین مسکن دائمی

به منظور تامین مسکن دائمی برای 82 هزار خانوار آسیب‌دیده در زلزله کوبه، اقدامات زیر صورت گرفت:

0 کاهش اجاره بها: بدین‌منظور از مسکن عمومی و خانه‌های اجاره‌ای خصوصی استفاده شد. مسکن عمومی بسته به اندازه، مکان و درآمد ساکنان؛ اجاره بهای کمتری داشت و از اینرو برای خانواده‌های کم درآمد مناسب بود. حتی به برخی از خانواده‌های بی بضاعت تخفیفهای بیشتری



نیز به مدت ده سال از زمان انتقال به این خانه‌ها داده شد. در مورد خانه‌های خصوصی اجاره‌ای، یارانه‌هایی به منظور اجاره از محل اعتبارات مربوط به بازسازی اثرات زلزله هانشین-آواجی اختصاص داده شد.

0 ارائه حمایت‌هایی برای بازسازی مسکن شخصی: در این خصوص وام‌هایی برای بازسازی مسکن از سوی موسسات مالی مسکن تامین شد و پروژه‌های بازسازی مسکن آسیب‌دیدگان از سانحه با استفاده از اعتبارات مربوط به بازسازی اثرات زلزله هانشین-آواجی حمایت شدند. بدین منظور متخصصانی نیز از مرکز نیروی انسانی مسکن و شهرسازی کوبه برای این کار بسیج شدند.

ب - اجرای پروژه‌های تنظیم و توسعه مجدد اراضی در مناطق آسیب‌دیده

مهمترین اقداماتی که در این بخش به انجام رسیده است، عبارتند از:

- 0 اجرای پروژه‌های تنظیم مجدد اراضی برای کاهش ریسک در 13 منطقه و به وسعت 145 هکتار؛
- 0 اجرای پروژه‌های توسعه مجدد اراضی در 14 منطقه و به وسعت 38/7 هکتار؛
- 0 توجه به مناطق مسکونی پرجمعیت و ساخت ساختمان‌های با کیفیت بالا در این مناطق؛
- 0 حمایت از پروژه‌های تجمیع پلاکهای کوچک در 117 منطقه برابر با 5018 واحد؛
- 0 حمایت از آپارتمان سازی به جای واحدهای منفرد کوچک در 49 منطقه برابر با 3665 واحد؛
- 0 اجرای پروژه توسعه در مرکز شرقی شهر شامل ایجاد مراکز تجاری، پژوهشی و مراکز تبادلات فرهنگی و ساخت واحدهای مسکونی؛
- 0 ایجاد یک محیط امن و دلپذیر شهری؛
- 0 بهبود طرح و مقاومت ساختمان‌ها در برابر آتش؛
- 0 ایجاد تغییراتی در قوانین جهت بکارگیری سرمایه‌های خصوصی.

ج - کمک به باز توانی اجتماعی-اقتصادی و برنامه‌های رفاهی

- 0 ایجاد تشکلات محله‌ای مدیریت بحران؛
- 0 کمک به حفظ تندرستی و سلامت روانی آسیب‌دیدگان زلزله و کاهش هزینه‌های درمانی خانواده‌های کم درآمد پس از سانحه؛
- 0 حمایت از سالمندان از طریق:

- § اعزام مشاوران و توزیع غذا در منازل؛
- § اعزام سالمندان به خانه‌های عمومی آسیب‌دیدگان از زلزله؛
- § نصب سیستم‌های ارتباطی اضطراری در خانه‌های افراد سالمند؛
- § تشکیل انجمن‌های حمایت محلی شامل مددکاران اجتماعی، داوطلبان و متخصصان به منظور کمک به افراد سالمند؛
- § تشکیل گروه‌هایی به منظور حمایت و دور هم گردآوردن افراد سالمند؛
- § ایجاد مراکز بهداشتی در نواحی پرجمعیت سالمند؛



- § توسعه گروههای ایجاد دوستی و ارتباطات میان سالمندان.
- o حمایت از افراد ناتوان از طریق:
 - § تقویت نگرش روش زندگی مستقل فردی به سمت زندگی مستقل اجتماعی بوسیله آموزشهای دریافتی از سوی مربیان؛
 - § تشکیل مراکز محلی حمایت از افراد ناتوان؛
 - § ایجاد خانههای گروهی نگهداری از افراد ناتوان؛
 - § تشکیل و مدیریت مراکزی جهت کمک در کارایی افراد ناتوان؛
 - § اجرای خدمات حمایتی از افراد ناتوان نظیر بازدید از آنها در منزل؛
 - § گسترش مراکز روزانه نگهداری از کودکان ناتوان و ناتوان ذهنی، و تامین امکان رفت و آمد به مدرسه برای کودکان عقب مانده شدید ذهنی؛
 - § حمایت از بیماران مبتلا به بیماری فراموشی بوسیله اعزام مشاوران روانی برای چک کردن این بیماران، ایجاد خانههای گروهی و مراکز خدمات مشاوره برای این بیماران، تامین شرایط مناسب برای تقویت این بیماران نظیر سازماندهی اعزام مشاوران و گروههای تقویت کننده شرایط عاطفی و روانی.
- o حمایت از کودکان و جوانان از طریق:
 - § ایجاد مراکز حمایت از کودکان در سطح منطقه ای؛
 - § بهبود بهداشت مادر و کودک؛
 - § ایجاد مراکز مشاوره برای نوجوانان؛
 - § ساخت محل بازی برای کودکان، توسعه مهدکودکها، توسعه فعالیتهای مربوط به جوانان؛
- o ایجاد اشتغال و کمک به تامین زندگی از طریق:
 - § تهیه کمک مستقل برای آسیب دیدگان از زلزله؛
 - § تمدید مدت کاهش مالیات بر دارایی؛
 - § اعزام مشاوران کمک به بهبود یافتن زندگی و معرفی فرصتهای شغلی.
- o تصویب برنامه های جامع رفاه عمومی تا پایان سال 2010 از طریق:
 - § پیشبرد تندرستی جسمی و روانی ساکنان بوسیله پروژه های توسعه شهری. ایده این برنامه بر این اساس است که همکاری میان سازمانهای مختلف منجر به بهبود سیستم توسعه شهری می شود که مبتنی بر حمایت متقابل و خودگردان در سطح محلی است. چنین شرایطی موجب حفظ حقوق شهروندان و استقلال و آزادی انتخاب آنان می شود. بدین ترتیب برنامه منطقه ای رفاهی شهر کوبه تهیه شده است که هدف پایه ای آن



عبارت است از: "توسعه شهری براساس بکارگیری منابع موجود و استفاده از منابع رفاهی قابل حمایت". جهت‌های اجرایی این برنامه عبارتند از:

- درک یک سیستم رفاهی حمایتی برای ساکنان؛
- توزیع خدماتی که براحتی در دسترس هستند؛
- توسعه شهری به گونه‌ای که تمام شهروندان نیز در آن شرکت داشته باشند؛
- ایجاد حس زنده بودن جامعه.

پروژه‌های اصلی این برنامه نیز عبارت بودند از:

- توسعه محلی مبتنی بر شهروندان به منظور پیشبرد رفاه منطقه‌ای؛
- افزایش حمایت از خدمات نگهداری از کودکان؛
- حمایت از ایجاد شرایطی ایمن و با ثبات برای سالمندان؛
- حمایت از افراد ناتوان بگونه‌ای که قادر به ادامه زندگی خود در جامعه باشند؛
- پیشبرد یک سیستم طراحی برای ساده سازی زندگی مردم جامعه؛
- ایجاد جامعه‌ای که در آن حقوق کلیه ساکنان محترم شمرده شود؛
- ایجاد یک جامعه سالم.

د - باز توانی اقتصادی

اهداف باز توانی اقتصادی عبارت بودند از:

- 0 تامین فرصت‌های شغلی برای بازماندگان؛
 - 0 توسعه صنایع محلی برای اشتغال زایی؛
 - 0 ایجاد مشاغل جدید و تشویق رشد صنایع؛
 - 0 توسعه توریسم و انجمن‌های صنعتی.
- همچنین اقدامات مربوط به بهبود یافتن وضعیت اقتصادی بازماندگان عبارت بودند از:
- 0 ارائه وام و کمک‌های مالی برای بازگشایی مجدد مشاغل؛
 - 0 کاهش مالیات بر خرده فروشی و تجارت در زمان بازسازی؛
 - 0 اجاره کارخانه‌ها توسط دولت؛
 - 0 ارائه کمک و یارانه برای بهبود مشاغل تجاری (به‌خصوص مشاغل کوچک و متوسط).

ه - بهبود امنیت شهری

این موضوع به چهار بخش تقسیم می‌شود:

1. بهبود زندگی ایمن شهری از طریق:
 - افزایش آمادگی در برابر سانحه؛
 - تهیه کتاب راهنمای ایمنی و اطمینان در برنامه ریزی شهری و مسکن؛



- انتشار گزارش در مورد برنامه‌ریزی شهری ایمن در سطح مناطق شهر و فعالیت‌های مربوط به ایمنی در سطح محلی؛
 - تهیه برنامه‌ای برای برنامه‌ریزی شهری ایمن در سطح مناطق شهر؛
 - تهیه نقشه نواحی امن در سطح محلی؛
 - برگزاری سخنرانی و دوره‌های آموزشی در خصوص برنامه ریزی شهری ایمن، آمادگی در برابر سانحه، پیشگیری از رخداد جرایم و توسعه تشکلات محلی، پیشبرد مطالعات و تحقیقات بنیادی در زمینه آمادگی در برابر سانحه؛
 - برگزاری تمرینات مربوط به آمادگی در برابر سانحه و انتقال تجارب مربوط به سانحه به نسل‌های آینده.
2. ایجاد محیط ایمن زندگی از طریق:
- پیشبرد فعالیتهای تشکلات محله‌ای فعال در زمینه پیشگیری از سانحه و امور رفاهی (تا پایان سال 2007، 190 سازمان از این نوع تاسیس شده بودند)؛
 - برگزاری 543 تمرین آمادگی در برابر سانحه با همکاری بخش خصوصی.
3. توسعه زیرساختهای ایمن شهری از طریق:
- ایجاد یک شبکه سبز پیشگیری از سانحه؛
 - گسترش نواحی سبز کنار رودخانه‌ها؛
 - گسترش نواحی سبز کنار جاده‌ها (نگهداری از جاده‌ها و پیشگیری از سرایت آتش به راه‌ها)؛
 - گسترش نواحی سرسبز کوهستانی و گسترش نواحی سرسبز کنار دریا.
4. تقویت مدیریت آمادگی در برابر سانحه از طریق:
- تقویت تواناییهای مربوط به گردآوری، پردازش و توزیع اطلاعات (سیستم تلویزیونی مراقبت از آتش، شبکه رادیویی مدیریت سانحه، ایجاد یک شبکه جامع ارتباطات پیشگیری از سانحه، استفاده از سیستم انتقال تصویر آتش سوزی بوسیله هلیکوپتر، نصب گیرنده‌های ماهواره‌ای همزمان برای انتقال اطلاعات بطور همزمان و سرویس ایمیل اطلاعات ایمنی)؛
 - تقویت سیستم‌های نجات و درمان اضطراری، انبارسازی وسایل نجات اضطراری، آموزش به شهروندان در مورد نجات جان و تاسیس گروه خاص پیشرفته نجات جان، تقویت ظرفیت مقابله با آتش (بازسازی بخش سوانح در ادارات آتش نشانی، تهیه ماشین آلات مورد نیاز، برنامه‌ریزی برای پیشگیری از سانحه و امدادسانی و ایجاد چاههای آب که در برابر زلزله مقاوم هستند)؛



- برقراری سیستم عرضه غذا و اقلام اضطراری (نگهداری مواد ضروری برای 105000 نفر در 225 مکان در نظر گرفته شده در مناطق مختلف و 8 مکان کمکی دیگر که برای این منظور در نظر گرفته شده‌اند، تامین میزان کافی آب آشامیدنی بوسیله نصب لوله های با ظرفیت بالا و ساخت تانکرهای ذخیره آب مقاوم در برابر زلزله، تامین امکانات توالت‌های سیار برای مواقع اضطراری).

و - راه اندازی و توسعه سرویسهای عمومی

- ایجاد تسهیلات مقاوم در برابر سانحه در بخشهای زیر:
- توسعه ساخت شبکه‌های برق و تلفن مقاوم؛
- نصب کابل‌های زیرزمینی برای خطوط نیرو؛
- ساخت لوله‌های آب مقاوم در برابر زلزله با ظرفیت بالا و سیستم‌های ذخیره در مواقع اضطراری؛
- بهبود طراحی مقاوم در برابر زلزله برای مسیرهای انتقال، چاههای انتقال و خطوط توزیع آب، استفاده از چاههای توزیع دوگانه و سیستم حلقه‌ای توزیع؛
- بهبود طراحی مقاوم در برابر زلزله برای مسیرها و ایستگاههای تصفیه فاضلاب و تامین کارکردهای جایگزین در مواقع اضطراری با متصل کردن ایستگاههای تصفیه به یکدیگر و توسعه استفاده از سیستم تصفیه پیشرفته آبهای آلوده و آب باران.

ز - توسعه شبکه حمل و نقل

هدف از این بخش تشکیل یک شبکه چند مدلی دریایی، هوایی و زمینی به منظور:

- ایجاد یک شبکه مطمئن دسترسی؛
- گسترش شبکه راه‌آهن؛
- ایجاد یک سیستم حمل و نقل مختلط دریایی و هوایی.

ح - نحوه استفاده از اعتبارات بازسازی زمین لرزه هانشین - آواجی

موارد استفاده از این اعتبارات عبارت بودند از:

- 0 فعالیتهای مربوط به تثبیت زندگی و پیشبرد سلامت و رفاه مردم آسیب‌دیده از زلزله شامل:
 - § کمک به شکل‌گیری فعالیتهای داوطلبانه؛
 - § کمک به سازماندهی و اداره دفاتر محلی در نواحی آسیب‌دیده؛
 - § تامین یارانه‌هایی از محل اعتبارات بازسازی اجتماعی و اقتصادی؛
 - § کمک به تاسیس مراکزی در آنها حمایت‌گرانی از خانوارهای سالمند حمایت کنند (نظیر تاسیس مراکزی که در آنها سالمندان ساعاتی از روز را دور یکدیگر جمع شوند)؛
 - § ایجاد یک مرکز محلی برای ارائه خدمات مشاوره؛
- 0 اجرای پروژه‌های حمایت از بازسازی مسکن شامل:



- § ارائه سیستم یارانه برای کمک به آسیب‌دیدگان از زلزله تا خانه‌های خود را بازسازی کنند و یا خانه‌های جدید خریداری کنند؛
- § تهیه طرح خاص برای بازپرداخت بدهی‌ها؛
- § کمک به اجرای پروژه‌های مرمتی برنامه‌ریزی شهری؛
- § کمک به پروژه‌های بازسازی مسکن سالمندان؛
- o فعالیت‌های مربوط به پیشبرد بازسازی صنعتی شامل:
 - § بازگشایی مجدد فعالیت‌های تجاری کوچک و میانه که متحمل خسارات شدند؛
 - § ارائه وام و یارانه برای فعالیت‌های تجاری کوچک و متوسط؛
 - § تامین اعتبار و یارانه برای مردم تا کسب و کار خود را از سر گیرند؛
 - § ایجاد حمایت از طریق تامین یارانه برای کمک به مردم تا کسب و کار خود را بازگشایی کنند نظیر اجرای پروژه‌هایی چون توسعه مجدد مراکز تجاری و ساماندهی به مرکز شهر؛
 - § کمک به مواردی نظیر باززنده سازی نواحی تجاری و خرده فروشی؛
 - § کمک به پرداخت اجاره برای شرکت‌هایی که به ساختمان‌های جدید نقل مکان می‌کنند؛
- o فعالیت‌هایی که به بهبود یافتن آموزشی و فرهنگی کمک می‌کنند شامل:
 - § بازسازی مدارس آسیب‌دیده خصوصی؛
 - § کمک به پرداخت هزینه‌های تعمیر میراث فرهنگی؛
 - § کمک به فعالیت‌های هنری و فرهنگی در نواحی آسیب‌دیده؛
- o سایر فعالیت‌هایی که به بهبود یافتن کلی و سریع مناطق آسیب دیده کمک می‌کنند نظیر کمک به مراسمی که خاطره زلزله را زنده نگه می‌دارند و یا پروژه‌های بازسازی.

ط - بازیابی زیرساختها پس از زلزله کوبه

زلزله ژانویه سال 1995 کوبه خسارات بسیاری را به زیرساختها وارد کرد بطوری که از لحاظ اقتصادی خسارات وارده به زیرساختها بیش از 500 میلیارد ین برآورد گردید. به منظور بازیابی زیرساختها اقدامات زیر انجام شد:

- تامین نیروی برق: براساس اطلاعات موجود در اثر زلزله کوبه، برق حدود یک میلیون مشترک در این شهر قطع شد که البته دسترسی حدود نیمی از آنها پس از 24 ساعت برقرار شد و یک هفته پس از آن تمامی سرویسهای برق راه‌اندازی شدند. بررسی‌ها نشان می‌دهند که در این سانحه راه‌اندازی تاسیسات برق در مقایسه با سوانح قبل از آن زمان بیشتری را برده بود و این ناشی از آن بود که بسیاری از تیرهای برق در اثر سقوط ساختمانها آسیب دیده بودند و علاوه بر این، برخی کابل‌های زیرزمینی نیز قطع شده بودند که زمان



بیشتری را برای تعمیر نیاز داشتند (UNCRD, 2005). در طی مدت بازیابی، هفت شرکت الکتریکی که از خارج از منطقه آسیب دیده به منطقه اعزام شده بودند، تامین نیازهای تجهیزاتی و پرسنلی بازیابی را برعهده گرفتند و با شرکت نیروی برق کانسای در این راستا همکاری کردند. در مجموع حدود 4700 نفر بطور 24 ساعته کار کردند.

- سیستم آبرسانی: در اثر این زلزله آب حدود یک میلیون و دویست و هفتاد هزار خانه قطع شد. البته حدود 90 درصد سیستم های آبرسانی در طی 5 هفته پس از سانحه راه اندازی شد و برای 10 درصد باقیمانده بدلائل مختلف امکان بازیابی وجود نداشت. دلایل نیاز به مدت زمان طولانی برای بازیابی عبارت بودند از:

- پیدا کردن مکانهای نشت آب بوسیله روشهای معمول مشکل بود چرا که این مکانها با فشار آب شناسایی می شدند در حالیکه در مکانهای بسیاری به دلیل آسیب دیدگی شبکه، فشار آب نمی توانست بطور کافی افزایش یابد؛
- به دلیل آسیب دیدگی خطوط اصلی لوله های انتقال آب در اثر زلزله، آب مورد نیاز شهر کوبه و سایر شهرها با کمبود مواجه بود که نبود آب کار بازیابی را مشکل تر می نمود؛
- اداره تامین آب و فاضلاب در شهر کوبه در طبقه ششم شهرداری واقع شده بود که در اثر زلزله فرو ریخته بود و از اینرو کارکنان نتوانستند اسناد، مدارک و نقشه ها را بیرون آورده و مکانهای آسیب دیده را بیابند تا بلافاصله کار بازیابی را شروع کنند؛
- ضعیف و قدیمی بودن اجزای شبکه و زمانبر بودن جایگزینی اتصالات نوع قدیم با اتصالات مقاوم در برابر زلزله از دیگر دلایل تاخیر در بازیابی بود.

لازم به ذکر است که به سبب تمهیدات اندیشیده شده در طراحی شبکه (نظیر استفاده از سنسور زلزله در مخازن آب جهت مسدود نمودن خروجی مخزن در صورت احساس جنبش زمین بالای شدت 5) آب مورد نیاز شهروندان کوبه تا یک هفته از محل این مخازن قابل استحصال بود و توسط تانکرها در اختیار مردم قرار می گرفت. همچنین به منظور تامین آب سالم برای زندگی روزمره، یک تصفیه خانه اضطراری در منطقه ایجاد شد. در کل مدت زمان بازیابی شبکه آب کوبه برابر با 91 روز گزارش شده است.

- سیستم فاضلاب: در اثر این زلزله 18 تصفیه خانه، 47 ایستگاه پمپاژ و حدود 316 کیلومتر لوله فاضلاب آسیب دید. عمده فعالیت های مربوط به بازیابی سیستم فاضلاب توسط شرکتهای فاضلاب که در چند روز نخست پس از رخداد سانحه، از شهرهای کوشیرو و ساپورو واقع در استان هوکایدو در شمال ژاپن به کوبه اعزام شدند، صورت گرفت. پرسنل این شرکتها دارای تجربه در بازیابی سیستم های فاضلاب بودند. در مجموع در ماه اول حدود 7 هزار نفر جهت راه اندازی سیستم فاضلاب به کوبه آمدند. مدت زمان بازیابی شبکه فاضلاب کوبه نیز معادل 135 روز گزارش شده است.

- سیستم تامین گاز: در اثر زلزله کوبه گاز حدود 845 هزار خانوار قطع شد. بازیابی سرویس گاز مشتریان موضوعی نسبتاً زمان بر بود و این ناشی از آن بود که پرسنل شرکتهای گازرسانی می بایست خطوط زیرزمینی گاز و تجهیزات مرتبط را قبل از راه اندازی مجدد، کنترل می کردند. بدین منظور ابتدا منطقه تحت



سرویس به 3 تا 4 هزار بلوک تقسیم گردید و تمام لوله‌های متصل به بلوکهای مجاور قطع شدند. سپس سوپاپ اصلی گاز تمام استفاده‌کنندگان قطع گردید. در مرحله بعد عملیات شناسایی شکست‌ها و تعمیر آنها آغاز شد و در نهایت چک‌کردن نشت‌ها و باز کردن سوپاپهای اصلی اجرا گردید. کل عملیات اجرایی بازیابی شبکه گاز کوبه 84 روز به طول انجامید.

- مخابرات: در زلزله کوبه حدود 285 هزار خط تلفن بواسطه آسیب سیستم سوئیچ بورد و حدود 193 هزار خط نیز در اثر آسیب خطوط اشتراک قطع شدند (Shiyozaki et. al, 2005). شرکت تلگراف و تلفن ژاپن مسوول بازیابی سیستم مخابرات در شهر کوبه بود. برای بازیابی سیستم مخابرات 7 هزار نفر که 4 هزار نفر آنها از سایر شرکتهای مناطق دیگر به منطقه آمده بودند، فعالیت کردند. شرکت تلگراف و تلفن ژاپن برای بازیابی موقت 11 ژنراتور سیار، 6 ایستگاه ماهواره‌ای موبایل و فرستنده‌های سیار را بکار گرفت. بدین ترتیب فردای رخداد زلزله تعداد قطع ارتباطات به سرعت به 85 هزار مورد کاهش یافت. این میزان نیز بتدریج کاهش یافت و ظرف 15 روز پس از سانحه شبکه مخابراتی تقریباً بازیابی شد. البته 38 هزار مدار از نظر فیزیکی قابل بازیابی نبود.

- حمل و نقل: اگرچه خطوط قطار شهری شدت در زلزله آسیب‌دیده بودند، ولی چهار ماه پس از رخداد زلزله در ابتدای ماه مه سال 1995 یکی از خطوط قطار شروع به کار نمود و تا پایان ماه ژوئن یعنی حدود شش ماه پس از زلزله سایر خطوط به استثنای یک خط شروع به کار نمودند. بزرگراههای داخل شهری نیز از یکماه پس از سانحه تا حدود 9 ماه پس از آن راه‌اندازی شدند. سایر خطوط حمل و نقل نیز تا حدود 10 ماه پس از سانحه راه‌اندازی شدند.

مهمترین رویکردهایی که در بازیابی زیرساختها در زلزله کوبه مورد توجه بود را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

- بازیابی به منظور ایجاد تاسیسات مقاوم در برابر سوانح آتی؛
- ساخت تاسیساتی که مشکلات قبل از زلزله را برطرف نمایند (نظیر کانالهای تاسیسات)؛
- توسعه شبکه‌های ضدزلزله، دارای ظرفیت عرضه بالا مجهز به سیستمهای اضطراری؛
- ارتقای انعطاف‌پذیری و در نظر گرفتن مسیرهای چندگانه و چرخشی که در صورت آسیب یک مسیر سایر مسیرها قابل بهره‌برداری باشند؛
- توسعه فضاهای باز و سبز در کنار زیرساختها و شبکه راه.

ی - جمع بندی اقدامات صورت گرفته در بازسازی کوبه

- بطور کلی مهمترین اقدامات صورت گرفته در بازسازی کوبه را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:
- الزام آسیب‌دیدگان از سانحه به ترک محل زندگی خود و سکونت در اردوگاهها که موجب از بین رفتن شبکه‌های اجتماعی حمایتی برای پایداری اقتصاد و اجتماع محلی شد؛
 - تشکیل گروههای محلی متشکل از داوطلبان؛



- برنامه‌ریزی برای حل مشکلات تنظیم اراضی و مسکن با همکاری مردم؛
- انتقال کارگاههای صنعتی به خارج از محیط مسکونی به منظور جلوگیری از آلودگی محیط؛
- آموزش ساکنان در مورد خطرات محیط زندگی آنها (به‌خصوص در مورد خانه‌های چوبی) و نحوه آمادگی در برابر سوانح آتی؛
- تعریض معابر و کوچه‌های باریک؛
- ارائه مشاوره‌های فنی و کمک‌های مالی برای مقاوم کردن و تقویت ساختمان‌های ضعیف؛
- کمک به ساکنان سالمند کم درآمد؛
- احیای کار و فعالیتهای اقتصادی؛
- برگزاری فستیوال‌ها و مراسم یادبود؛
- انتقال اطلاعات فنی به زبان عامیانه و ساده به ساکنان؛
- حفظ ارتباطات در سطح محلی؛
- مستندسازی اقدامات و چالشهای مرتبط با موضوع بازسازی؛
- شناخت سوابق اجتماعی، فرهنگی و تاریخی آسیب‌دیدگان.

از آنجا که زلزله کوبه و تجارب مربوط به بازسازی آن در کشور ژاپن بسیار تاثیرگذار بودند با استفاده از تجارب بازسازی این سانحه، معیارهایی در سطح کل کشور به منظور کاهش خسارات سوانح احتمالی تدوین شدند که مهمترین آنها عبارتند از (Kobe, 2008):

- اجرای برنامه‌های مقاوم‌سازی لرزه‌ای سازه‌ها و شریانهای حیاتی؛
- پیشبرد برنامه کاربرد اراضی هوشمندانه در ساخت و ساز براساس وضعیت توپوگرافی؛
- ساخت و توسعه سیستمهای حمل و نقل؛
- توسعه و نگهداری از فضاهای باز به عنوان نواحی تخلیه امن؛
- شناسایی ویژگی‌های مناطق (نظیر مشخصه‌های فیزیکی و طبیعی و شرایط زیرساختی) به منظور تامین امنیت لرزه‌ای منطقه‌ای؛
- تشکیل سازمانهای خودامدادی در نواحی به منظور مشارکت مردم در فعالیتهای کاهش خسارات سانحه؛
- مقاوم کردن زیرساخت‌ها به منظور امکان کارکرد آنها در مواقع اضطراری؛
- محافظت کردن پیاده‌روها از سقوط دیوارها و فروریختن پرچین‌ها؛
- پیش‌بینی و طراحی مسیرهای خروج اضطراری در مواقع بحرانی؛
- اجرای پروژه‌هایی به منظور حفظ و نگهداری از معابر بعنوان تسهیلات موثر برای کاهش خسارات سانحه؛
- پیشبرد پروژه‌های بازسازی تعاونی و مشترک؛
- پیشبرد طرح استفاده از ادارات دولت محلی، کلاتری‌ها، ایستگاههای آتش نشانی و مدارس تعیین شده به عنوان مراکز اداری کاهش اثرات سانحه؛
- توسعه طرح استفاده از مدارس، مراکز محلی و پارک‌ها به عنوان مراکز تخلیه؛



- برقراری سیستم‌های متنوع و متفاوت به منظور ارائه خانه‌های موقت تامین شده از سوی دولت براساس شرایط محلی؛
- توسعه تحقیق و پژوهش در زمینه پیشبرد عملکرد لرزه‌ای سازه‌های تاریخی و برقراری معیارهای کاهش خسارات سانحه؛
- توسعه استانداردهای طراحی لرزه‌ای برای تقویت و نگهداری ساختمانهای موجود؛
- بهبود عملکرد لرزه‌ای ساختمانهای موجود مورد استفاده برای شرایط بحران در مدیریت سانحه؛
- ارائه یارانه، وام‌های کم بهره و بخشودگی های مالیاتی برای مقاوم سازی ساختمانها؛
- اتخاذ الزامات قانونی برای بازسازی سازه‌های ضعیف که مطابق آیین‌نامه‌های ساختمانی نیستند؛
- برقراری سیستم کنترل کیفیت برای ساخت و ساز؛
- توسعه شبکه اطلاعات و مخابرات اضطراری؛
- تعیین راهبردی به منظور گردآوری اطلاعات قابل اطمینان در مراحل اولیه پس از رخداد سانحه.

5-2-1-2 - اقدامات صورت گرفته در بازسازی منطقه آچه (اندونزی)

در سال 2004، زلزله بزرگی در منطقه آسیای جنوب شرقی رخ داد که کشورهای بسیاری از جمله اندونزی، تایلند، هندوستان و ... را تحت تاثیر قرار داد. این زلزله که همراه با سونامی عظیمی در آسیا و آفریقا بود، منجر به ایجاد خسارات زیادی به واحدهای مسکونی در مناطق وسیعی از اندونزی گردید. اولویتهای بازسازی در این رویداد در بخشهای مختلف مرتبط با زمین، مسکن و امرار معاش بازماندگان قابل دسته‌بندی هستند. در قسمتهای زیر مهمترین جوانب در خصوص هر یک از این موضوعات مورد بررسی قرار می‌گیرند (Acheh-Nias, 2007):

الف - موارد مربوط به زمین

زلزله آچه باعث ایجاد مشکلات زیادی چون بهم ریختن طرح فیزیکی زمینها، از بین رفتن مرزها و نیز تعیین حریم زمینها گردید. در هنگام بازسازی، پروژه‌ای برای تعیین وضعیت زمینهای آسیب دیده در این منطقه به اجرا درآمد. اجزای این پروژه عبارت بودند از:

- شناسایی وضعیت حقوقی املاک و شناسایی مالکیت بر زمینها از طریق تشکیل فهرست اراضی در نواحی مختلف، بازایی اسناد ثبت اراضی و ایجاد بانک اطلاعاتی اراضی؛
- تهیه نقشه زمین‌ها با مشارکت ساکنان و با کمک سازمان‌های غیردولتی؛
- اندازه‌گیری قطعات زمین‌ها و تعیین اعتبار مالکیت‌ها و علامت گذاری مرزها توسط سازمانهای ذیربط؛
- صدور اطلاعیه‌های لازم برای کسب اطلاع از همجواری‌ها و مشاعات و فراخوان مالکین بالقوه؛
- صدور سند برای مالکین زمینها پس از احراز هویت.

ب - موارد مربوط به مسکن

- تبیین حقوق قانونی ساکنان آسیب‌دیده؛



- تامین مسکن موقت برای آسیب‌دیدگان از سانحه؛
- کنترل قیمت مصالح؛
- ساخت مسکن؛
- تامین منابع و جلوگیری از ورود منابع غیرقانونی و غیر استاندارد به مناطق آسیب‌دیده؛
- تامین نیروی کار از داخل.

ج - موارد مربوط به تامین معاش ساکنان

- شروع فعالیتهای کشاورزی و ماهیگیری از طریق احیا زمین‌های کشاورزی، دوباره‌سازی بنادر و جایگزینی قایق‌های ماهیگیری از دست رفته؛
- تامین کمک‌های نقدی و اعتباری مناسب به بنگاههای اقتصادی کوچک و متوسط؛
- توسعه برنامه‌های اشتغال‌زا نظیر مزد در برابر کار؛
- انجام برنامه‌های کارآموزی.

علاوه بر موارد فوق، مهمترین تجاربی که در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله اندونزی قابل استفاده است را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود (ASEAN, 2005):

- تعیین رابطانی در سطح محلی در مناطق آسیب‌دیده از طریق تشکیل دبیرخانه‌های وابسته به دولت محلی؛ این دبیرخانه‌ها وظایف متعددی نظیر هماهنگی فعالیتهای صورت گرفته توسط دست‌اندرکاران بازسازی، تبادل اطلاعات مربوط به پیشرفت فعالیتهای بازسازی، درگیر ساختن دولت محلی در فرآیند بازسازی و کمک به دولت‌های محلی در مدیریت ظرفیتهای آنها را بر عهده داشتند؛
- پرداخت مستقیم پول به برخی خانوارهای آسیب‌دیده؛ بدین ترتیب مسوولیت بازسازی خانه‌ها به خود مردم واگذار گردیده بود. این کار در عدم تمرکز کلیه فعالیتهای دولت موثر بود؛
- درخواست کمک از جامعه بین‌الملل (شامل سازمان‌های بین‌المللی و کمک دهنده چون بانک جهانی، بانک توسعه اسلامی، بانک توسعه آسیایی، بانک سرمایه‌گذاری اروپایی و موسسات بین‌المللی مالی) برای تامین اعتبارات مورد نیاز برای اجرای برنامه‌ها؛
- درخواست تمدید مهلت قانونی برای بازپرداخت بدهی‌های خارجی جهت تقویت توان ملی کشور در اجرای برنامه‌های بازسازی و بازتوانی خود؛
- حمایت و تشویق بخش خصوصی در کمک به اجرای طرح‌های بازسازی و بازتوانی.

5-1-2-3 - اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله 1989 لوماپریتا (آمریکا)

در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله 1989 لوماپریتا، موضوعات مختلفی مطرح بوده است که مهمترین آنها عبارت بودند از برنامه‌ریزی پیش از رخداد، نحوه بازسازی مسکن، حفاظت از مراکز تاریخی، برنامه‌ریزی برای ارتقای ایمنی لرزه‌ای و مقررات ساختمانی، بهبود یافتن وضعیت اقتصادی، و طراحی شهری که در قسمتهای زیر بصورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌گیرند (APA, 2008).



الف - برنامه‌ریزی پیش از رخداد زلزله

تجارب حاصل از زلزله لوماپریتا نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی برای بازسازی بهتر است پیش از وقوع زلزله احتمالی صورت گیرد تا در صورت رخداد چنین زلزله‌ای، امکان اجرای برنامه‌ای مناسب و جامع در بازه زمانی معقول فراهم شود. براساس تجربیات این زلزله، چنین برنامه‌ای می‌بایست در برگیرنده موارد زیر باشد:

1. برنامه باید شامل انواع فعالیتها و اموری باشد که به سازمانهای مختلف در زمان بازسازی محول می‌شود و باید مشخص شود که در چه مواردی داوطلبان و نیروهای کمکی از خارج می‌توانند وارد کار شوند؛
2. برنامه باید سازمانهای محلی، گروههای جمعیتی آسیب‌پذیر و دیگر گروه‌های ذینفع را در برگیرد. این گروهها هر یک نقشهای کلیدی را بدنبال رخداد زمین‌لرزه بر عهده می‌گیرند؛
3. تغییر کارکنان در شرایط پس از رخداد غیرقابل اجتناب است، پس هر ساختار سازمانی از پیش تعیین شده باید بگونه‌ای تنظیم شده باشد که امکان هر تغییری را در شرایط پس از سانحه بدهد؛
4. انعطاف‌پذیری برنامه برای تغییر در شرایط پس از سانحه بسیار اهمیت دارد. بدین منظور گروههای کاری ویژه‌ای باید شکل گیرند تا مشکلات پیش‌بینی نشده را حل کنند؛
5. پس از سوانح سلسله مراتب اداری تغییر خواهند کرد و از اینرو لازم است در برنامه‌ریزی بازسازی پیش از رخداد زلزله به ایجاد شبکه‌های ارتباطی جدید توجه شود؛
6. برنامه پیش از رخداد باید نیازمندیها و منابع انسانی و تجهیزاتی مورد نیاز برای بازسازی سناریوهای مختلف را پیش از رخداد زلزله شناسایی و دسته‌بندی کند؛
7. نیروهای تخصصی جدیدی امکان دارد که در زمان بازسازی در سطوح محلی مورد نیاز باشند که لازم است از قبل نسبت به نحوه تامین آنها برنامه‌ریزی نمود؛
8. توجه به مسائل بهداشت فردی و روانی در زمان بازسازی بسیار مهم است که لازم است در برنامه‌ریزیهای بازسازی به آنها توجه شود؛
9. لازم است امور مختلف مرتبط با بازسازی توسط سازمانهای مختلف از قبل تمرین شود تا آمادگی لازم برای انجام امور فراهم شود؛
10. طرحهای بازسازی می‌بایست مبتنی بر نقشه‌های ریزپهنه‌بندی باشند تا پس از بازسازی میزان خطرپذیری به حد قابل قبولی کاهش یابد؛
11. استفاده از تجربیات زلزله‌های گذشته و مستندات مرتبط با آنها نقش اساسی برای ارتقای آمادگی متولیان بازسازی دارد. لذا ایجاد بانکهای اطلاعاتی در این زمینه اهمیت زیادی در آمادگی برای مواجهه با اثرات زلزله‌های آتی دارد.

ب - بهبود وضعیت اقتصادی

به حداقل رساندن میزان از هم گسیختگی وضعیت اقتصادی مناطق آسیب‌دیده از طریق حفظ سرمایه‌ها و یا جابجایی مراکز تجاری یکی از تجربیات این زلزله محسوب می‌گردد. یکی از عوامل اصلی در بهبود وضعیت اقتصادی



در خصوص زمین‌لرزه آن است که برخلاف سیل، آتش‌سوزی و یا طوفان‌ها این حادثه بسیار غیر قابل اطمینان است و از اینرو بهبود یافتن بخش خصوصی به توان آن در یافتن سرمایه برای بازسازی مالی بستگی دارد. در واتسون ویل و سانتاکروز بهبود یافتن وضعیت اقتصادی بسیار مشکل‌تر از بهبود یافتن مسکن بود زیرا که منابع اعتباری محدودتر بوده و ریسک سرمایه‌گذاری و عوامل ایجاد رکود اقتصادی نیز بیشتر بودند.

پس از رخداد زمین‌لرزه صاحبان تجارت و کسبه از ناتوانی شهر در بهبود وضعیت اقتصادی که بخصوص به واسطه قطع راهها ایجاد شده بود، ناراضی بودند. موضوع نحوه تامین زندگی کلیه تصمیمات مربوط به بازسازی را تحت تاثیر قرار داده بود و سرانجام پس از جلساتی میان کسبه و تجار و مسوولان شهر اولویتهای و روش‌هایی برای حل مشکلات موجود و چگونگی دسترسی به منابع مالی مورد بررسی قرار گرفت و مقرر شد داوطلبانی موضوع را پیگیری نمایند تا مشکلات را حل کنند. این امر موجب شد تا زیرساختهای تجاری باقی بمانند و یکپارچگی اقتصادی منطقه حفظ شود. این امر یک موفقیت اولیه برای داوطلبان و کلیه کارکنانی بود که تحت شرایط سخت با یکدیگر کار کرده بودند و آزمونی از توان مردم در کار کردن با یکدیگر در مواقع بحرانی بود. اما این موفقیت اولیه در بهبود یافتن اقتصادی منجر به افزایش غیر واقعی انتظارات در رابطه با بازسازی بلند مدت شد و درآمدهای مالیاتی دولت محلی را تحت تاثیر قرار داد. بدین ترتیب مهمترین درسهای آموخته شده از این زلزله در بعد بازتوانی اقتصادی را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

1. نحوه ادامه حیات وضعیت اقتصادی نواحی خسارت دیده در کوتاه مدت در بهبود وضعیت اقتصادی بلندمدت بسیار مهم است. در برنامه بازسازی باید فهرستی از روشهای بهبود وضعیت اقتصادی مناطق آسیب‌دیده در نظر گرفته شود و ارتباط میان دولت و مشاغل باید بوضوح در سطح محلی تعریف شود؛
2. شرایط اقتصادی منطقه پس از سانحه می‌تواند کاملاً تغییر کند و این حاصل از دست رفتن منابع و اعتبارات موجود (نظیر از بین رفتن خرده‌فروشی‌ها) است. بدین ترتیب در برنامه بازسازی باید شرایط تغییر یافته در نظر گرفته شود.
3. ابزارهای مالی حرفه‌ها و مالکان دارایی‌ها یک متغیر اصلی تاثیرگذار بر بهبود یافتن اقتصادی هستند. مالکان بنگاههای بزرگ توان متفاوتی در پایداری اقتصادی و بازسازی دارند تا مالکان بنگاههای کوچک. همینطور توان‌های متفاوتی در میان بنگاههای بزرگ تا کوچک وجود دارد. برنامه‌ریزی پیش از رخداد باید الگوهای مالکیت و مشاغل در نواحی آسیب‌پذیر را در نظر گیرد و نیازها را پیش‌بینی کند.
4. خسارات زلزله‌ها عمدتاً وضعیت اقتصادی بخش خصوصی را تحت تاثیر قرار می‌دهند؛
5. هزینه‌های دوباره‌سازی و بازتوانی مناطق تجاری خسارت دیده معمولاً سنگین هستند. در سانتاکروز یک بررسی اقتصادی بدنبال زلزله نشان داد که در منطقه تجاری باید میزان مشاغل را تا 35 درصد شرایط پیش از رخداد زلزله افزایش داد تا خسارات را بتدریج جبران نمود؛
6. کمکهای اقتصادی به منطقه آسیب دیده در تمامی انواع و اشکال مورد نیاز است. در برنامه‌ریزی برای بهبود یافتن از سانحه، جوامع باید منابع احتمالی را در تمام انواع بیابند و سریعاً برای تامین آنها اقدام کنند؛



7. در طی 6 ماهه نخست پس از یک سانحه پنجره‌ای از فرصت‌ها باز می‌شود چرا که در این مدت جامعه بیشترین احتمال دریافت کمکهای اقتصادی را دارد، اما نکته اینجاست که نیازهای بهبود یافتن در هنگامی که این پنجره باز است مشخص نیستند، بدین ترتیب برای استفاده مناسب از این بازه زمانی می‌بایست برنامه‌ریزهایی از قبل تدوین نمود؛
8. متغیرهای خارجی می‌توانند اثرات زیادی بر اقتصاد بازسازی بگذارند. به عنوان نمونه وضعیت اقتصاد ملی یا منطقه‌ای (نظیر چرخه تولید و تجارت، بدهی‌ها و ...) در این رابطه بسیار تاثیرگذار است.
9. بخش خصوصی و دولتی باید با هم کار کنند تا بهبودی حاصل شود. ایجاد و اتخاذ برنامه بهبود یافتن از سانحه در منطقه تجاری سانتاکروز یک نمونه موفق از گردهم آوردن ذینفعان گوناگون در بازسازی بود؛
10. برنامه‌ها و ترتیبات موجود قبلی امکان دارد که برای شرایط اقتصادی تغییر یافته در پس از سانحه ناکافی باشند لذا لازم است که برنامه‌ها قابل تغییر و انعطاف‌پذیر باشند؛
11. بهبود یافتن توان اقتصادی مناطق آسیب‌دیده می‌بایست با توجه به کلیه ابزارهای موجود در جامعه (نظیر توسعه مجدد اراضی، تعریض معابر و ...) انجام شود؛
12. برنامه‌ریزی بهبود وضعیت اقتصادی باید شامل برنامه‌های کمکی قابل کاربرد در نواحی قدیمی‌تر که خسارات بیشتری را تحمل می‌کنند نیز باشد.

ج - بازسازی مسکن

یکی از موضوعات مهم در زمینه بازسازی مسکن در منطقه آسیب‌دیده از زلزله لوماپیتا، نحوه کاربرد اراضی بود. در این شهر با توجه به کنترل شدید توسعه شهری و سیاست‌های حفظ زمین‌های کشاورزی در قبل از زلزله، به نظر می‌رسید که بازسازی مسکن می‌تواند باعث رشد و گسترش منطقه شهری شود. به منظور رفع این مشکل و جلوگیری از آسیب زمینهای کشاورزی، در مناطق مرکزی شهر با تخصیص تراکم‌های چند برابر، امکان افزودن فضا برای بازسازی واحدهای جدید میسر گردید. همچنین بعدها شهرداری امکان اصلاحات بافت شهری و عقب‌نشینی‌های مربوطه را در ساخت خانه‌های جدید از طریق‌هایی نظیر بخشودگی‌های مالیاتی فراهم کرد. این تجربه برخلاف تجارب زلزله‌های گذشته ایران نظیر زلزله درب‌آستانه-سیلاخور است که زمینهای کشاورزی به راحتی برای بازسازی روستاها مورد استفاده قرار گرفتند.

به منظور استفاده بهینه از منابع موجود، برنامه‌ریزان در روزهای نخست پس از سانحه یک برنامه اولیه آماده کردند که برطبق آن دوباره‌سازی بدون کسب مجوزهای قانونی لازم امکان‌پذیر نبود. هدف از این کار آن بود که مردمی که بیشتر آسیب‌دیده بودند، هر چه سریع‌تر به شرایط عادی بازگردند و منابع محدود بر روی مشکلات مهم‌تر متمرکز شوند. همینطور شهرداریهای برخی مناطق آسیب‌دیده کمکهای مالی نیز برای تعمیر واحدها اختصاص دادند و در پروژه‌های ساخت مسکن برای اقشار کم درآمد نیز شرکت کردند. این اقدامات در کوتاه مدت در تامین و گسترش واحدهای خسارت دیده موثر بودند. بدین ترتیب مهمترین درسهای حاصل از زلزله لوما پیتا در این بخش را می‌توان به شرح زیر فهرست نمود:



1. در برنامه‌ریزی بازسازی پیش از رخداد زلزله، باید روشهای تامین فوری مسکن موقت با توجه به موارد مکانی، فرهنگی و اجتماعی شناسایی شود؛
2. در برنامه بازسازی مسکن لازم است منابع مالی مورد نیاز و یارانه‌ها و سایر کمکهای نقدی و غیرنقدی مورد توجه قرار گیرند و منابع احتمالی جذب این کمکها شناسایی گردند؛
3. منابع محلی در پروژه‌های بازسازی خانه‌های شخصی بسیار اهمیت دارند. برنامه‌های پیش از رخداد باید مواردی نظیر اینکه چگونه این منابع را می‌توان به سمت بازسازی مسکن هدایت نمود را شامل شوند؛
4. جمعیت کم درآمد و مسکن آنها در اثر زلزله‌ها بیشترین خسارات را می‌بینند چرا که چنین خانه‌هایی قدیمی بوده و در مکان‌های آسیب پذیر واقع هستند. سیاست‌های کوتاه مدت و بلند مدت بازسازی مسکن باید بگونه‌ای تنظیم شوند که نیازهای جمعیت بسیار آسیب‌پذیر و یا افراد خاص را تامین کنند؛
5. راههای گوناگونی برای تسهیل کردن بازسازی از طریق ناحیه‌بندی و اجرای سیاستهای مربوط به ایجاد تغییرات و تراکم‌ها وجود دارد که می‌تواند در برنامه‌ریزی بازسازی مورد توجه قرار گیرد؛
6. در برنامه‌ریزی پیش از رخداد زلزله لازم است نیاز به جابجایی براساس ارزیابی خطر و یا آسیب‌پذیری (با استفاده از نقشه‌های ریزپهنه‌بندی) پیش‌بینی شود. البته باید سعی شود تا با برنامه‌های تقویت ساختمانها، حتی‌المقدور از جابجایی مردم و مناطق مسکونی اجتناب شود؛
7. منابع مالی یا تجهیزاتی کمکی (نظیر امکانات سازمانهای غیردولتی، نهادهای خیریه و ...) باید هر چه زودتر شناسایی و در زمان کوتاهی پس از رخداد سانحه پیگیری و جذب شوند؛
8. نیازهای بلند مدت مسکن می‌باید با توجه به شرایط پس از زلزله دوباره ارزیابی شوند و در اسناد برنامه‌ریزی بلند مدت ملحوظ شوند؛
9. برنامه‌ریزی کوتاه مدت و بلند مدت برای بازسازی مسکن باید تابع سیاستهای کلان باشد و با توجه به وضعیت زیرساختها، کاربرد اراضی و یا محدودیتهای ناشی از ناحیه‌بندی، مسائل زیست محیطی و یا سیاستهای محدود ساختن رشد تنظیم شوند.

د - حفاظت از مراکز تاریخی

بازسازی بافتهای تاریخی که دارای ارزش فرهنگی و اجتماعی می‌باشند از اهمیت زیادی در برنامه‌های بازسازی برخوردار است. هر چند که در منطقه آسیب‌دیده از زلزله لوماپریتا بافتهای تاریخی چندان ارزشمندی وجود نداشته است، لیکن اقدامات گسترده‌ای برای حفظ و مرمت محدود ساختمانهای نسبتاً تاریخی صورت گرفته است که می‌تواند درسهای زیادی برای برنامه‌ریزی بازسازی برای کشور تاریخی ما را به همراه داشته باشد. مهمترین جنبه‌های بازسازی بافتهای قدیمی در زلزله لوماپریتا به شرح زیر می‌باشند:

1. برنامه‌ریزی پیش از رخداد در حفظ ابنیه تاریخی بسیار مهم است. چنین برنامه‌ای می‌بایست باتوجه به خطر زلزله امکان آسیب‌دیدگی بناهای تاریخی در سطح محلی و همچنین روشهای مرمت و بازسازی آنها را شامل شود؛



2. اگرچه تقویت ساختمانی تضمینی در پابرجا بودن ساختمانهای تاریخی نمی‌دهد ولی احتمال ویرانی را در موارد بسیاری کاهش می‌دهد و از نظر عملی و اقتصادی نیز تعمیر را امکان پذیر می‌سازد؛
3. لازم است مقررات ساختمانی جدیدی برای بازسازی این بناها تهیه و تنظیم گردند؛
4. در این زلزله برخی از بافتهای تاریخی که آسیب بیشتری دیدند به موزه زلزله تبدیل شدند و یا آثار تاریخی بجا مانده از آن به موزه‌های موجود منتقل شدند؛
5. در بازسازی تلاش شد تا ویژگی تاریخی مناطق آسیب‌دیده مورد توجه قرار گیرد. حتی در مناطقی نشانه‌هایی طراحی شد تا تصور تاریخی بودن را تقویت کنند (برخلاف زلزله‌های ایران که مثلاً در بازسازی شهر بم هویت تاریخی و فرهنگی شهر کمتر مورد توجه قرار داشت)؛
6. پس از این زلزله به مهندسان آموزش لازم در خصوص ارزیابی و تقویت ساختمان‌های تاریخی داده شد تا مهندسان بیشتری بتوانند قادر به بررسی و ارزیابی ساختمانهای تاریخی باشند؛
7. ساختمانهای تاریخی دولتی شانس بیشتری در باقی ماندن پس از زلزله در مقایسه با ساختمانهای خصوصی دارند. یک راهبرد در این خصوص می‌تواند مالکیت مشترک دولتی و خصوصی باشد که امکان تامین اعتبارات بازسازی را بیشتر می‌سازد؛
8. کار بازسازی بافتهای تاریخی می‌تواند با تعیین ساختمانهای دارای اولویت آغاز شود تا بدین ترتیب امکان جذب منابع لازم به تدریج فراهم شود.

ه - برنامه‌ریزی ایمنی در برابر زلزله در بازسازی

در بازسازی لازم است نسبت به اصلاح ساختارهای آسیب‌پذیر شهری اقدام نمود. این سیاست باید رهیافت بلند مدتی را در پیش گیرد تا از ایجاد مشکلات اقتصادی و اجتماعی ناشی از جابجایی یا تغییر کاربری پرهیز شود. در هر جایی که امکان دارد ساختمانها باید در جای خود باقی بمانند و اگر لازم است میزان سطح اشغال آنها کاسته شود و یا نوع کاربرد آنها تغییر کند. مهمترین درسهای حاصل از زلزله لوماپریتا در این بخش به شرح زیر بوده است:

1. تهیه و استفاده از نقشه‌های ریزپهنه‌بندی می‌تواند بعنوان الگویی برای اصلاح بافتهای شهری مورد استفاده قرار گیرد به شرطی که در اجرای آن به شرایط اجتماعی و اقتصادی منطقه نیز توجه شود؛
2. به منظور کمک به کاهش خسارات سوانح آتی، تهیه نقشه‌های خطر با توجه به سناریوهای زلزله از اهمیت زیادی برخوردار است تا خطرات و شرایط احتمالی خسارات را نشان دهند؛
3. برنامه پیش از رخداد باید نیاز احتمالی به کاربرد استانداردهای لازم در مورد ساختمان‌های مختلف را پس از رخداد زلزله شناسایی و تعیین کند؛
4. تقویت ساختمانها نیز پیش از رخداد زلزله همانطور که در بخش پیشگیری و کاهش اثرات زلزله در این گزارش اشاره شد، بسیار مهم است حتی میزان بسیار کم تقویت لرزه‌ای نیز در حفظ جان



ساکنان بسیار مهم است. از طرف دیگر حتی تقویت کامل نیز نمی‌تواند سالم ماندن ساختمان را تضمین کند. این موضوع چالشی را برای برنامه‌های کاهش خسارات بوجود می‌آورد که می‌باید میان واقعیت و امکان‌پذیری تعادل برقرار سازد.

و - طراحی شهری

معمولاً بعد از وقوع زلزله فرصت مناسبی برای اصلاح بافت‌های شهری فراهم می‌شود. در زلزله لوماپریتا در شهر سانتاکروز تغییرات زیادی بعد از وقوع زلزله برای بهبود محیط شهری صورت گرفت. این تغییرات شامل ایجاد مسیرهای رفت و آمد، ایجاد پیاده‌روهای وسیع، محدود نمودن تعداد طبقات و عقب نشینی آنها، اجرای جزئیات طراحی در مورد تابلوها، سردرها، سایبان‌ها، پنجره‌ها و سایر موارد بوده است. در شهر واتسون ویل نیز تغییرات نسبتاً قابل توجهی در بافت‌های شهری بعد از زلزله ایجاد شد تا محیط قابل قبولی برای زندگی مردم ایجاد شود. براساس تجارب این زلزله می‌توان نکات زیر را در این رابطه مورد توجه قرار داد:

1. تصمیماتی که در مراحل اولیه واکنش اضطراری اتخاذ می‌شوند (نظیر آواربرداری)، اثرات عمیق و مهمی بر طراحی شهری می‌گذارند؛
2. مکانهای اصلی نظیر ساختمانهای مهم یا نمادهای شهری امکان دارد در اثر زلزله ویران شوند. برنامه‌ریزی پس از رخداد باید این خسارات و ویرانی‌ها را جبران سازند تا محیط مانوس شهری حفظ گردد؛
3. جذب سرمایه‌های عمومی می‌تواند زمینه‌ای برای طراحی شهری فراهم کند. لذا چنین منابعی باید از قبل شناسایی گردند؛
4. سیاستها/استانداردهای توسعه در خصوص ارتفاع، نوع استفاده، پارکینگ و سایر موارد باید بعد از زلزله دوباره ارزیابی شوند و براساس شرایط پس از رخداد سانه بازنویسی شوند؛
5. بازسازی فرصتی را برای ادغام مسائل مرتبط با کاهش خسارات ناشی از خطرات مختلف را فراهم می‌کند. بدین ترتیب در طراحی شهری در بازسازی باید دیدگاه همه جانبه نگر داشت و تنها منحصر به خطر زلزله نبود.

ز - سیاستهای توسعه در مرحله بازسازی

پس از وقوع زلزله، معمولاً لازم است بازنگریهایی در سیاستهای توسعه و رشد مناطق آسیب دیده اعمال شود. در شهر سانتاکروز سیاستهای مرتبط با توسعه که بیشتر مخالف با رشد شهر بود تغییر کرد تا امکان استفاده از امکانات ایجاد شده برای تعالی و رشد شهر فراهم شود. یک گروه مشاوران متشکل از 36 نفر تشکیل شد که در آن نمایندگان جوامع محلی و گروههای محلی، اصناف، اتحادیه‌های مالی و حرفه‌ای و سازمانهای غیرانتفاعی حضور داشتند. این گروه مطالعاتی را انجام داد و کارگاههایی را در زمینه برنامه‌ریزی بهبود یافتن از سانه برگزار کرد، و برای توسعه مرکز شهر برنامه‌هایی را ارائه داد. اگرچه این فعالیت‌ها همراه با چالش‌ها و مشکلات بسیاری با توجه به شرایط سیاسی سانتاکروز بود اما در نهایت در گردهم آوردن جامعه و ایجاد یک سیستم میانه موفق بود که تا آن زمان وجود نداشت. در شهر واتسون ویل نیز هنگامی که زلزله رخ داد امکان مشارکت جمعیت آمریکای لاتین شهر در کمیته‌های برنامه‌ریزی بهبود یافتن فراهم شد و شورای شهر با همکاری اعضای این کمیته‌ها در نهایت



موفق شدند که برنامه واکنش به سانحه شهر را براساس مشارکت محلی تهیه کنند. مهمترین درسهای این رویداد در این بخش را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

1. سیاستهای موجود پیش از زلزله، ممکن است برای شرایط پس از سانحه خیلی کارساز نباشند و از اینرو آشفتگی‌هایی را در کوتاه مدت ایجاد کند. بهتر است سیاستهای مورد نیاز برای بازسازی قبل از وقوع زلزله تدوین و آماده شوند؛
2. برنامه‌ریزی بهبود یافتن از سانحه در بلند مدت می‌بایست مبتنی بر اثرات زلزله، سطوح مناسب رشد یا توسعه اقتصادی، ظرفیت زیرساخت‌ها، و سایر پارامترهای مرتبط باشد؛
3. برای بهبود یافتن از اثرات سانحه امکان دارد که نیاز به تغییر برخی سیاستها در جامعه وجود داشته باشد تا با منافع ذینفعان اصلی در بازسازی هماهنگ شود؛
4. سیاستگذاری بازسازی می‌بایست مبتنی بر اقدامات بخش خصوص باشد و لذا زمینه‌های لازم برای فعالیت این بخشها می‌بایست وجود داشته باشد؛
5. ایجاد فرصتهای جدید از طریق توسعه مجدد و یا تغییرات اصلی از نظر سیاستگذاری مشکل‌تر و زمان برتر از دوباره‌سازی یا تعمیر آنچه مانده است می‌باشد، چرا که برای مورد اول توافقی در مورد برنامه و یا بررسی نگرش جامعه مورد نیاز است؛
6. نبود سیاستهای مشخص قبل از وقوع زلزله باعث می‌شود که زمان مورد نیاز برای تصمیم‌گیری محدود شود و از اینرو طرحها بدون مطالعه کافی و همراه با استرس و فشار اجرا شوند؛
7. بطور کلی الگوهای سکونتگاهی معمولاً ثابت هستند و تغییرات چندانی نمی‌توان در آنها ایجاد کرد. برای مثال تلاشهای اولیه برنامه‌ریزان شهر سانتاکروز در مورد محدودیت‌های دوباره سازی در بعضی نواحی خطرناک روستایی پس از بحث و جدل‌های فراوان رد شدند؛
8. تداخل سیاستها با یکدیگر می‌تواند کل برنامه بازسازی را با تعویق همراه سازد. به عنوان نمونه اختلاف در مورد ویران کردن یک مرکز تاریخی می‌تواند بازسازی نواحی اطراف را به تاخیر اندازد؛
9. مشارکت مردم در تدوین سیاستهای بازسازی اگرچه زمان بر است و از نظر سیاسی چالش برانگیز، لیکن از اهمیت زیادی برخوردار است. در فرآیند بازسازی یافتن مسیرهای جدید برای مشارکت مردم ضروری است.

ح - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

براساس مطالب ارائه شده در قسمتهای فوق، مهمترین درسهای زلزله لوما پریتا در بعد بازسازی را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

1. برنامه‌های بازسازی باید دارای انعطاف باشند چرا که در چنین مواقعی مسائل و مشکلات پیش‌بینی نشده بسیاری بوجود می‌آیند؛



2. موفقیت در برنامه‌های بازسازی بستگی به امکان اتصال منابع جامعه محلی به منابع دولت دارد. برنامه پیش از رخداد نه تنها باید وظایف و روابط میان سازمانهای دولتی را مشخص کند، بلکه باید وظایف و روابط با مردم و سازمانهای مردم محور محلی را که در واقع ذینفعان اصلی هستند را مشخص نماید.
3. بهبود یافتن بلند مدت از سانحه در اصل تابعی از وضعیت اقتصادی است و تمامی عوامل دیگر نظیر سیاسی، اجتماعی و طراحی شهری باید در برنامه بهبود یافتن شناسایی و ادغام شوند؛
4. اگر چه بهبود یافتن از سانحه یک موضوع اقتصادی است اما سیاستها هستند که فرآیند بهبود یافتن از سانحه را به پیش می‌برند. برنامه‌های پیش از زلزله برای بهبود یافتن باید براساس ترتیبات قانونی باشد اما این نکته را در نظر گیرد که سانحه سیاستها را تغییر خواهد داد. بنابراین انعطاف‌پذیری لازم باید در برنامه پیش از رخداد گنجانده شود؛
5. در صورت استفاده از فرصتها، زلزله می‌تواند وضعیت سلامت، اقتصاد، مسکن، ایمنی و نظایر آن را در جامعه آسیب دیده بعد از رخداد بهبود بخشد؛
6. برنامه پیش از رخداد و برنامه بازسازی بهتر است در سایر اقدامات مرتبط با توسعه شهری و کاهش ریسک ادغام شوند. به عنوان نمونه برای برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی شهر، لازم است ضمن تحلیل آسیب‌پذیری در برابر سانحه، برنامه لازم برای کاهش آسیب‌پذیری به اجرا گذاشته شود. همچنین تامین مسکن مقاوم افراد کم درآمد و یا حفاظت از مراکز تاریخی که در برنامه‌های بازسازی می‌تواند تاثیر گذار باشند باید در برنامه‌ریزی کاهش ریسک نیز منعکس شوند؛
7. میزان آمادگی مردم برای مواجهه با اثرات زلزله تابعی از دیدگاه تقدیرگرانه آنهاست. اگر که خطر بسیار بزرگ و پیامدهای بسیاری داشته باشد مردم معمولاً تمایل به قضا و قدر پیدا می‌کنند و مایل به اقدام کردن نیستند. لذا ضروری است برنامه لازم برای اصلاح این دیدگاه در بازسازی در نظر گرفته شود.
8. در زلزله لوماپریتا خطر بدرستی به مردم نشان داده نشد و اقدامی هم در زمینه برنامه‌ریزی پیش از رخداد و کاهش خسارات صورت نگرفت. بهتر است با استفاده از سناریوی زلزله مردم را نسبت به اثرات زلزله احتمالی آگاه کرد تا علاوه بر ارتقای آمادگی آنها برای مراحل بعد از وقوع رخداد، اقداماتی را نیز در زمان قبل از آن برای کاهش ریسک انجام دهند؛
9. استفاده از تکنولوژیهای جدید ساخت و ساز می‌تواند فرایند بازسازی را بهبود بخشد و سرعت آنرا نیز افزایش دهد. بهتر است در برنامه‌ریزی برای بازسازی این فناوریها مورد توجه قرار گیرند؛
10. استفاده از تجربه‌های کشورها در مناطق مختلف دنیا می‌تواند درس‌های مهمی در زمینه برنامه‌ریزی پیش از رخداد، برنامه‌های بهبود یافتن از سانحه، روشهای قانونگذاری برای بازسازی و ... را در بر داشته باشد.

5-1-2-4 - اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله 2001 گجرات (هندوستان)

در بررسی اسناد مرتبط با بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله گجرات نیز نکات ارزشمندی قابل استخراج است که مهمترین آنها عبارتند از (ADRC, 2006):



- حداقل جابجایی مردم و خانوارهای آسیب‌دیده در زمان بازسازی؛
- ساخت و ساز خانه توسط مالکان با کمکهای مالی، فنی و مصالح دولت؛
- الزام ساخت خانه‌های مقاوم در برابر گردبادها، زلزله‌ها و سایر سوانح طبیعی در دوره بازسازی؛
- اعزام مهندسان از سوی دولت به روستاها تا بر کار ساخت نظارت کنند و راهنمایی‌های فنی را ارائه دهند؛
- معاف کردن پرداخت مالیات برای تولید و عرضه مصالح ساختمانی در منطقه؛
- تهیه کتابهای آموزشی تا مردم را برای ساخت و ساز و تعمیر ساختمانها راهنمایی کنند؛
- تهیه و اجرای برنامه آموزشی با چهار میز لرزان نمایشی برای ایجاد آگاهی از اهمیت مقاوم‌سازی؛
- تهیه فیلمهای آموزشی فنی در مورد ساخت و ساز و تقویت ساختمانها و نمایش آنها در 2500 روستا؛
- تهیه نوارهای صوتی بصورت آهنگهای محلی که حاوی پیامهایی در مورد ساخت و ساز مقاوم بودند و در جلسات عمومی و اجتماعات محلی پخش می‌شدند؛
- ارائه پیامهای تبلیغاتی و اطلاع رسانی در روزنامه‌های محلی در مورد روشهای مناسب ساخت و ساز و بازسازی و تعمیر خانه‌ها؛
- تهیه پیامهایی در مورد نیاز به ساخت و ساز مقاوم در برابر سوانح و نصب آن بر روی 600 اتوبوس در نواحی آسیب‌دیده؛
- برگزاری انواع سمینار آموزشی در مکانهای مهم در نقاط مختلف در منطقه آسیب‌دیده در مورد ساخت و ساز ایمن در برابر زلزله؛
- الزام به ساخت و ساز ایمن به عنوان یک دستور کار در تمامی 18 هزار روستای گجرات؛
- تعمیر، بازسازی و تقویت خانه‌های بناساز؛
- ارائه راهنمایی‌های لازم برای نحوه استفاده از مصالح محلی و طراحی ایمن خانه‌ها که آنها را در برابر خطرات مقاوم سازند؛
- تهیه و پخش کتاب راهنمای کارآموزی بنایان؛
- کنترل کیفیت و نظارت با استفاده از افراد مستقل جهت بازرسی و ارزیابی تمامی خانه‌های بازسازی شده؛
- آموزش بیش از 27000 بنا و 6 هزار مهندس برای بازسازی مسکن بصورت مقاوم در برابر سوانح؛
- اطلاع‌رسانی به مردم در خصوص اهمیت زندگی و ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله؛
- تهیه و توزیع بیش از یک میلیون کتابچه راهنما در مورد ساخت و تعمیر مسکن ایمن در نواحی آسیب‌دیده؛
- مالکیت مشترک تمامی خانه‌های جدید ساخته شده بین زن و شوهر؛
- بیمه تمامی خانه‌های بازسازی شده در برابر 14 نوع سانحه طبیعی و انسانی؛
- رسیدگی به شکایات مربوط به جبران خسارات و ارائه کمک در سطح نواحی آسیب‌دیده توسط کمیته‌هایی که در روستاها تشکیل شدند.



5-2-1-5- اقدامات صورت گرفته در بازسازی مناطق آسیب دیده از زلزله 1999 چی چی (تایوان)

در اثر زمین لرزه 1999 چی چی تایوان 105 هزار واحد مسکونی تخریب گردید یا دچار صدمات جدی شد و 2500 نفر نیز جان خود را از دست دادند. خسارات اقتصادی ناشی از این زمین لرزه 11/5 میلیارد دلار برآورد شده است. با توجه به تعداد بالای ساختمانهای آسیب دیده، دولت مرکزی اقداماتی را در سه مرحله به منظور تامین سرپناه به شرح زیر به انجام رساند (Shao, 2002):

الف: مرحله نجات: در طی این مرحله تامین سرپناه اضطراری برای آسیب دیدگان و یا کسانی که در معرض خطر پس لرزه ها قرار داشتند، مهمترین هدف دولت بود که از طریق تامین چادر در مکانهایی چون پارک ها و فضاهای باز به انجام رسید. در این زلزله زمان پایان معینی برای این مرحله مشخص نبود و تا پایان دسامبر 1999 حدود 3588 نفر هنوز در چادرها به سر می بردند، در حالیکه در همان زمان واحدهای مسکونی موقت توزیع می شدند. بیشتر کسانی که در چادرها به سر می بردند منتظر تعمیر واحدهای مسکونی خود و یا دریافت مسکن موقت بودند.

ب: مکان یابی: در این دوره عملکرد دولت متمرکز بر یکی از موارد زیر بوده است:

- ارائه سهام مسکن دولتی: حدود 6 هزار واحد مسکونی دولتی برای خریداری عمومی از سوی دولت های محلی عرضه شدند، اما تعداد متقاضیان این واحدها تا پایان دسامبر 1999 حدود یک درصد واحدهای مسکونی ویران شده بود.

- تامین سوبسید برای اجاره: این سیاست به منظور استفاده از واحدهای مسکونی خالی اجرا شد تا از این طریق واحدهای موقتی کمتری ساخته شود. اما سهولت درخواست سوبسید باعث شد که ایده اصلی طرح بخوبی اجرا نشود. در نتیجه در سال دوم شرایط درخواست سخت تر گردید. در این روش حدود 30 درصد تخفیف برای اجاره مسکن اختصاص داده می شد. میزان سوبسید بسته به تعداد اعضای خانوارها متفاوت بود، بطوریکه خانواده های پرجمعیت تر مبلغ بیشتری دریافت می کردند. حدود 80 درصد کسانی که خانه خود را از دست دادند (حدود هشتاد هزار خانوار) از سوبسید اجاره استفاده کردند. 60 درصد مردمی که سوبسید دریافت کردند در خانه های تعمیر شده خود و سی درصد در منزل بستگان و دوستان زندگی می کردند. در نتیجه بیش از 50 درصد دریافت کنندگان، سوبسید را برای پرداخت اجاره استفاده نکردند بلکه برای تعمیر یا تامین مسکن استفاده کردند و تنها 20 درصد مردم از سوبسید برای پرداخت اجاره استفاده کردند. همچنین مردم ترجیح می دادند تا با استفاده از سوبسید خانه های خود را تعمیر کنند تا دوباره سازی (بدلیل هزینه بالای دوباره سازی) و نیز مایل بودند در مکانهای سابق خود باقی بمانند تا به محل های جدید بروند.

- ارایه مسکن موقت: با توجه به تعداد زیاد خانه های ویران شده و به منظور تامین مسکن برای آسیب دیدگان، سیاست مسکن موقت به مورد اجرا گذاشته شد. در کل حدود 5270 واحد مسکونی موقت پس از زلزله ساخته شدند. محل ساخت این خانه ها بیشتر بر روی اراضی دولتی قرار داشت ولی با کمک بخش خصوصی در تامین زمین، آسیب دیدگان قادر بودند که در نزدیکی محل سکونت اصلی خود زندگی کنند و از اینرو ارتباطات اجتماعی حفظ شوند. اقامت در مسکن موقت محدودیتی یکساله داشت ولی امکان تمدید



آن به مدت دو سال نیز فراهم گردیده بود. کسانی که خانه آنها تاحدودی و یا کاملاً تخریب شده بود می‌توانستند تقاضا برای مسکن موقت بدهند. با اینحال تعداد متقاضیان کمتر از تعداد واجدان شرایط بود. تقاضا برای مسکن موقت در میان افراد غیرواجد شرایط بالا بود. با این حال تا اواخر فوریه 2000 تنها 4700 خانوار در مسکن موقت زندگی می‌کردند که این 5 درصد کل واحدهای مسکونی خسارت دیده را دربر می‌گرفت. در ابتدا حدود 20 هزار نفر متقاضی مسکن موقت بودند اما این تعداد یکماه بعد به 5 هزار نفر کاهش یافت و این ناشی از جذابیت برنامه سوبسید اجاره بود. تأمین مسکن موقت با همکاری سازمانهای خصوصی و مؤسسات دولتی ژاپنی صورت گرفت. به منظور تأمین نیاز آسیب‌دیدگان مساحت خانه‌ها از حدود 26 متر مربع به حدود 37 متر مربع افزایش یافت. از نظر امکانات زندگی مشکلات مختلفی در این مراکز مشاهده شد که عبارت بودند از انتقال صدا، حرارت بالای داخل خانه، کوچک بودن خانه‌ها، نبود مکانهای خصوصی در آنها و دور بودن به مراکز خرید. از نظر روابط اجتماعی طبق بررسی انجام شده 80 درصد ساکنان اظهار داشتند که روابط خوبی را با همسایگان خود داشتند و از نظر مشارکت در فعالیت‌های جامعه نیز اغلب شرکت می‌کردند و این در کل نشان می‌دهد که روابط اجتماعی در واحدهای مسکونی موقت در تایوان مناسب بوده است. اما از نظر بهداشت پزشکی و روانی با وجود روابط اجتماعی نزدیک در مناطق استقرار واحدهای مسکونی، طبق بررسی در حدود 40 درصد ساکنان دارای نشانه بیماریهای جسمی و روانی بودند. بیشتر موارد بیماری شامل آنفلونزا و بی‌خوابی بوده است. شرایط ناپایدار زندگی، بازپرداخت وام‌ها و امنیت محیطی نیز عامل بیشتر ناراحتی‌های روحی بوده است.

ج: مرحله بازسازی مسکن: مهمترین برنامه بازسازی ارائه وام با بهره پایین برای بازسازی بود. این وام برای تامین هزینه تعمیر، بازسازی یا خرید خانه بود. تعداد متقاضیان برنامه وام‌ها نسبتاً کم بود چرا که برای کسانی که چیزی برای رهن نداشتند اثبات شایستگی بسیار دشوار بود و از اینرو قادر به تأمین نیازهای بازسازی مسکن نبودند. به منظور حفظ ارتباط اجتماعی در خانه‌سازی‌های صورت گرفته و بازسازی جامعه، قانونی در 15 ژانویه 2000 برای بازسازی پس از زلزله به تصویب رسید که براساس آن کسانی که از برنامه بازسازی منطقه‌ای پیروی کنند، از امتیاز عدم پرداخت هزینه تخریب ساختمان، به تعویق افتادن مالیات در کوتاه مدت و سوبسید برای طراحی واحد مسکونی برخوردار هستند. با توجه به وابستگی بازسازی به درآمد افراد و توان مالی آنها، در این بررسی ساکنان از نظر اقتصادی به سه گروه تقسیم شدند:

- کسانی که توان اقتصادی برای بازسازی را دارند؛

- کسانی که توان اقتصادی را دارند ولی به کمک نیاز دارند؛

- کسانی که قادر به تأمین هزینه بازسازی نیستند.

برای گروه دوم سیاستهای کمک کردن باید منجر به پیشبرد کار بازسازی می‌شد و برای گروه سوم باید مسکن دولتی دایمی برای آنها تأمین می‌گردید تا مسکن موقت تبدیل به راه‌حل دایمی نشود. در دوران بازسازی مسکن مشکلاتی به شرح زیر مشاهده گردید:



- مالکیت زمین: این مشکل مربوط به تصاحب بعضی از اراضی عمومی یا خصوصی توسط گروهی از مردم بود. چون این مالکان حق مالکیت قانونی نداشتند، لذا نمی‌توانستند بازسازی را برعهده گیرند. مشکل مالکیت مهمترین مساله در بازسازی بوده است.
- تغییر در موقعیت زمین: زمین‌لرزه در نقاطی شکل زمین یا مرزها را تغییر داد که نیاز به ارزیابی مجدد داشته است. با توجه به کمبود امکانات، اینکار در اولویت قرار نگرفت که منجر به کندی کار بازسازی شد.
- تغییر کاربری: در برخی مناطق به سبب آشکار شدن خطر گسلش یا خطرات ژئوتکنیکی (نظیر زمین لغزش)، لازم بود که طرح جدیدی برای کاربری ارائه شود. این کار منجر به ایجاد مشکل در بازسازی برخی روستاها و نواحی شهری واقع در این محدوده‌های خطرناک گردید.
- مشکلات مربوط به اعتبارات بازسازی و وام: از میان صد هزار واحد مسکونی خسارت دیده 60 هزار واحد می‌بایست که دوباره‌سازی می‌شدند که اغلب مالکان استطاعت مالی لازم برای این کار را نداشتند. بدین منظور دو سیاست حمایتی بکار گرفته شد که عبارت بودند از: تمدید مهلت بازپرداخت بهره وام‌ها تا 5 سال و امکان حذف وام‌های پیشین در صورت داشتن بدهی به بانک در زمان پیش از رخداد زلزله. با وجود اعمال دو روش فوق باز هم بسیاری از آسیب دیدگان قادر به بازسازی خانه‌های خود نبودند.
- بازسازی مجتمع‌های مسکونی: از حدود 104 مجتمع مسکونی آسیب‌دیده در اثر زلزله، 85 ساختمان فروریختند و 19 ساختمان دیگر نیز قابل استفاده نبودند. طبق قانون تایوان در خصوص بازسازی مجتمع‌ها لازم است که دوسوم ساکنان در جلسه حضور یابند و هرگونه تصمیمی با موافقت 3/4 حاضرین صورت گیرد که این امر در شرایط پس از سانحه بسیار دشوار و در مواردی امکان‌ناپذیر بود.
- واحدهای مسکونی شخصی: آندسته از مالکانی که تصمیم به بازسازی واحدهای مسکونی خود در محل‌های سابق گرفتند بدلیل بروز مشکلات ناشی از موارد قانونی نظیر مقررات ساختمانی یا موارد مربوط به برنامه‌ریزی شهری (نظیر کوچک بودن پلاک، نبود مرز مشخص و عدم دسترسی به راهها) با مشکلات زیادی مواجه شدند.

به منظور مقابله با مشکلات ذکر شده در بالا دولت سیاستهای زیر را دنبال کرد:

الف: بررسی نیازمندیهای آسیب‌دیدگان در بازسازی: این بررسی بر روی کسانی متمرکز شد که قادر به انجام بازسازی نبوده و از وام و سایر امکانات نیز برخوردار نبودند. بدین منظور مسائلی از قبیل نوع خانه‌ها در پیش و پس از زلزله، شرایط بازسازی مسکن، مشکلات بازسازی مدل‌های آرایه شده، و مکانهای توسعه جوامع جدید بررسی و گزارش می‌شد.

ب- اندازه‌گیری مجدد وضعیت ثبتي اراضی: با توجه به ایجاد مشکلات مربوط به ابعاد و موقعیت اراضی به سبب رخداد زلزله، دولت برنامه اندازه‌گیری و ثبت مجدد اراضی در نواحی آسیب‌دیده را مورد توجه قرار داد.

ج- مشارکت و سیاستگذاری دولت برای تسريع بازسازی: ردیفهایی از بودجه عمومی دولت برای کمک به بازسازی یا تعمیر مجتمع‌های مسکونی و بازسازی تاسیسات عمومی در نظر گرفته شد. همچنین به منظور نوسازی بافت شهری سیاستهای تشویقی نظیر نسبت تراکم در منطقه یا معافیت‌های مختلف بکار برده شد.



د- اصلاح برنامه کاربری زمین در مناطق خطرناک: در نواحی قرار گرفته بر روی گسل‌ها یا سایر مخاطرات زمین شناختی، برنامه توسعه شهری تغییر نموده و تمهیداتی برای مالکین به منظور عدم ساخت و ساز در این نواحی تهیه شد.

ه- تأسیس بنیادهای کمک به بازسازی: به منظور کمک به کسانی که ضامنی برای استفاده از وام نداشتند و یا از نظر مالی در مضیقه بودند، بنیادهایی برای کمک به بازسازی تأسیس گردید. از جمله وظایف این بنیادها می‌توان به تامین اعتبار برای استفاده از تسهیلات دولتی، هدایت کمک‌های اهدایی از بخش خصوصی به سمت بازسازی، و ... اشاره نمود.

و- ارایه دستورالعمل برای بازسازی خانه‌های شخصی: به منظور تسهیل بازسازی، جدای از ساده کردن قوانین، هزینه طراحی ساختمان نیز باید کاهش داده شود. بدین منظور دستورالعملهایی توسط گروههای مشاور در خصوص بازسازی خانه‌های شخصی تهیه و ارائه گردید تا از ساخت ساختمانهای با کیفیت پایین جلوگیری شود.

ز- اصلاح و ارتقای قوانین: قوانین مربوط به نحوه کاربری اراضی عمومی به قانون موجود افزوده شده تا اجرای برنامه بازسازی را هموار سازند. همچنین قوانین مربوط به اتخاذ تصمیم در مجتمع‌های مسکونی نیز تغییر نمود تا امکان افزایش سرعت بازسازی آنها فراهم شود.

5-2-6 - معیارهای ارائه شده در پروژه اسفر (SPHERE)

یکی از مهمترین اقداماتی که در زمینه توسعه استانداردهای بشردوستانه در زمینه اسکان موقت و بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح صورت گرفته است، پروژه اسفر (SPHERE, 2004) می‌باشد که توسط آکسفام منتشر شده است. براساس این استاندارد مکانهای اسکان موقت مکانهایی هستند که دارای حداقل استانداردهای زیستی لازم برای زندگی در مدت زمان نسبتاً طولانی باشند. مهمترین استراتژیهای ارائه شده در این پروژه در زمینه اسکان موقت به شرح زیر می‌باشند:

- حتی المقدور سعی شود آسیب دیدگان به محل زندگی خود بازگردند؛
- آسیب دیدگانی که امکان بازگشت آنها به محل زندگی خود وجود ندارد در حد ممکن و بصورت مستقل در نزد افراد فامیل یا محله‌های میزبان دیگر اسکان یابند؛
- آسیب دیدگانی که امکان بازگشت به محل زندگی خود و یا اسکان مستقل نزد جوامع میزبان را ندارند در اردوگاهها و چادرهای مستقل اسکان یابند؛
- تهدیدات امنیتی (واقعی یا احتمالی) جمعیت آسیب دیده لازم است ارزیابی شود و محل اسکان می‌بایست در فاصله ایمن از این تهدیدات خارجی واقع شود؛
- مکانهای انتخاب شده برای اسکان می‌بایست از مخاطرات زلزله، آتش‌فشان، سیلاب، و تندبادها مصون باشند؛
- مکانهای انتخاب شده می‌بایست از خطرات ناشی از مواد خطرناک، سازه‌های آسیب دیده، آوار و ناپایداریهای زمین‌شناختی مصون باشند و محافظت شوند؛



- زیرساختهای لازم حمل و نقل برای دسترسی ساکنین و تامین خدمات در این مکانها پیشبینی شود؛
 - مالکیت زمینهای مورد استفاده برای اسکان لازم است قبل از اشغال تعیین شود و مجوزهای لازم در صورت نیاز اخذ شود؛
 - آب و تجهیزات بهداشتی و تسهیلات اجتماعی شامل خدمات بهداشتی، مدرسه و محل عبادت در مکانهای اسکان لازم است تامین شود یا امکان دسترسی آسان به آن فراهم شود.
- در این پروژه همچنین معیارهایی برای برنامه‌ریزی فیزیکی مراکز اسکان موقت ارائه شده است که برخی موارد به شرح زیر هستند:
- مراکز اسکان می‌بایست طوری طراحی شوند که اعضای فامیل، هم‌محله‌ای‌ها و یا ساکنین روستاها در محدوده‌های واحد قرار گیرند تا پیوستگی اجتماعی مردم تاحدی تامین شود و امکان تامین امنیت و مدیریت مرکز توسط خود مردم آسیب‌دیده فراهم شود؛
 - کلیه جمعیت آسیب‌دیده باید دسترسی به آب سالم، سرویسهای بهداشتی، خدمات درمانی و سایر تاسیسات اجتماعی را داشته باشند؛
 - برنامه‌ریزی اولیه برای استقرار اردوگاهها باید طوری باشد که به ازای هر نفر 45 متر مربع فضا وجود داشته باشد؛
 - توپوگرافی سطحی باید طوری باشد که امکان زهکشی آب فراهم گردد و زمین نیز مناسب برای حفر چاه توالت باشد؛
 - دسترسی به واحدها و تاسیسات باید توسط راههای امن که تحت هر شرایط آب و هوایی باز هستند، میسر باشد.
- در این استاندارد همچنین ویژگیهایی برای فضای سرپوشیده اسکان موقت و نحوه طراحی آن به شرح زیر در نظر گرفته شده است:
- سطح فضای مورد نیاز برای هر فرد حداقل معادل 3/5 متر است؛
 - مساحت سرپوشیده می‌بایست امکان جدایش و حفظ حریم شخص خانوارها را (از نظر جنسیت، سن، خانواده و ...) تامین نماید؛
 - فضا می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که فعالیتهای ضروری آسیب‌دیدگان در آن قابل انجام باشد؛
 - فعالیتهای رفاهی لازم می‌بایست در جاهای ممکن به اجرا گذاشته شود؛
 - طراحی سرپناهها و مواد مورد استفاده در ساخت آنها می‌بایست حتی‌المقدور مشابه با شرایط فرهنگی و اجتماعی آسیب‌دیدگان باشد؛
 - مواد مورد استفاده در ساخت سرپناه موقت می‌بایست مقاوم، کاربردی و قابل قبول برای جمعیت آسیب‌دیده باشد؛
 - نوع ساخت، مواد مورد استفاده و اندازه و موقعیت بازشوها باید به نحوی باشد که بهترین امکان تبادل حرارتی و تهویه را فراهم آورد؛



- دسترسی به منابع آب و تاسیسات بهداشتی و نیز مدیریت مواد زاید و زهکشی از دیگر موارد مرتبط با ساخت سرپناه می‌باشند.
- از نظر ساخت سرپناه و مسائل زیست محیطی مرتبط نیز در این پروژه معیارهایی به شرح زیر ارائه شده است:
- ترجیحا بهتر است از منابع محلی برای تامین مواد و نیروی کار لازم برای ساخت سرپناه استفاده شود بطوریکه وضعیت اقتصادی و محیط زیستی محل آسیب نبیند؛
- مواد و نوع ساخت و ساز باید به گونه‌ای انتخاب شود که از مخاطرات آتی پیشگیری کند؛
- نگهداری و به روزآوری مواد و نوع ساخت و ساز می‌بایست در سطح محلی قابل اجرا باشد؛
- دسترسی به منابع آب و تاسیسات بهداشتی و نیز مدیریت مواد زاید و زهکشی از دیگر موارد مرتبط با ساخت سرپناه می‌باشند؛
- اسکان موقت یا دائمی جمعیت آسیب‌دیده باید با توجه به منابع طبیعی موجود صورت گیرد؛
- تولید و تامین مصالح و نحوه ساخت و ساز نباید در دراز مدت اثرات زیانبار زیست محیطی بر جای گذارد؛
- درختان و گیاهان موجود لازم است در منطقه حفظ گردند تا ضمن افزایش جذب آب، از فرسایش خاک جلوگیری کنند و سایه لازم را ایجاد نمایند؛
- بعد از خاتمه مرحله اسکان موقت، مکان سرپناه‌های موقت و اردوگاهها می‌بایست به حالت اول آن برگردد مگر در شرایط خاص مورد تایید مقامات ذیربط.
- از دیگر موضوعات مرتبط با موضوع این فصل که در استاندارد اسفر به آن پرداخته شده است، می‌توان به مسائل بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح اشاره نمود. بر طبق این استاندارد در زمان وقوع سانحه نکاتی به شرح زیر می‌بایست مورد توجه قرار گیرند:
- مردم می‌بایست بصورت پیوسته در جریان اخبار مرتبط با سانحه و اقدامات امدادی به شکل دقیق و موثق قرار گیرند؛
- حتی‌المقدور تلاش شود تا ساختار فرهنگی و مذهبی جامعه آسیب‌دیده از سانحه حفظ گردد یا مجددا احیا شود. همچنین لازم است به مردم اجازه داده شود تا مراسم سوگواری و تدفین را برای عزیزان خود برگزار نمایند؛
- به محض آنکه منابع لازم تامین شد، لازم است آموزش کودکان و نوجوانان در مدارس (رسمی یا غیررسمی) مجددا برقرار شود و فعالیتهای عادی سرگرم کننده دنبال شود؛
- به جوانان و بزرگسالان اجازه داده شود تا در فعالیتهای اجتماعی جدی و هدفمند مورد علاقه خود نظیر فعالیتهای امدادی مشارکت نمایند؛
- در خصوص افراد تنها و منفرد (نظیر کودکان بی‌سرپرست و یتیم شده، افراد بیوه، سالمندان و دیگرانی که خانواده خود را از دست داده‌اند) می‌بایست برنامه‌های ویژه‌ای ترتیب داده شود که امکان بازگشت آنها به شبکه اجتماعی فراهم شود؛



- لازم است اقدامات مناسب جهت گردآوری مردم و خانواده‌ها مطابق آنچه پیش از بحران وجود داشت انجام پذیرد؛
- در صورت نیاز به جابجایی مردم آسیب‌دیده، سرپناه‌ها می‌بایست طوری برنامه‌ریزی شوند که افراد خانواده‌ها و محله‌ها در کنار یکدیگر اسکان داده شوند و نظر آنها در زمینه محل و نحوه ایجاد فضاهای مذهبی، مدارس، تاسیسات آب و سرویسهای بهداشتی و فضاهای سرگرمی و فرهنگی مورد توجه قرار گیرد.
- همچنین در زمینه اختلالات روحی و روانی بازماندگان سوانح، در این استاندارد نکاتی به شرح زیر مورد اشاره قرار داده شده است:
- افرادی که دچار ناراحتی‌های حاد عصبی بعد از رخداد سانحه می‌شوند، می‌بایست در تاسیسات بهداشتی مستقر در محله خود مورد درمان اولیه روانشناختی قرار گیرند؛
- نحوه درمان موارد نیازمند به مداخلات روانپزشکی می‌بایست در سیستم مراقبتهای پزشکی اولیه مورد توجه قرار داده شود. همچنین داروهای روانپزشکی لازم در این مراکز می‌بایست تامین شوند؛
- افرادی که دارای اختلالات روانپزشکی قبلی بوده‌اند، می‌بایست بعد از رخداد سانحه درمانشان ادامه یابد و حتی‌المقدور می‌بایست از قطع درمان این گروه به واسطه شرایط بحران جلوگیری شود؛
- اگر ابعاد سانحه گسترده باشد، طرحهایی جهت ایجاد یک سیستم گسترده بازتوانی مردم مبتنی بر ساختار جوامع محلی برای فازهای بعد از بحران می‌بایست تهیه و به مرحله اجرا درآید.
- در این استاندارد همچنین نکاتی کلی که در کاهش آلام روحی و روانی بازماندگان سوانح موثر هستند، به شکل زیر تعریف شده است:
- اطلاعات: کسب اطلاعات معتبر و به موقع نه تنها بعنوان یک ضرورت و حقوق پایه مردم تلقی می‌گردد، بلکه می‌تواند باعث کاهش اضطراب و تنشهای عمومی در جامعه آسیب‌دیده گردد. اطلاعات مورد نیاز مردم در این زمینه دامنه گسترده‌ای دارد و از ارائه اطلاعات مربوط به ماهیت و گستره بحران تا اطلاعات مرتبط با ایمنی و اثرات فیزیکی سانحه را در بر می‌گیرد. همچنین لازم است اطلاعات مرتبط با انواع فعالیتهای امدادی که توسط دولت، مردم و سازمانها در دست اجراست و محل ارائه این خدمات به مردم اطلاع‌رسانی شود. این اطلاعات می‌بایست از طریق روشهای شناخته شده در ارتباطات بحران و بصورت شفاف (قابل فهم برای نوجوانان 12 ساله ساکن در محل) و صریح (به نحوی که نشان‌دهنده وضعیت منطقه باشد) ارائه گردد؛
- تدفین: افراد خانواده در صورتیکه فرهنگ جامعه اقتضا کند، می‌بایست بتوانند اجساد عزیزان خود را ببینند و با آنها خداحافظی کنند. از تدفین اجساد بدون برگزاری مراسم مربوطه حتی‌المقدور می‌بایست خودداری شود تا اثرات روانی درازمدت در بازماندگان نداشته باشد؛
- کمکهای اولیه روانشناختی: رسیدگی به اوضاع روحی و روانی جمعیت آسیب‌دیده و افراد شاغل در امداد رسانی لازم است بلافاصله و با کمک روان‌شناسان صورت گیرد. این اقدامات معمولاً بسیار ساده



- هستند و بیشتر متمرکز بر شنیدن صحبت‌های مخاطبین (تا صحبت کردن با آنها) می‌باشند. همچنین ارزیابی نیازهای روانشناختی و اطمینان از اینکه نیازها برطرف شده‌اند یا خیر از دیگر اقدامات مرتبط با کمک‌های اولیه روانشناختی می‌باشد. چنین مراقبت‌های می‌تواند با کمک داوطلبان و افراد حرفه‌ای سریعاً برنامه‌ریزی و اجرا شوند. همچنین باید تلاش شود حتی‌المقدور از داروهای آرام‌بخش استفاده نشود؛
- درمان موارد حاد روانپزشکی: حالتی که نیاز به مداخلات روانپزشکی دارند (نظیر صدمه به خود یا دیگران، سایکوز، افسردگی، مانیا و ...) می‌بایست سریعاً تشخیص داده شده و درمان شوند؛
- مداخلات روانشناختی مبتنی بر جوامع محلی: این مداخلات می‌بایست برپایه ارزیابی خدمات موجود و شناخت وضعیت اجتماعی و فرهنگی جامعه آسیب‌دیده برنامه‌ریزی و اجرا شوند. در این مداخلات می‌بایست مواردی نظیر نحوه برخورد با افراد و جوامع محلی از نظر عملکردی و فرهنگی مورد توجه قرار گیرد تا امکان بازتوانی این جوامع فراهم شود. در این راستا مشارکت با رهبران و افراد با نفوذ محلی توصیه می‌گردد. همچنین فعالیت‌های خودامدادی مبتنی بر جوامع محلی نیز معمولاً باید تشویق شود.

5-1-2-7 - مروری بر تجارب جهانی در حوزه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح

به منظور مداخله در بازتوانی روحی و اجتماعی مناطق آسیب‌دیده از زلزله روش‌های مختلفی در جهان آزموده شده است. در انگلستان قبل از مداخله سرویس‌های پزشکی و اجتماعی، از نیروهای پلیس جهت رسیدگی به نیازهای اولیه روانی حادثه‌دیدگان استفاده می‌شود. در نروژ ارتش مسئول ارائه کمک‌های اولیه از جمله کمک‌های روانشناسی و روانپزشکی است. لازم به توضیح می‌باشد که این وظیفه پس از وقوع آتش‌سوزی در یک کارخانه در 1985 بعهد ارتش گذاشته شد. در فرانسه مقدمات چگونگی رفتار با قربانیان حوادث در اوایل سال 1987 شکل گرفت. در این راستا ارائه مشاوره تخصصی در بیمارستان سنت آنتوان پاریس در 1988 توسط کروک و همکارانش پایه‌گذاری گردید که در ابتدا برای مصدومین عملیات تروریستی و بعدها برای مصدومین انواع مختلف تروماهای روانی مورد استفاده قرار گرفت. این شبکه در حال حاضر دارای هسته‌ای مرکزی در هر استان می‌باشد، هر کدام از این مراکز شامل روانپزشکان، روانشناسان و پرستارانی است که در زمینه روانپزشکی حوادث تعلیم دیده‌اند. در ترکیه نیز زلزله شدید ناحیه مرمره در 17 اگوست 1999 نشان داد که چطور باور و اعتقاد به مداخلات روانی پس از وقوع حادثه، در سازمان‌های ملی و بین‌المللی ایجاد و مورد توجه قرار گرفت. همچنین زلزله‌ای که در شرق الجزیره در می 2003 بوقوع پیوست، نشان داد که چطور بهداشت روانی می‌تواند بعنوان یک اولویت مطرح گردد. در این رویداد در اولین روز حادثه، روانپزشکان و روانشناسان منطقه برای کمک به زلزله‌زدگان فراخوانده شدند و در اولین فرصت، 30 روان‌شناس در این راستا در اردوگاه پناهندگان به خدمت گرفته شدند.

البته شاید زلزله کوبه ژاپن که در 17 ژانویه 1995 بوقوع پیوست مهمترین نمونه از مداخلات انجام شده در زمینه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان باشد که در قسمت‌های قبل نیز مورد اشاره قرار گرفت. در این زلزله در ابتدا مقامات محلی نتوانستند نسبت به این حادثه، عکس‌العمل فوری نشان دهند. امدادگران در خلال کمک به زلزله‌زدگان برای پیدا کردن سرپناه، آب و غذا به صحبت‌های آنان گوش فرا می‌دادند، لیکن این حرکت خودجوش



حرکتی هماهنگ نشده بود، بهمین خاطر تعدادی از روانپزشکان، مراکز امداد بهداشت روانی را سازماندهی کردند. آنان کتابچه‌هایی که حاوی دستورالعمل برای امدادگران داوطلب بود را تدارک دیدند. پس از گذشت یکسال از وقوع زلزله مشاهده گردید که مشکلات بیشتر ماهیت اجتماعی داشتند تا روحی و هیچ گزارشی دال بر شیوع گسترده اختلال استرس پس از ضربه (PTSD) Post Traumatic Stress Disorder، دریافت نگردید. در واقع بحث و گفتگو و صحبت در خصوص PTSD در رسانه‌ها به کاهش مشکلات اجتماعی که احتمال داشت به مشکلات روحی اضافه شوند، کمک کرد. دانشگاه کوبه نیز متعاقباً مرکز تحقیقات بهداشت شهری که شامل دپارتمان پزشکی سوانح بود، راه‌اندازی کرد.

5-1-3 - مروری بر برخی تجارب ایران در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

در گزارش فعالیت چهارم این پروژه به صورت تفصیلی تجارب حاصل از اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی در زلزله‌های اخیر کشور مورد بررسی و نقد قرار گرفت و نقاط ضعف و قوت آنها بررسی شد. در این بخش از تکرار این تجارب اجتناب می‌گردد و تنها به برخی تجارب موجود در شهر تهران برای ارتقای آمادگی برای اسکان موقت و بازسازی این کلانشهر در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ اشاره خواهد شد و مروری نیز بر تجارب مرتبط با بازتوانی مبتنی بر درسهای زلزله‌های اخیر انجام خواهد شد.

الف - برنامه بازسازی و بازتوانی در طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران

این برنامه در قالب طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با مشارکت سازمان همکاریهای بین‌المللی ژاپن (جایکا) تهیه شده است (JICA, 2004). به موجب این طرح هدف اصلی بازسازی، بازگرداندن شهر به شرایط عادی و تامین امکانات زندگی مناسب برای شهروندان و نیز بازسازی روحی و معنوی قربانیانی که روح، جسم و اموال آنها در اثر زلزله آسیب‌دیده است، می‌باشد. براساس این طرح فرایند نوسازی و بازسازی شهری را می‌توان از نظر زمانی به پنج مرحله از لحظه وقوع زلزله تقسیم نمود.

- مرحله 1: ایجاد چارچوب اولیه برای بازسازی شهری (طی یک هفته پس از وقوع زلزله): این دوره زمانی برای تبیین و تأیید چارچوب اولیه بازسازی شهر می‌باشد و در طی این دوره ستاد مدیریت بحران تهران سازوکار اصلی جهت اقدام به بازسازی ضربتی شامل تشکیل ستادهای بازسازی پس از بحران را تعیین خواهد نمود.
- مرحله 2: تدوین سیاست‌های کلی برای بازسازی شهری (از یک هفته تا یک ماه پس از وقوع زلزله): در طی این دوره سیاست کلی بازسازی شهر در ستادهای بازسازی و به منظور روشن ساختن راهکارهای اصلی امور بازسازی زیر نظر ستاد عالی مدیریت بحران کشور (در بحرانهای ملی) تبیین خواهد گردید و پس از آن شهروندان از مفاد آن مطلع خواهند شد.
- مرحله 3: تدوین طرح اولیه بازسازی شهری (از یک تا شش ماه پس از وقوع زلزله): در طی این دوره طرح اولیه بازسازی شهر تهیه خواهد شد که از این طریق طرح پایه برای بازسازی کل شهر تهران و/یا محدوده‌های آسیب‌دیده و همچنین شیوه‌های تحقق آن مشخص خواهد شد.



- مرحله 4: تایید برنامه کار بازسازی شهر (از شش ماه تا یک سال): در این مرحله کسب رضایت از ساکنان محلی و تهیه برنامه کاری بازسازی بر مبنای طرح اصلی تدوین شده در دستور کار قرار می‌گیرد.
- مرحله 5: اجرای پروژه‌های بازسازی شهری (سال اول به بعد): در این مرحله، بازسازی شهر مبتنی بر اصول برنامه‌کاری مرحله 4 پیش خواهد رفت. در راستای تسریع روند انجام کار پیش‌بینی اقدامات و ارائه راهکارهای اجرایی برای تأمین منابع مالی ضروری می‌باشد.

در این طرح همچنین به بازتوانی شهر تهران در ابعاد مختلف توجه شده است. در جدول (5-1) برخی ابعاد مورد توجه در این طرح برای بازتوانی اثرات زلزله احتمالی در تهران نشان داده شده است:

جدول (5-1): اجزای طرح جامع مدیریت بحران تهران در بخش بازتوانی

بخش	زیربخش	فعالیت‌های مورد نیاز
درمان	ایجاد سیستم مراقبت پزشکی منطقه	- تهیه اطلاعات لازم در خصوص شرایط بازتوانی سیستم مراقبت پزشکی - تأسیس و راهاندازی بیمارستان یا مرکز درمانی منطقه‌ای موقت
	بازتوانی فعالیت بیمارستانها	- بازتوانی عملکرد بیمارستان، کلینیک و مرکز درمانی دولتی - حمایت و پشتیبانی از بیمارستانها یا کلینیکهای خصوصی
خدمات اجتماعی	بررسی تقاضاهای مربوط به خدمات بشردوستانه	- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تقاضاهای قربانیان به خدمات - بررسی شرایط و میزان آسیب‌دیدگی برای ارائه تسهیلات
	بازسازی تسهیلات خدماتی	- احیا و بازسازی تسهیلات خدماتی دولتی - حمایت و پشتیبانی از ارائه خدمات بخشهای داوطلب و خصوصی
	تهیه و تأمین سیستمهای خدماتی	- تأمین نیروی انسانی و منابع ایمن و ضروری - تهیه سیستم مراقبت خانگی
	پشتیبانی معیشتی	- ارائه وام معیشتی و فراهم نمودن کمک هزینه ویژه بلایا - جمع‌آوری و توزیع کمکهای بلاعوض - تأمین درآمد
	بهداشت	- مراقبت سلامت روانی - مراقبت پزشکی
بهداشت / سلامت	بهداشت عمومی	- تأمین سلامت آب و غذا - تأمین بهداشت با ایجاد سرویسهای بهداشتی و حمام عمومی
	بازسازی مدارس	بازسازی و پشتیبانی بازسازی مدارس عمومی
آموزش و پرورش	شروع مجدد کلاسهای درس	- برپایی مجدد کلاس درس در مدارس عمومی - پشتیبانی و شروع مجدد کلاس درس در مدارس خصوصی - انتقال دانش آموزان مدارس آسیب دیده به سایر مدارس
	احیای تسهیلات آموزشی اجتماعی و فرهنگی	- بازسازی و احیای موزه‌ها، تئاترها و بناهای تاریخی - مدیریت و نگهداری از کالاهای ذخیره شده
فعالیت‌های داوطلبانه شهروندان	تشویق فعالیتهای داوطلبانه و مشارکتی مردم	- تسهیل فعالیتهای داوطلبانه مردم و بازماندگان
تأمین امنیت زندگی روزمره مردم	انجام اقدامات حمایتی از مردم	- نظارت بر تجارت و عرضه و تقاضا - ممانعت از افزایش قیمتها



ب - مطالعات مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران با همکاری جمعیت هلال احمر

مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران براساس برنامه‌های تفصیلی مصوب خرداد 1380، طرح تخلیه اضطراری و اسکان موقت شهروندان تهرانی را با هدف پیش‌بینی و طراحی شیوه‌های ممکن تخلیه، انتقال و استقرار جمعیت در مکانهای امن هنگام وقوع زلزله تهیه نمود (مرکز پیشگیری و مدیریت بحران، 1382). در مرحله اول این طرح با همکاری مرکز آموزش و تحقیقات جمعیت هلال احمر (موسسه آموزش عالی هلال ایران) اطلاعات مورد نیاز جهت انجام طرح توسط دانشجویان موسسه آموزش عالی هلال احمر جمع‌آوری گردید و در مرحله بعد این اطلاعات مورد پردازش و تحلیل قرار گرفتند. بدین منظور دستورالعملهایی برای مکانیابی و شناسایی اماکن مناسب جهت اسکان موقت تهیه شد و با همکاری شهرداری تهران این مکانها شناسایی و بررسی گردیدند. براین اساس حدود 1030 مکان توسط شهرداریهای مناطق مختلف تهران معرفی و تا مهرماه 1381 حدود 900 مکان ارزیابی گردید. این داده‌ها در یک بانک اطلاعاتی ذخیره گردیده و با استفاده از نرم افزاری که بدین منظور تهیه شده است، امکان دسترسی به اطلاعات هر مکان به همراه کروکی محل مورد نظر تا اردیبهشت 1382 فراهم گردید. در ادامه این مرحله مطالعات زیر می‌بایست انجام می‌پذیرفت که تا کنون تنها برخی از این موارد انجام شده است:

- بررسی و شناسایی و تعیین نقاط مناسب اسکان در سه نقطه (پارک ورزشگاه آزادی، پارک جنگلی سرخه حصار و پارک افرا)؛
- بررسی و تجهیز این مناطق جهت اسکان موقت؛
- بررسی روش تخلیه شهروندان در معرض خطر؛
- مشخص کردن مسیرهای اصلی ورودی و خروجی از منطقه آسیب دیده به مناطق امن؛
- بررسی مسئولیتهای سازمانهای مسئول، پشتیبان و همکار در ساختار تخلیه و اسکان موقت.

نمونه‌ای از اطلاعات ثبت شده و امکانات مورد نیاز در رابطه با یکی از اماکن پیش‌بینی شده در این طرح به شکل زیر می‌باشد. جدول (5-2) نیز خلاصه اطلاعات اماکن اسکان موقت مناطق شهرداری تهران را نشان می‌دهد.

کد مکان: 13-7،	کد محل: 503،	نام محل: پارک پیروزی، منطقه: 13، ناحیه: 1، مالکیت: عمومی
نوع زمین: 30 درصد آسفالت، 5 درصد موزائیک	آدرس: خیابان 30 متری نیروی هوایی - خیابان 26	
مساحت کل: 20000 متر مربع	تعداد نفر قابل اسکان کل: 667 نفر	
مساحت سرباز قابل اسکان: 20000 مترمربع	تعداد نفر قابل اسکان سرباز: 667 نفر	
مساحت سرپوشیده قابل اسکان: صفر	تعداد نفر قابل اسکان سرپوشیده: صفر	
امکانات مورد نیاز:		
تعداد نیروی امدادی: 27 نفر	تعداد کنسرو (روزانه-قوطلی): 1467	
تعداد نیروی انتظامی: 17 نفر	مقدار نان (روزانه-کیلوگرم): 427	
تعداد چادر امدادی: 167 عدد	تعداد چادر خدماتی: 11 عدد	
تعداد پتو: 2133 تخته	مقدار مواد شوینده (روزانه-بسته): 147	
ظروف مورد نیاز: 167 عدد	مقدار شیر خشک (روزانه-قوطلی): 20	



روشنایی مورد نیاز: 67 شعله

مقدار پوشک (روزانه - بسته): 20

تعداد والور: 167 عدد

سوخت (روزانه - لیتر): 1000

جدول (2-5): خلاصه اطلاعات اماکن اسکان موقت مناطق شهرداری تهران

منطقه	تعداد اماکن	کل مترائز (متر مربع)	فضای سر باز (متر مربع)	فضای سر پوشیده (متر مربع)	جمعیت قابل اسکان	منطقه	تعداد اماکن	کل مترائز (متر مربع)	فضای سر باز (متر مربع)	فضای سر پوشیده (متر مربع)	جمعیت قابل اسکان
1	72	359910	250630	109280	28226	12	37	621558	602738	18820	23513
2	13	85915	83820	2095	3175	13	24	150010	108860	41150	11108
3	40	323025	202990	120035	28588	14	41	447420	446000	1420	15122
4	227	3033527	2930007	103520	116492	15	13	132640	132640	0	4422
5	94	423210	372819	50391	21589	16	32	748608	728058	20550	28005
6	74	1675740	1311438	364302	109956	17	9	26200	26200	0	874
7	69	6906985	5886905	1020080	381698	18	22	145103	112284	32819	9710
8	3	4460	1000	3460	663	19	12	3757446	3654046	103400	140601
9	26	205700	196200	9500	8270	20	16	135200	105100	30100	8974
10	17	87060	83850	3210	3380	22	135	446845	4434400	34045	154000
11	21	116404	104754	11650	5611	جمع	998	23864566	21784739	2079827	1104310

ج - مطالعات دبیرخانه طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران

دبیرخانه طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران طرح مقدماتی تخلیه اضطراری و اسکان موقت شهر تهران را طی گزارش شماره 23 در آبان ماه 1379 با هدف برنامه‌ریزی جهت نقل و انتقال و اسکان موقت شهروندان در شرایط اضطراری، منتشر نمود. در این طرح اماکن استقرار یا اسکان موقت به دو دسته فضاهای سرپوشیده و فضاهای باز تقسیم‌بندی شده‌اند. در بخش فضاهای باز تمرکز اصلی بر روی پارکها بوده است. بدین منظور فهرستی از محل و مساحت بوستانها در مناطق مختلف شهر تهران تهیه گردید. در بخش فضاهای سرپوشیده نیز مدارس موجود در سطح شهر تهران فهرست بندی گردیده و بعنوان محلهای اسکان موقت در نظر گرفته شد. در این طرح هرچند که برخی از پارامترهای اصلی در تخلیه امن و اسکان موقت مورد توجه قرار داده شده است ولی معیارهای مورد استفاده و نیز دامنه اطلاعات مورد تحلیل بسیار محدود بوده است. در هر حال در زمان انجام این طرح، نتایج آن به عنوان تنها مرجع مرتبط با تخلیه امن و اسکان موقت در تهران حائز اهمیت بوده و اطلاعات مناسبی را در این رابطه فراهم نموده است. اما جهت استفاده از نتایج این طرح در زمان حاضر بایستی مشکلات اصلی این طرح را به شرح زیر مورد توجه قرار داد:

- 1- عدم تفکیک فضاهای تخلیه امن محله‌ای، منطقه‌ای و راههای امن؛
- 2- عدم توجه به همپوشانی فضاهای پیشنهادی با توجه به مرز مناطق؛
- 3- عدم توجه به پارامترهایی نظیر تراکم جمعیت منطقه و فاصله تا فضای تخلیه امن؛
- 4- آسیب پذیر بودن بسیاری از مدارس پیشنهادی برای اسکان موقت در برابر زلزله؛



- 5- نبود امکانات و تجهیزات لازم در اماکن پیشنهادی؛
- 6- عدم بررسی موقعیت محل جهت برآورد امکان پذیری اسکان در فضاهای پیشنهادی؛
- 7- عدم توجه به خطرات ژئوتکنیکی یا محیطی در محدوده فضای تخلیه امن؛
- 8- عدم تفکیک مساحت فضاهای پیشنهادی به دو بخش قابل اسکان و غیر قابل اسکان (شیب، فضای درختکاری شده و ...).

د - معیارهای معرفی شده در چارچوب طرح جامع تهران

در طرح جامع شهر تهران در قسمت اسکان موقت از استاندارد اسفر و برخی مستندات سایر کشورها استفاده شده است و تلفیقی از این استانداردها برای انتخاب مکانهای اسکان موقت پیشنهاد گردیده که در قسمتهای زیر به اختصار ارائه می شوند:

- مشخصات فیزیکی

- انتخاب و اولویت بندی ساخت سرپناه می بایست برحسب میزان آسیب پذیری مناطق مختلف، تراکم جمعیت و نوع و وسعت خطر در سناریوهای مختلف انجام شود؛
- امکان ایجاد خطرات طبیعی نظیر زمین لغزش، فرونشست زمین و ... در محل وجود نداشته باشد؛
- این فضاها حتی المقدور بایستی به راههای اصلی و محلی و در صورت امکان به مبادی ورودی و پایانه های شهری نزدیک باشند، در صورت وجود فضاهای خالی در نزدیکی مبادی شهر ترجیحاً این فضاها به کاربری فضای تخلیه امن منطقه ای اختصاص یابد؛
- شیب زمین در این فضاها نباید بیش از 6% یا کمتر از 1% باشد مگر آنکه سیستم مناسبی برای کنترل و زهکشی آبهای سطحی در نظر گرفته شده باشد؛
- شریانهای حیاتی لازم (آب، برق، تلفن و ...) در محل برای شرایط اضطراری پیش بینی شود؛
- فاصله مناسب تا فضاهای تخلیه امن منطقه ای حدود 2 کیلومتر از محل سکونت پناهجویان می باشد و ترجیحاً این فضاها بایستی نزدیک به امکانات و زیرساختهای شهری موجود باشند؛
- میزان فضای ناخالص مورد نیاز برای هر نفر 45 متر مربع است، این فضا شامل جاده، امکانات درمانی و آموزشی، دفاتر کار مربوط به مسئولین مرکز، آشپزخانه های مجاور هر واحد، منابع آب، سرپناهها، انبارها و ... می شود، در شرایط محدودیت زمین این مقدار فضا می تواند با برنامه ریزی مناسب در اسکان خانواده ها تقلیل یابد؛
- حتی المقدور فضای کافی بین اماکن در فضاهای تخلیه امن در نظر گرفته شود، در استانداردهای جهانی معمولاً 2 متر بین واحدهای اقامتی، 6 متر بین هر دسته از واحدهای اقامتی، 15 متر بین بلوکهای اقامتی در نظر گرفته می شود؛
- مقدار کافی آب سالم برای آشامیدن، پخت و پز و بهداشت اولیه در دسترس باشد (حداقل 15 لیتر برای هر نفر در روز)؛



- اولویت انتخاب محلهای تخلیه امن با مکانهایی است که دارای قابلیت نفوذپذیری مناسب خاک برای دفع فاضلاب و عدم گسترش آلودگی باشند؛
- پایینترین تراز محل انتخابی در فصل بارانی حداقل 3 متر باید بالاتر از سطح ایستایی باشد. در شرایطی که سطح آب زیرزمینی در صورت عدم پمپاژ می‌تواند بالاتر از این مقدار قرار گیرد بایستی تمهیداتی نظیر زهکشی یا سیستم تخلیه آب اضطراری اندیشیده شود؛
- امکان تردد وسایط نقلیه و کامیونهای سبک و سنگین تحت هر شرایط آب و هوایی در این مکانها فراهم باشد و فضای کافی به منظور توقف خودروهای شخصی و یا امدادی فراهم باشد؛
- امکان استفاده از خدمات اجتماعی نظیر مدرسه، خدمات درمانی و ... برای ساکنین وجود داشته باشد؛
- توصیه می‌گردد که در فضاهای پیش‌بینی شده برای تخلیه امن، سوله‌هایی برای نگهداری وسایل اولیه مورد نیاز در زمان بعد از وقوع زلزله در نظر گرفته شود و این مکانها بعنوان پایگاههای آموزش مردم در سطح محلات مورد استفاده قرار گیرد.

- معیارهای بهداشتی و زیست محیطی

- امکان انتشار بیماریهای مسری توسط حشرات موذی و ناقل حتی‌المقدور وجود نداشته باشد؛
- امکان تهویه هوا بصورت طبیعی یا مصنوعی در داخل سرپناه وجود داشته باشد؛
- مکان لازم برای تخلیه زباله و فاضلاب وجود داشته باشد تا محیط زیست و یا منابع آب آلوده نشوند؛
- آب کافی و تعداد لازم سرویسهای بهداشتی و حمام در محل وجود داشته باشد؛
- جاری شدن آب در آبراهه‌ها منجر به فرسایش خاک نشود.

- معیارهای ایمنی و امنیتی

- امکان استفاده از مکانهای تخلیه امن در شرایط بعد از بحران وجود داشته باشد؛
- محل انتخابی فاصله کافی از تاسیسات خطرناک، آتشزا و ... داشته باشد؛
- راههای فرار اضطراری در صورت آتش‌سوزی بین واحدها پیش‌بینی شود؛
- امنیت لازم برای تمام ساکنین و کارکنان در محل و محوطه اطراف آن قابل تامین باشد؛
- مکانهایی برای افراد معلول و ناتوان با اختصاص امکانات کافی در نظر گرفته شود؛
- مکانهای استقرار نیروهای حفاظتی و بهداشتی در فضاهای تخلیه امن پیش‌بینی شود؛
- امکان ایجاد روشنایی در شرایط اضطراری در مناطق مهم و کلیدی وجود داشته باشد.

- معیارهای اجتماعی

- محل فضاهای تخلیه امن برحسب توزیع آماری جمعیت (سن، جنسیت، پراکندگی، شرایط جسمانی، ...) و معیارهای فیزیکی فوق انتخاب شود و تعداد افرادی که می‌توانند در این اماکن در کوتاه‌مدت و بلندمدت اسکان یابند برآورد گردد؛
- درصد افراد آسیب‌پذیر در برابر زلزله (خردسالان، افراد مسن، معلولین، بیماران و ...) تعیین شود؛



- درصد افرادی که نزد فامیل و بستگان در نقاط دیگر شهر یا کشور اقامت خواهند نمود برآورد شود؛
- وضعیت اجتماعی و اقتصادی جمعیت پناهجو برای تعیین امکان استفاده عمومی یا خصوصی از فضاها تعیین شود؛

- گروههایی که نیازمندیهای خاصی در زمان تخلیه امن دارند (نظیر موارد زیر) شناسایی گردند:
- مراکز بهداشتی - درمانی: شامل بیمارستانها، شیرخوارگاهها، مراکز نگهداری بیماران روانی، خانه سالمندان، مراکز نگهداری معلولین، افراد نابینا و ناشنوا، و ...
 - مراکز آموزشی: مهدکودکها، پیش دبستانی، مدارس، مدارس ویژه، و ...
 - مهمانپذیرها: هتلها، مسافرخانهها، خوابگاهها و ...
 - سایر مراکز: زندانها، مراکز تجاری و صنعتی، مراکز ورزشی، ترمینالها و ...

ه - تجارب مرتبط با بازتوانی روحی و روانی بازماندگان

درخصوص مسائل روحی و روانی بازماندگان زلزله در گزارش فعالیت چهارم این پروژه توضیحات مفصلی ارائه شد. همانطور که در فصل مربوطه بحث شد، بجز زلزله بم که مطالعات سیستماتیک مناسبی در زمینه بررسی اختلالات روانی ناشی از زلزله در آن انجام شد، در سایر زلزلهها به این موارد کمتر پرداخته شده است. در این رویداد پس از گذشت دو هفته از زلزله، کمیته برنامه ریزی خدمات مشاوره‌ای و تامین سلامت روان توسط سازمان بهزیستی کشور در منطقه تشکیل گردید. طی همکاریهایی که با یونیسف بعمل آمد، کمیته مذکور مسئولیت تهیه جزوه آموزشی مداخله در بحران برای مربیان مهدکودک را نیز بعهده گرفت. این جزوه عملی به منظور ارتقای مهارتهای مربیان در مقابله با پیامدهای روانی اجتماعی حوادث طبیعی در کودکان تدوین گردید. همچنین در زمینه اطلاع رسانی عمومی یک پمفلت با عنوان کمک به والدین برای غلبه بر ترس کودکان زلزله زده تهیه و توزیع گردید.

بطور کلی نظام ارائه خدمات برنامه تامین سلامت روان در شهرستان بم شامل سه سطح بود. مسئولیت سطح اول بعهده همیار، سطح دوم بعهده کارشناسان روانشناسی و سطح سوم بعهده روانپزشک و کارشناسان ارشد روانشناسی بالینی مستقر در ستاد گذاشته شد. مسائلی از قبیل گستردگی شهر، آشنا نبودن کارشناسان به منطقه جغرافیایی و ویژگیهای فرهنگی شهر ایجاب می نمود که از یاری افراد بومی داوطلب به عنوان بالهای اجرایی سازمان بهزیستی در تحقق اهداف بهداشت روانی اجتماعی و ارتقای سطح سلامت روان جامعه در سطح اول بهره گیری شود. لذا مطابق برنامه تدوین شده، مشارکت همیاران در تحقق اهداف سلامت روانی اجتماعی در پایگاههای مستقر در سطح شهر در خدمات سطح اول بطور همزمان در برنامه دنبال شد. پس از جذب، سازماندهی و آموزش همیاران داوطلب سلامت روان در زمینه مفاهیم بهداشت روانی بمنظور خدمت رسانی در شبکه انجام پذیرفت و این افراد در پایگاههای شش گانه ستاد کمیته سلامت روانی اجتماعی توزیع گردیدند.

تجارب این زلزله نشان داد که اختلال و ناسازگاری و پس از آن افسردگی و سوگ بیشترین میزان را در آسیبهای روحی در جمعیت آسیب دیده از زلزله به خود اختصاص داده است. این تجارب همچنین تفاوت میزان



شیوع این اختلالات را در بین زنان و مردان آشکار ساخت و نشان داد بالاترین میزان اختلالات در زنان افسردگی و سوگ، و بالاترین میزان در مردان، اعتیاد بوده است. چنانچه ملاحظه می‌گردد این اختلاف در برخی موارد معنی‌دار می‌باشد و می‌تواند تفاوت نیاز زنان و مردان را نسبت به دریافت مراقبت‌ها و مداخلات نشان دهد. علاوه بر این یکی دیگر از تجارب موفق در زمینه کاهش اثرات روحی و روانی سوانح تحت عنوان "طرح محب" توسط سازمان بهزیستی کشور به اجرا در آمده است که توضیحات مربوطه در گزارش فعالیت سوم این طرح ارائه گردید.

5-1-4 - مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

با مطالعه و بررسی تجارب جهانی در حوزه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی و مقایسه آن با تجارب ایران می‌توان وجوه اشتراک و افتراقی به شرح جدول (3-5) را مورد توجه قرار داد.

جدول (3-5): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه اسکان موقت و بازسازی

ردیف	ویژگی	ایران (چهار زلزله)	هند (گجرات)	ژاپن (کوبه)	تایوان (چی چی)	آمریکا (لوما پریتا)	اندونزی (آچه)
1	وجود آمادگی قبلی برای اسکان موقت	خوب	متوسط	خوب	متوسط	خوب	متوسط
2	توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اقلیمی در اسکان موقت	کم	کم	متوسط	متوسط	متوسط	کم
3	رعایت استانداردها در اسکان موقت	کم	کم	متوسط	متوسط	متوسط	کم
4	وجود طرحهای بازسازی قبل از وقوع زلزله	کلان	کلان	منطقه‌ای	-	منطقه‌ای	کلان
5	توجه به بازتوانی اقتصادی و اجتماعی در کنار بازتوانی فیزیکی	کم	کم	خوب	کم	خوب	کم
6	نحوه ارزیابی و توزیع تامین اعتبارات بازسازی	متوسط	متوسط	خوب	خوب	خوب	متوسط
7	اثر بخشی سیاستهای تامین مسکن موقت و دائم	متوسط	متوسط	خوب	خوب	خوب	متوسط
8	توجه به ایجاد محیطی امن برای زندگی	خوب	خوب	خوب	خوب	خوب	خوب
9	استفاده از مشارکت مردم	متوسط	خوب	خوب	خوب	خوب	خوب
10	توجه به بازبایی زیرساختها بصورت هدفمند و پایدار	کم	کم	خوب	متوسط	خوب	کم
11	توجه به بازتوانی روحی و روانی بازماندگان	کم (فقط در بم متوسط)	کم	خوب	متوسط	متوسط	متوسط

با مروری بر مطالب فوق می‌توان به چند نکته مهم زیر در خصوص وضعیت اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی در ایران در مقایسه با سایر کشورها اشاره نمود:



- 1- میزان آمادگی نهادهای متولی اسکان موقت نظیر هلال احمر برای بسیج امکانات و ارائه سرپناه در مواقع اضطراری در مقایسه با سایر کشورها نسبتاً مناسب است؛
- 2- در ایجاد فضاهای اسکان موقت معیارهای لازم و کافی وجود ندارد که منطبق با شرایط بومی و اقلیمی تهیه شده باشند. بدین ترتیب در کلیه زلزله‌ها در نقاط مختلف کشور معمولاً از روشهای یکسان (استفاده از چادر) استفاده شده است که مشکلاتی برای بازماندگان ایجاد کرده است؛
- 3- طرحهای اجرایی برای اسکان موقت در اغلب شهرها و یا سایر سطوح محلی وجود ندارد تا بعد از رخداد زلزله قابل استفاده باشند. تنها در تهران تلاشهایی برای این منظور صورت گرفته است؛
- 4- تفاوت فضاهای اسکان اضطراری با موقت در ایران چندان مورد توجه مسئولان امر قرار نگرفته است و استانداردهای اسکان موقت نیز معمولاً چندان در عمل اجرا نمی‌شود؛
- 5- تفاوت شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی بازماندگان در اسکان موقت در زلزله‌های ایران چندان مورد توجه نبوده است و از اینرو مشکلاتی در اداره مراکز اسکان موقت ایجاد شده است؛
- 6- علیرغم اینکه در حال حاضر تهیه الگوهای بازسازی برای سناریوهای خطر در برخی کشورهای پیشرفته معمول گردیده، لیکن هنوز در ایران چنین طرحهایی برای زلزله‌های احتمالی تهیه نشده است؛
- 7- در طرحهای بازسازی نیز تفاوت‌های اقلیمی، فرهنگی و اجتماعی مردم چندان مورد توجه قرار داده نشده است، هرچند تلاش شده است در ساخت واحدهای مسکونی امن در برابر زلزله اقدام شود؛
- 8- تامین منابع مالی مورد نیاز برای بازسازی در ایران معمولاً در بدو امر با مشکلات چندان همراه نیست لیکن استفاده از این منابع و تخصیص اعتبارات و همچنین تغییر وضعیت بازار مشکلاتی را در فرایند بازسازی ایجاد نموده است؛
- 9- مشارکت مردم در بازسازی در زلزله‌های ایران برحسب مورد متنوع بوده است و به نظر می‌رسد برنامه لازم برای بسیج مردم و امکانات محلی برای این منظور تدوین نشده است؛
- 10- در بازیابی زیرساختها در ایران برنامه‌ای از قبل جهت استفاده از توانمندیهای کشور برای بازیابی سریع نقاط آسیب‌دیده وجود نداشته است و نیروها اغلب بعد از زلزله بسیج شدند که این امر باعث طولانی شدن زمان بازیابی بوده است. همچنین توجه به بازیابی پایدار زیرساختها به دلیل شتاب در انجام کار کمتر مورد توجه بوده است؛
- 11- بحث بازتوانی روحی و روانی بازماندگان، بجز در زلزله بم در سایر رویدادها چندان مورد توجه نبوده است و برنامه‌ای نیز در این رابطه در کشور وجود ندارد. به این ترتیب می‌توان انتظار داشت در صورت وقوع زلزله بزرگی در آینده مشکلات مشاهده شده در این رابطه بار دیگر آشکار گردد.

5- 1- 5 - استراتژیهای مرتبط با اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی

با توجه به موضوعات مورد بررسی در قسمتهای قبل و با توجه به تجارب جهانی، می‌توان راهبردهای زیر را در زمینه اسکان موقت، بازسازی و بازتوانی مورد توجه قرار داد:



- برنامه‌ریزی برای تدوین طرحهای اسکان موقت، بازسازی، بازیابی و بازتوانی مبتنی بر شرایط بومی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی؛
- تامین امکانات مورد نیاز با قابلیت گردش و جابجایی منابع برای اسکان موقت، بازسازی و بازیابی در سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی تا منطقه‌ای به منظور بهره‌برداری بهینه از توان موجود در کشور؛
- پیش‌بینی نحوه تامین اعتبارات لازم برای بازسازی از منابع داخلی و خارجی؛
- آماده‌سازی مردم و مسئولان در سطوح محلی برای بعهده گرفتن وظایف محوله در زمان اسکان موقت و بازسازی؛
- برنامه‌ریزی برای اجرای طرحهای بازسازی و بازیابی مبتنی بر توسعه پایدار و اصلاحات ارضی در سناریوهای مختلف زلزله در سطوح محلی تا منطقه‌ای (نظیر گسترش فضاهای باز در اطراف زیرساختها)؛
- تدوین ساختار مناسب تعامل بازماندگان زلزله با نهادهای متولی بازسازی به منظور تسريع و تسهيل امور؛
- ایجاد بانکهای اطلاعاتی از زیرساختها و شبکه‌های شهری (نظیر توسعه مرکز اسناد و مدارک ترجیحا رقمی‌شده) برای بهبود و تسريع فرایند بازیابی؛
- برنامه‌ریزی برای توجه به آسیبهای روحی و روانی بازماندگان در زمان بازسازی مبتنی بر شرایط فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی و تلاش برای به حداقل رساندن عوارض مربوطه.

5-1-6 - برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در بخش اسکان موقت و بازسازی

5-1-6-1 - تدوین برنامه بازسازی شهرهای در معرض آسیب زلزله

عوامل گوناگونی در برنامه بازسازی شهرها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. بعضی از این عوامل به عنوان فرصت‌هایی هستند که در دوره بازسازی امکان عملی شدن می‌یابند و برخی نیز اصولی هستند که در بازسازی بدلیل تأثیر خود بر محیط زیست اهمیت دارند. شناخت و بررسی این عوامل از جمله اولویتهای برنامه‌ریزی اصلاح نظام مدیریت بحران کشور در بعد بازسازی می‌باشد. در این قسمت برخی از این عوامل به شرح زیر معرفی می‌گردند (نمودار 1-5).

الف: مقررات ساختمانی: ارزیابی خسارات پس از رخداد سوانح، زمینه بازبینی مقررات ساختمانی موجود و تدوین مقررات ساختمانی جدید را فراهم می‌کند. این امر بویژه در خصوص ساختمانهای دولتی و عمومی اهمیت دارد چرا که حفظ آنها به معنای حفظ منابع و سرمایه عمومی است. بازبینی مقررات ساختمانی امکان مقاوم‌سازی بهتر ساختمانها و کاهش خسارات آینده را نیز به همراه دارد. اما نکته دیگری که در این مورد درخور توجه می‌باشد آن است که بازبینی مقررات و تدوین مقررات جدید به زمان نسبتاً طولانی نیاز دارد که جهت تکمیل آن کار بازسازی امکان دارد با تأخیر انجام گیرد. همچنین چگونگی الزام سازندگان به پیروی از مقررات جدید در دوره بازسازی نکته دیگری است که درخور توجه است چرا که مقررات جدید می‌توانند زمان و هزینه بیشتری در اجرا به همراه داشته باشند و آشنایی پیمانکاران نیز با آن معمولاً چندان بالا نیست. لذا لازم است چنین برنامه‌ای قبل از وقوع زلزله‌ای احتمالی به اجرا گذاشته شود تا امکان استفاده از نتایج آن در شرایط واقعی فراهم گردد؛



ب - کاربری اراضی: در دوره بازسازی امکان ایجاد تغییراتی در الگوهای کاربری اراضی و روشهای ناحیه‌بندی بویژه در نواحی که خسارات بیشتری ببار آمده است، وجود دارد. سیاستهای بازسازی در این خصوص می‌تواند شامل کاهش تراکم جمعیت در نواحی خطرناک، افزایش سطح فضای باز و پارک‌ها، جایگزینی مناسب ساختمانهای عمومی نظیر مدارس در سطح مناطق به منظور استفاده برای سرپناه اضطراری و یا تعریض معابر بویژه معابر اصلی در سطح مناطق جهت استفاده روان‌تر پس از رخداد زمین‌لرزه باشد. نمونه‌ای از چنین اقداماتی در بازسازی شهر کوبه بدنبال زمین‌لرزه رخ داده در سال 1995 صورت گرفت.

ج- آواربرداری: آواربرداری در دوره بازسازی اگرچه جهت پاکسازی محیط می‌باید صورت گیرد اما پیامدهایی را به همراه خود دارد که مهمترین آن از دست رفتن مصالح سالم برجای مانده و از دست رفتن وسایل شخصی افراد است. در کار بازسازی همواره تأکید بر استفاده از مصالح برجای مانده می‌شود تا اثرات زیست محیطی کمتری از سازه برجای بماند. از بین رفتن وسایل شخصی افراد و خانوارها نیز علاوه بر جنبه اقتصادی، از نظر روحی و روانی برای بازماندگان مهم است.

د: محیط مأنوس شهری: از موارد بسیار مهمی که تأثیرات بسیار و بلندمدتی را در کار بازسازی به همراه دارد موضوع تأکید بر محیط مأنوس شهری است. لذا در به کار بستن استانداردهای جدید، مکانیایی‌ها و برنامه‌ریزیهای جدید کاربری اراضی باید این نکته را در نظر داشت که هر محیط ویژگی‌هایی برای خود دارد که به آن هویت می‌بخشد و برنامه‌های بازسازی می‌بایست در راستای حفظ هویت هر منطقه باشد. در غیراینصورت نتیجه کار هرچند از نظر اصول مهندسی مطلوب باشد، در کارکرد خود دچار مشکل خواهد بود. در واقع بازسازی شهرها و بکار بستن روشهای جدید طراحی، بدون توجه به نقش و موقعیت اجتماعی منطقه می‌تواند موجب شکل‌گیری محیطی نامأنوس برای ساکنان و در تعارض با مجموعه بزرگتر خود باشد. لذا در بازسازی فاکتورهای موجود در هر جامعه باید در نظر گرفته شوند تا نتیجه کار قابل پذیرش برای مردم باشد.

ه - استفاده از نیروها و متخصصان بومی: در کار بازسازی موضوع استفاده از نیروها و متخصصان مجرب به منظور ایجاد محیطی ایمن، هماهنگ و منسجم اهمیت دارد. اما نکته درخورتوجه آن است که چنین ویژگی‌هایی در صورت بکارگیری متخصصان بومی بوجود می‌آیند. استفاده از متخصصان غیربومی بویژه متخصصان خارجی هرچند امکان دارد که روش‌های جدیدی را معرفی نماید اما مشکلاتی چون عدم تجانس میان عنصر و مجموعه و یا ناکارا بودن مجموعه پدیده آمده را به همراه خواهد داشت. متخصصان بومی باتوجه به سابقه آشنایی خود با منطقه و فرهنگ ساکنان می‌توانند روش‌های ساده، امکان‌پذیر و باصرفه‌ای را معرفی و به کاربند و از اینرو این نکته در کار بازسازی اصل مهمی به شمار می‌رود.

و: بهم پیوستگی بازسازی فیزیکی و اجتماعی محیط شهری: کار بازسازی یک فرایند جامع بهم پیوسته است که ابعاد فیزیکی و اجتماعی کار بصورت موازی و در هماهنگی با یکدیگر باید به‌پیش روند در غیراینصورت نتیجه کار جزیک ساخت و ساز چندگانه و نامتجانس نخواهد بود. پیوستگی ابعاد فیزیکی و اجتماعی در بازسازی به معنای حفظ انسجام و پیشگیری از وابستگی است. در صورت عدم رعایت بهم پیوستگی جنبه‌های فیزیکی و اجتماعی، حتی چنانچه بازسازی فیزیکی به نحو مطلوبی صورت گیرد به دلیل عدم هماهنگی و تجانس با محیط



اجتماعی، بازسازی کارآیی موردنظر را نخواهد داشت. نمونه این موضوع در بازسازی واحدهای مسکونی در مناطق زلزله زده گیلان و زنجان مشاهده می شود که ساکنان به مرور زمان مجبور به افزودن فضا در قسمتهای مختلف ساختمان شدند که در گزارش فعالیت چهارم بصورت تفصیلی مورد بحث قرار گرفت.

ز: مکانیابی های جدید: در مواردی بدلیل شرایط خاص طبیعی منطقه آسیب دیده، یافتن مکانهای جدید جهت استقرار سکونتگاهها و تاسیسات شهری ضروری می باشد. مکانیابی مناطق جدید در بسیاری موارد مشکلاتی را به همراه دارد چرا که بازماندگان سانه مایلند در مکانهای قبلی خود باقی بمانند و انتقال به مکان جدید بازگشت زندگی آنان به حالت عادی را به تأخیر می اندازد. از سوی دیگر جریان زندگی در هر منطقه تابعی است از عوامل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در کنار عوامل فیزیکی و بدین ترتیب مکان های جدید در کوتاه مدت عملاً نمی توانند تبدیل به محل سکونت بازماندگان شوند. گاهی لازم است که واحدهای مسکونی را به مکانهای جدید منتقل کرد در حالیکه فعالیتهای شهری تا مدتی در مکان سابق باقی بمانند. نمونه چنین موردی در بازسازی زلزله از میت ترکیه (1999) مشاهده شد (شکل 5-1). در چنین مواردی دوگانگی محل سکونت و انجام فعالیتهای پیامدهای نامناسبی را دنبال دارد و از اینرو در مکانیابی جدید در دوره بازسازی باید مشارکت ساکنان را مدنظر قرار داد.



شکل (5-1): سکونتگاههای جدید ساخته شده پس از زلزله 1999 از میت ترکیه که به دور از محیط کار بازماندگان بنا شده بودند

ح - مقاوم سازی: مقاوم سازی ساختمانها و زیرساختها در دوره بازسازی جهت کاهش خسارات احتمالی سوانح آینده اهمیت دارد. برای مقاوم سازی طرحها و الگوهای فعلی باید مورد بازبینی قرار گیرند و براساس الگوی خسارات ببار آمده طرحهای جدیدی تهیه شوند.

ط - بهبود استانداردها: بازسازی پس از سانه به عنوان فرصتی برای بهبود بخشیدن به استانداردهای موجود به شمار می رود. به عنوان نمونه سرانه فضای باز و سبز موجود در مناطق شهری می تواند در دوره بازسازی مورد تجدیدنظر قرار گیرد و افزایش یابد (شکل 5-2). استانداردهای معابر و دسترسی به خدمات عمومی نیز در دوره بازسازی می توانند بهینه گردند.





شکل (5-2): گسترش فضاهای باز و سبز در شهر کوبه پس از زلزله 1995

ی - مشارکت مردم: شرکت مردم و گروههای اجتماعی موجود در منطقه آسیب دیده در امر بازسازی اهمیت زیادی دارد. در واقع در برنامه مناسب بازسازی، دولت و سازمانهای امدادرسانی نقش سرویس دهی را داشته و کار بازسازی باید به مسوولیت بازماندگان صورت گیرد. در غیر اینصورت برنامه بازسازی با مکانیسم از بالا به پایین جنبه تحمیلی داشته و دوره بهبود یافتن را طولانی تر می کند. به منظور حمایت از مشارکت مردم در کار بازسازی می باید که دولت ها منابع لازم را برای بازسازی تأمین نمایند و تصمیم گیری را به گروههای مردمی واگذار نمایند. در صورت عدم مشارکت ساکنان در برنامه بازسازی امکان دارد که زندگی اجتماعی در شهرها به معنای کامل خود آغاز نشده و نتیجه کار مورد استفاده چندانی قرار نگیرد.

5-1-6-2 - برنامه بررسی ارتباط میان بازسازی و توسعه پایدار

برنامه ریزی و انجام عملیات بازسازی می تواند جریان توسعه را هم بصورت مثبت و هم بصورت منفی تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر سطح توسعه یافتگی جوامع سانحه دیده نیز بر روند و میزان موفقیت برنامه های بازسازی اثر مستقیمی دارد. در قسمتهای زیر اثرات مختلف بازسازی در روند توسعه که می بایست در برنامه اصلاح نظام مدیریت بحران در این بخش مورد توجه قرار گیرد؛ بررسی خواهد شد.

الف - بازسازی به عنوان ابزار توسعه

برنامه های بازسازی می توانند به عنوان ابزار توسعه قلمداد شوند. این در صورتی است که براساس ارزیابی خسارات ناشی از سانحه، تغییراتی در برنامه های توسعه به سمت کاهش خسارات و توسعه پایدار و هوشمندانه صورت گیرد. در اینصورت بازسازی به عنوان یکی از ابزارهای توسعه به شمار می رود. بعنوان مثال می توان به ممنوعیت یا محدودیت ساخت و ساز در محدوده گسل ها و یا تأکید بر مقاوم سازی برای ساختمانهای جدید و ... اشاره نمود. در چنین مواردی اساس توسعه پایدار به نوعی در بازسازی بنیانگذاری می شود و این امر مستلزم تأمین منابع و اختصاص زمان نسبتاً طولانی است. در جوامع سانحه دیده بطور معمول ساکنان تمایل به برقراری شرایط قبل از سانحه را دارند و این ناشی از تمایل به بازگشت به شرایط مأنوس گذشته است. از اینرو ایجاد چنین تغییراتی در ابتدا امکان دارد که از سوی ساکنان مورد پذیرش قرار نگیرد. با توجه به نقش مشارکت مردم در انجام



پروژه‌های بازسازی، لازم است راهکارهایی را برای تشویق مردم به رعایت اصول توسعه پایدار با استفاده از شرایط حاصله بعد از زلزله تهیه نمود.

ب - بازسازی به عنوان مانع توسعه

برنامه‌های بازسازی گاهی می‌توانند به عنوان مانع توسعه قلمداد شوند. این در صورتی است که بدلیل خسارات ناشی از سانحه و ضرورت بازسازی منطقه، پروژه‌های کلان در حال اجرا و حائز اهمیت در توسعه متوقف شوند. در این وضعیت علاوه بر ضررهای ناشی از خسارات سانحه، منابع مالی از محل طرحهای خود جدا شده و به سمت پروژه‌های بازسازی متمرکز می‌شوند. در اینصورت زیان ناشی از سرمایه‌گذاری‌های نیمه‌تمام و عدم امکان پایان یافتن طرح و بهره‌برداری از آنها نیز به خسارات زلزله اضافه خواهد شد. این مساله بخصوص در نواحی که از نظر اقتصادی از پتانسیل‌های بالایی برخوردارند ملموس‌تر خواهد بود. البته بایستی توجه داشت که معمولاً اجرای بازسازی در مقایسه با طرحهای در دست ساخت از اولویت بیشتری برخوردار است چرا که در غیراینصورت امکان سرمایه‌گذاری‌های جدید در منطقه بوجود نمی‌آید. همچنین تأخیر در کار بازسازی موجب طولانی شدن آن و عدم جذب سرمایه لازم در دوره انتقالی می‌شود که در مواردی می‌تواند منجر به مهاجرت ساکنان به سایر مناطق شود.

ج - تأثیر سطح توسعه‌یافتگی بر بازسازی

خسارات ناشی از سوانح معمولاً در جوامع کمتر توسعه یافته به دلیل فقدان زیرساختهای مقاوم در برابر سوانح بیشتر است و معمولاً منابع نیز در چنین جوامعی در اثر رخداد سوانح تحلیل می‌روند و یا نابود می‌شوند. در اثر کمبود و یا فقدان منابع، برنامه‌های بازسازی نیز عموماً به کندی و با تأخیر شروع شده و تکمیل آنها نیز به زمان طولانی‌تری نیاز دارد. گاهی در برنامه‌های بازسازی بویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته منابع خارجی وارد می‌شوند که سودمند بودن آنها باتوجه به عوامل گوناگونی چون هدف استفاده و چگونگی به کار بردن آنها چندان مشخص نیست. هرچه سطح توسعه‌یافتگی یک جامعه بهتر باشد قدرت بهبود یافتن از اثرات سوانح نیز بیشتر خواهد بود. این مطلب بدان معناست که برنامه‌ریزی به منظور آمادگی در برابر سوانح جزئی از برنامه‌ریزی توسعه هر کشور به شمار می‌رود. هر قدر که جهت‌گیری توسعه صحیح‌تر و بنیادی‌تر باشد توان پاسخ‌دهی به سوانح و بهبود یافتن از خسارات و آثار آنها نیز بیشتر خواهد بود.

اجزای چنین برنامه در نمودار (2-5) بصورت خلاصه معرفی شده‌اند.

5-1-6-3- تبیین نقش سازمانها و عوامل دیگر در بازسازی

در اجرای برنامه‌های بازسازی سازمانها و عوامل متعددی دخیل هستند که نقش هر یک از آنها با توجه به تأثیری که بر روند کار دارند، حائز اهمیت است. برخی از این سازمانها و عوامل عبارتند از دستگاههای دولتی، سازمانهای غیردولتی داخلی و یا بین‌المللی و ساکنان منطقه آسیب‌دیده. در نمودار (3-5) و همچنین بخشهای زیر نقش این عوامل مورد بررسی قرار داده شده است.

الف - دستگاههای دولتی: دستگاههای دولتی در گیر در کار بازسازی بر دو گونه هستند:



- سازمانهای دولتی مسئول در بخش امداد رسانی پس از سانحه: این سازمانها در مواردی بدلیل طولانی شدن دوره امداد رسانی و جهت تأمین خدمات ضروری در دوره انتقالی، در زمان بازسازی نیز در منطقه حضور دارند. از جمله این سازمانها می توان به هلال احمر و سازمانهای مسئول بهداشت و درمان اشاره کرد.
 - سازمانهای دولتی مسئول بازسازی منطقه آسیب دیده: این سازمانها برحسب وظیفه خود حضور مستمر و دایمی در منطقه آسیب دیده داشته و در ارتباط مستقیم با ساکنان و سازمانهای غیردولتی داخلی و بین المللی می باشند. این سازمانها همچنین در چگونگی برنامه ریزی برای بازسازی و استفاده از اعتبارات موجود نقش مهمی را ایفا می نمایند. مهمترین این سازمانها بنیاد مسکن انقلاب اسلامی می باشد.
- ب - سازمانهای غیر دولتی داخلی یا بین المللی:** سازمانهای غیردولتی داخلی یا بین المللی درگیر در دوره بازسازی نیز بر دو گونه هستند:

- سازمانهای غیردولتی یا بین المللی درگیر در امور امداد رسانی: این سازمانها که در اکثر موارد بصورت داوطلبانه عمل می کنند، جهت امداد رسانی به منطقه آسیب دیده وارد می شوند و در مواردی بدلیل طولانی شدن زمان امداد رسانی در دوره انتقالی نیز در منطقه باقی می مانند. حضور چنین سازمانهایی در دوره بازسازی می تواند انجام امور را تسهیل نماید و بویژه در خصوص ایجاد مشارکت مردم در فرآیند بازسازی نقش مهمی داشته باشد؛ مشروط بر آنکه وظایف آنها به نحو صحیح تعریف شده باشد و هماهنگی لازم بین اقدامات آنان با اقدامات نهادهای دولتی متولی بازسازی وجود داشته باشد.
- سازمانهای غیردولتی داخلی یا بین المللی درگیر در امور بازسازی: این سازمانها در بیشتر موارد امکانات تخصصی را در خصوص طرح ها و الگوهای ساخت و ساز و استفاده از فن آوری های روز ارایه می نمایند. چنین سازمانهایی در دوره بازسازی با هماهنگی سازمانهای دولتی مسئول بازسازی وارد منطقه می شوند و استفاده از خدمات آنها در صورت عدم همکاری و مشارکت ساکنان چندان مؤثر نخواهد بود.

ج - ساکنان منطقه آسیب دیده: ساکنان منطقه آسیب دیده مهمترین عوامل در دوره بازسازی به شمار می روند. همکاری و مشارکت ساکنان مناطق آسیب دیده در اجرای برنامه های بازسازی اهمیت بسیاری دارد. در مورد نقش مردم آسیب دیده در دوره بازسازی می توان به نکات زیر اشاره نمود:

- عدم امکان تحمیل برنامه های بازسازی از سوی دولت به مردم؛
- لزوم مشارکت مردم برای تسریع عملیات بازسازی؛
- لزوم گسترش همکاری مردم با دستگاههای دولتی در فرایند بازسازی؛
- نیاز به استفاده مؤثر از منابع معتبر و سازمانهای غیردولتی برای برقراری ارتباط بهتر میان مردم و دستگاههای دولتی.

5-1-6-4 - شناخت الگوی مسکن موقت در مناطق مختلف کشور

با توجه به اهمیت مسکن موقت در دوره انتقالی پس از سانحه و ارتباط آن با بازسازی واحدهای دایمی، این برنامه چگونگی الگوی موجود در نقاط مختلف کشور را بررسی می نماید و نقاط ضعف و قوت آنرا مورد بررسی و



تحلیل قرار می‌دهد. در واقع هدف از این مطالعه دست یافتن به اصول ضروری در تامین مسکن موقت با توجه به نیازهای مناطق مختلف است. مراحل انجام این پروژه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-4):

- مرحله اول: مروری بر ادبیات فنی اسکان فوری و موقت، اهمیت آنها، نکات اصلی مربوطه و نقش آن در بازسازی واحدهای مسکونی دایمی؛
- مرحله دوم: بررسی نحوه اسکان موقت در نقاط مختلف کشور بدنبال رخداد زمین لرزه، چگونگی اجرای آن و نتایج حاصله؛
- مرحله سوم: بررسی نتایج حاصله از اسکان موقت در کشور در ابعاد مختلف و شناخت نقاط ضعف و قوت آنها؛
- مرحله چهارم: نتیجه گیری از روند اجرا شده و آرایه راهکارها و پیشنهاداتی برای بهبود آن؛
مهمترین دستاوردهای انجام این برنامه به اختصار عبارتند از:
 - ارزیابی الگوهای مناسب مسکن موقت؛
 - آرایه نقاط قوت و ضعف روند موجود در اسکان موقت کشور؛
 - آرایه پیشنهاداتی برای بهبود اسکان موقت؛
 - تسهیل امور اجرایی در دوره انتقالی؛
 - بازسازی مناسبتر واحدهای مسکونی دایمی.

5-6-1-5 - بررسی روند توسعه شهری در شهرهای زلزله زده کشور

با توجه به زمین لرزه‌های متفاوت رخ داده در کشور در طی بیست سال گذشته و بازسازی‌های انجام شده و روند توسعه بعد از آن، در این برنامه چگونگی توسعه شهری، گسترش فیزیکی و نحوه استقرار خدمات و زیرساختها در نواحی زلزله زده کشور طی ربع قرن اخیر مورد بررسی قرار داده می‌شود. مراحل انجام این پروژه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-5):

- مرحله اول: انتخاب و مطالعه وضعیت چند نمونه از شهرهای زلزله زده در کشور از سال 1360 تاکنون و بررسی نتایج بازسازی در کاهش خطرپذیری؛
- مرحله دوم: مطالعه روند و چگونگی توسعه شهرهای زلزله زده در دوره بازسازی و بعد از آن و تعیین میزان در نظر گرفتن مخاطرات محتمل در روند توسعه؛
- مرحله سوم: تحلیل وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و میزان آمادگی برای مواجهه با زمین‌لرزه‌های احتمالی آینده؛
- مرحله چهارم: نتیجه گیری و آرایه راهکارهایی برای بازسازی متناسب با توسعه پایدار شهری در نواحی زلزله خیز.
مهمترین دستاوردهای انجام این پروژه به اختصار عبارتند از:
 - شناخت آمادگی شهرهای بازسازی شده برای مواجهه با رویداد زلزله‌های احتمالی آینده؛



- ارزیابی نحوه و روند توسعه شهری مناطق زلزله زده کشور؛
- ارتقای قوانین و ضوابط بازسازی مطابق با تجارب بازسازی‌های گذشته؛
- ارائه اصول توسعه شهری برای بازسازی؛
- ایجاد توسعه پایدار شهری.

5-1-6-6 - مطالعه الگوی کاربری اراضی و کاهش خسارات ناشی از زمین لرزه به منظور بازسازی نواحی آسیب دیده در ایران

هدف از این برنامه بکار بستن اصول کاربری اراضی در برنامه بازسازی شهری است تا از این طریق ضمن استفاده بهتر از فضا با برنامه‌ریزی مناسب از خطرات احتمالی ناشی از سوانح آینده پیشگیری کرد. اصول کاربری اراضی مورد نظر در این پروژه برخاسته از دانش کنونی در این خصوص و تجربیات حاصل از حوادث رخ داده است. مراحل انجام این پروژه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-6):

- مرحله اول: بررسی برنامه‌ریزی کاربری اراضی در نواحی لرزه‌خیز، اصول مربوط به استقرار مراکز فعالیت با توجه به شرایط زمین‌شناسی و چگونگی گسترش شهرها در این راستا؛
 - مرحله دوم: مطالعه نمونه‌های موجود در کشور از نظر تغییر در نحوه استفاده از اراضی در پی سوانح رخ داده و شرایط جدید حاصل از آن؛
 - مرحله سوم: مطالعه تغییرات امکان‌پذیر در دوره بازسازی در نحوه استفاده از فضاها با توجه به ضوابط قانونی موجود و گزینه‌های ممکن؛
 - مرحله چهارم: تدوین راهکارهایی به منظور برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی در مرحله بازسازی جهت کاهش خسارات احتمالی.
- مهمترین دستاوردهای انجام این پروژه به اختصار عبارتند از:
- توسعه سیستم مناسب برنامه‌ریزی شهری برای نواحی لرزه‌خیز؛
 - کاهش میزان آسیب‌ها و خسارات احتمالی در نواحی لرزه‌خیز؛
 - ارائه راهکارهایی برای گسترش بهینه شهرها؛
 - ادغام فعالیت‌های کاهش خسارات در برنامه بازسازی؛
 - کمک به توسعه پایدار شهری در نواحی لرزه‌خیز.

5-1-6-7 - برنامه‌ریزی فضایی مناسب جهت پیشگیری از خسارات احتمالی ناشی از سوانح آینده در ایران

در این برنامه نحوه قرار گرفتن زیرساختها، فضاها و فعالیتها در محیطهای شهری به منظور کاهش خسارات احتمالی ناشی از زمین‌لرزه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و اصول مناسب بازایی و چیدمان فعالیتها در مناطق شهری با استفاده از تکنیکهای جدید و اصول کلی کاهش خسارات ناشی از سانحه استنتاج می‌شود. مراحل انجام این پروژه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-7):

- مرحله اول: بررسی و برنامه‌ریزی فضایی در گسترش بهینه خدمات و زیرساختهای شهری در شهرها؛



- مرحله دوم: بررسی تکنیک‌های موجود قابل استفاده برای برنامه‌ریزی فضایی در مناطق شهری در نقاط مختلف ایران و جهان؛
 - مرحله سوم: مطالعه الگوی خسارات ناشی از سوانح اخیر در ایران نظیر زلزله بم با استفاده از تکنیک‌های مورد استفاده در برنامه‌ریزی فضایی؛
 - مرحله چهارم: استنتاج اصول کلی مربوط به کاهش خسارات سانه براساس یافته‌های مراحل پیشین به منظور برنامه‌ریزی بازسازی و بازیابی؛
 - مرحله پنجم: ارائه راهکارهای مربوط به برنامه‌ریزی فضایی مناسب در نواحی لرزه‌خیز.
- مهمترین دستاوردهای انجام این برنامه به اختصار عبارتند از:
- ارائه الگوی بهینه توزیع فعالیت‌ها در نواحی شهری؛
 - ارائه راهکارهای کاهش خسارات با توجه به برنامه ریزی فضایی؛
 - کمک به توسعه پایدار شهری در نواحی لرزه‌خیز؛
 - کاهش خسارات ناشی از سوانح احتمالی.

5-1-6-8 - بررسی روشهای توسعه تشکلات محله‌ای در زمان پس از رخداد زلزله به منظور جلب مشارکت مردم در بازسازی و بازتوانی

با توجه به اهمیت مشارکت مردم در فرآیند بازسازی و بازتوانی، این برنامه به منظور مطالعه روشهای توسعه تشکلات محله‌ای به عنوان مراکز جذب مشارکت مردمی در دوره بازسازی ارائه شده است. هدف از این بررسی چگونگی سازماندهی تشکلات محله‌ای برای پاسخگویی بهتر به سوانح و چگونگی امکان استفاده از تشکلات محله‌ای موجود به منظور استفاده از نظرات و عقاید مردم در خصوص بازسازی است. مراحل انجام این پروژه به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-8):

- مرحله اول: شناسایی نقش تشکلات محله‌ای در ایجاد آمادگی در میان ساکنان در خصوص رویارویی با سانه و سازماندهی آنان در دوره پس از سانه؛
 - مرحله دوم: شناسایی مسائل مربوط به مشارکت مردم در بازسازی در ایران و سایر کشورهای جهان؛
 - مرحله سوم: بررسی روشهای بکارگیری توانمندیهای تشکلات محله‌ای موجود در زمانهای پس از رخداد سانه در امور مربوط به امداد فوری، دوره انتقالی و بازسازی؛
 - مرحله چهارم: ارائه روشهای سازماندهی یا استفاده از تشکلات محله‌ای موجود در جلب همکاری مردم در بازسازی پس از زمین لرزه.
- مهمترین دستاوردهای انجام این برنامه نیز به اختصار عبارتند از:
- توسعه رهیافت‌های بازسازی از پایین به بالا؛
 - شناسایی عوامل کلیدی در گذار از دوره انتقالی به بازسازی دائم؛
 - تسهیل اجرای برنامه‌های کاهش خطرات از طریق جلب همکاری مردم؛
 - کمک به بهبود پایداری برنامه‌های ایمنی شهری.



5-1-6-9 - بررسی روشهای بهبود فرایند بازیابی زیرساختها در زمان بعد از رخداد سوانح

همانطور که در گزارش فعالیت چهارم این طرح اشاره شد، بازیابی شبکه‌ها و زیرساختها بعد از رخداد زلزله‌های گذشته ایران در مدت زمان نسبتاً طولانی صورت گرفت و این مساله مشکلاتی را برای بازماندگان ایجاد نمود. همچنین در بازیابی این تاسیسات توجه لازم به ارتقای مقاومت آنها در برابر زلزله‌های آتی صورت نگرفت. در نتیجه در پاره‌ای موارد به دلیل برقراری سریعتر شبکه‌ها، مواردی نظیر ایمنی و پایداری شبکه کمتر مورد توجه واقع شد. از طرفی مرور تجارب جهانی بخصوص بازیابی زیرساختها در شهر کوبه نشان می‌دهد که در این شهر علاوه بر سرعت بازسازی، موارد مرتبط با بهبود وضع موجود و نیز ظرفیت‌سازی و توانمندسازی شبکه برای مقاومت در برابر زلزله‌های آتی نیز مورد توجه قرار گرفته است. لذا لازم است برنامه‌ای در این رابطه به اجرا گذاشته شود تا المانهای اصلی در بازیابی پایدار شبکه زیرساختها مورد مطالعه قرار گیرد. اجزای این برنامه بصورت خلاصه در نمودار (5-9) ارائه شده است و توضیحاتی در این رابطه به شرح زیر می‌باشند:

- بررسی معیارهای افزایش انعطاف‌پذیری شبکه، مقاوم‌سازی و تقویت کالبد زیرساختها در مرحله بازیابی: همانطور که اشاره شد، از کار افتادن زیرساختها می‌تواند رسیدگی به اوضاع بازماندگان و حتی عملیات نجات و امداد را نیز تحت تاثیر قرار دهد. از اینرو اتخاذ معیارهای مقاوم‌سازی و تقویت انعطاف‌پذیری این تاسیسات باید در دستور کار سازمانهای مسوول بازیابی قرار گیرد؛
- نحوه ارتقای هماهنگی میان سازمانها: چنانچه در تجربه کوبه نیز دیده شد، کار بازیابی زیرساختها نیاز به همکاری میان سازمانهای مختلف در سطوح محلی و ملی دارد و این خود نیاز به برنامه‌ریزی از قبل و انجام مذاکرات و دست یافتن به توافقات لازم را دارد. همچنین لازم است اسناد و مدارک مرتبط با زیرساختها بصورت رقومی تهیه و در مراکز مختلف نگهداری شود تا در صورت نیاز مورد استفاده قرار گیرد؛
- نحوه بهبود کارکردهای سیستم: در زمان بعد از رخداد زلزله فرصت مناسبی برای بهبود وضعیت شبکه و انجام تغییرات اساسی در آن فراهم می‌شود که از آن جمله می‌توان به امکان ایجاد داکتهای لازم برای عبور دادن اجزای شبکه (مثل لوله یا کابل) و توسعه فضاهای باز در اطراف زیرساختها اشاره نمود. بدین ترتیب تهیه و تدوین برنامه‌های مربوط به توسعه و گسترش شبکه با توجه به مسائل زیست‌محیطی از دیگر موضوعاتی است که می‌بایست در این برنامه مورد توجه قرار گیرد.

5-1-6-10 - بررسی روشهای کاهش اثرات روانی زلزله در بازماندگان با علائم روحی مختلف

بدنبال وقوع سوانح طبیعی بویژه زلزله، فشار روانی ناگهانی و غیرمنتظره‌ای به بازماندگان وارد می‌شود که در اثر بی‌توجهی می‌تواند اثرات دراز مدتی را در روح و روان افراد بجا گذارد، تا آنجا که فرد را از فعالیت عادی روزمره‌اش باز داشته و یک نیروی مولد را به نیروی سربار خانواده و جامعه تبدیل نماید. اختلال استرس پس از ضربه (PTSD) Post Traumatic Stress Disorder، اضطراب، افسردگی، پرخاشگری، تحریک‌پذیری، هراس از ادامه زندگی، از دست دادن قدرت تفکر، عدم درک زمان، بی‌تفاوتی، بیش‌فعالی، کاهش قدرت حرکت، نگرانی از دست دادن اعضای خانواده، و بسیاری موارد دیگر مجموعاً عواملی هستند که فشار روانی زیادی را به بازماندگان سوانح



وارد می‌کنند و سلامت روانی و جسمانی افراد را به مخاطره می‌اندازند. علیرغم اهمیت زیاد مسائل روانی و روحی در دوران بازسازی، این موضوع تاکنون کمتر در سیاستگذاریهای بهداشتی، درمانی و اجتماعی اکثر کشورها از جمله ایران در برخورد با این حوادث مورد توجه بوده است و عمدتاً توجهات متمرکز بر پیامدهای جسمی و مالی این رویدادها بوده است.

به منظور نشان دادن اهمیت موضوع توجه به شرایط روحی و روانی بازماندگان سوانح، در جدول (4-5) مقایسه‌ای از برخی اختلالات روانی قبل و بعد از وقوع سوانح نشان داده شده است:

جدول (4-5): درصد فراوانی شیوع اختلالات روانی قبل و پس از وقوع حوادث

اختلالات	قبل از حوادث (میزان شیوع در 12 ماه)	پس از حوادث (میزان شیوع در 12 ماه)
اختلالات روانی حاد	2-3%	3-4%
اختلالات روانی خفیف یا متوسط	10%	20%
دیسترس سایکولوژیک متوسط یا شدید (بدون اختلال)	اطلاعات موجود نیست	30-50%
دیسترس سایکولوژیک خفیف یا عدم وجود دیسترس	اطلاعات موجود نیست	20-40%

همچنین مطالعات انجام شده در خصوص واکنشهای روانی در هنگام وقوع بحران نشان می‌دهند که واکنش همه افراد در سطح گسترده مشابه بوده و شامل مراحل زیر می‌باشد:

الف - فاز شوک: پس از وقوع حادثه فرد بیدرنگ وارد فاز شوک شده، تحت نفوذ و کنترل سانحه قرار می‌گیرد موجهی از احساسات او را احاطه کرده و قدرت تصمیم‌گیری خود را از دست می‌دهد. فرد ممکن است بی‌تفاوت و ناتوان از انجام کوچکترین کاری باشد و بسیار پرهیجان و شتاب‌آمیز عمل کند. روشهای مختلفی برای بازتوانی روحی افرادی که در این مرحله قرار دارند تاکنون اجرا شده است که نحوه برخورد با آن نیاز به مطالعات جامع متناسب با شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی جامعه هدف دارد. بعنوان مثال معمولاً توصیه می‌شود که قربانی بیش‌فعال به کارهای بی‌خطر مشغول شود یا از هرچه که می‌خواهد انتقاد کند. در خصوص قربانی میخکوب شده و بی‌تفاوت نیز معمولاً توصیه می‌شود که از منطقه حادثه دور شود. در رفتار با قربانی هراسناک نیز باید جدی بود و او را از دیگر قربانیان دور نمود زیرا رفتار وی دیگران را آزار خواهد داد.

ب - فاز واکنش: پس از فاز شوک آغاز می‌شود، در این مرحله فرد عواطفی را تجربه می‌کند که در اثر حادثه بوجود آمده و او را آزار می‌دهد. او کم‌کم به خاطر می‌آورد که چه اتفاقی افتاده است، تصویر حادثه در ذهن فرد بشکل تصاویری مبهم و متغیر است و تلاش او برای جلوگیری از ایجاد این تصاویر به جایی نمی‌رسد. در این هنگام است که واکنش‌ها آغاز می‌شود. نخستین واکنش‌ها، ظهور موجهی از احساسات قوی ولی طبیعی است. قربانی که یا



به واقعیت و یا در تصور خویش در معرض خطر مرگ بوده است دچار اضطراب زیادی است. او ممکن است احساسات دیگری را نیز تجربه کند که برخی از آنها موجب نگرانی او می‌شوند. سه احساس غالب در این رابطه عبارتند از اضطراب، خشم و گناه که بسیار دردناک هستند و فرد را به طور شدیدی تحت فشار روحی قرار می‌دهند.

ج - فاز انطباق و سازش: این فاز پس از فاز واکنش شروع می‌شود. فرد در این مرحله قادر است حداقل برای مدتی ذهن خود را بر موضوع دیگری متمرکز کند اما هنوز یادآوریهایی مکرر سانحه او را عذاب می‌دهد. آنچه که مایه امیدواری است، توانایی او برای انطباق و سازش با این تجربه است به این معنی که کم‌کم وقوع حادثه را می‌پذیرد. در این مرحله احساسات شدید، آرام‌آرام فروکش می‌کند و قربانی می‌تواند بی‌آنکه احساساتش بر او چیره شود درباره سانحه گفت‌وگو کند. او می‌تواند انجام کارهای معمول روزانه را آغاز کند.

د - فاز بازیابی: فاز بازیابی آخرین مرحله است، فرد حادثه دیده از حادثه تجربیاتی کسب می‌کند که او را برای مواجهه با بحرانهایی احتمالی آینده آماده‌تر می‌سازد. او اکنون تواناییهای ذاتی خود را می‌شناسد و در بسیاری موارد قوی‌تر شده و با پشت سر گذاشتن موفقیت‌آمیز حادثه می‌تواند به آینده بنگرد و به زندگی خود ادامه دهد.

شایان ذکر می‌باشد که در صورت عدم آموزشهای قبلی یعنی عدم آمادگی و عدم ایجاد ظرفیت روانی عمومی برای مواجهه با بحران زلزله و صدمات ناشی از آن، مداخلات تیمهای امدادگر روانی بسیار مشکل و حتی بنظر غیرممکن و بی‌حاصل می‌رسند زیرا مداخلات روانی برخلاف مداخلات جسمانی، نیازمند صرف اوقات و ایام طولانی هستند که گستردگی ضایعات و تعدد آسیب‌دیدگان زلزله اجازه و فرصت چنین مداخلاتی را سلب می‌کند. بدین ترتیب به نظر می‌رسد شناخت اثرات روحی و روانی بازماندگان در هریک از فازهای ذکر شده فوق و نیز روشهای مقابله با این حالات و نحوه ارائه آموزشهای عمومی لازم، از مهمترین اجزای این برنامه محسوب می‌گردند و می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. در نمودار (5-10) اجزای چنین برنامه‌ای به طور اجمالی معرفی شده‌اند.

5-1-6-11 - تدوین معیارها و استانداردهای لازم برای رسیدگی به اوضاع روحی و روانی بازماندگان سوانح

بمنظور بازتوانی بازماندگان از نظر روانی و اجتماعی هنگام وقوع سوانح طبیعی، انجام مداخلات روانشناختی و روانکاو و مداخلات اجتماعی امری ضروری می‌باشد. چنین مداخلاتی مطابق با استاندارد اسفر می‌بایست موارد زیر را در برگیرد (نمودار 5-11):

- برنامه‌ریزی برای تأمین کمکهای اولیه روانشناختی برای بازماندگان: افرادی که از مشکلات روحی ناشی از استرس رنج می‌برند باید دسترسی به کمکهای اولیه روانشناختی در مراکز خدمات بهداشتی درمانی را داشته باشند. این نوع کمکهای اولیه چنانچه در زلزله بم ملاحظه گردید، می‌تواند به داوطلبین محلی آموزش داده شود تا برای ارائه خدمت از آنها کمک گرفته شود.

- برنامه تأمین روانپزشکان و اقلام دارویی مورد نیاز برای بیماران: در برخی موارد که اثرات روانی سانحه جدی باشد، استفاده از مداخلات روانپزشکی اجتناب‌ناپذیر است. در نتیجه می‌بایست برنامه‌ای برای دسترسی به تعداد کافی روانپزشک وجود داشته باشد که امکان بسیج آنها در زمان سوانح بزرگ مقیاس فراهم باشد. همچنین لازم



است از وجود داروهای ضروری در این زمینه در مراکز ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی اولیه جهت درمان بیماری‌های حاد روانی اطمینان حاصل گردد، زیرا این افراد در صورت عدم درمان ممکن است برای خود و دیگران مشکل‌آفرین باشند. نظارت بر ادامه درمان و مصرف دارو در افرادی که از قبل از ناراحتی‌های روحی رنج می‌برند نیز حائز اهمیت می‌باشد زیرا این افراد باید از قطع ناگهانی دارو اجتناب ورزند.

- تدوین برنامه مداخلات روانی - اجتماعی: چگونگی ارائه خدمات روانی - اجتماعی باید قبل از وقوع بحران مشخص باشد. این خدمات باید براساس ارزیابی وضعیت موجود و شناسایی مشکلات و اولویت‌بندی آنان، ارائه گردد. نکته مهم در انجام مداخلات روانی - اجتماعی آن است که این مداخلات باید متناسب با وضعیت فرهنگی و آداب و رسوم منطقه باشد. مددکاران اجتماعی نیز باید در این خصوص آموزشهای لازم را ببینند تا در صورت لزوم به دیگر ارائه‌کنندگان خدمات، یاری برسانند. مداخلات اجتماعی موارد زیر را در بر می‌گیرند:

- تأمین دسترسی به اطلاعات: از آنجا که دسترسی به اطلاعات در کاهش استرس و اضطراب همگانی می‌تواند مؤثر باشد، از اینرو تأمین دسترسی مردم به منابع اطلاعاتی موثق در مورد بحران و تلاشهای صورت گرفته در این خصوص توسط دولت، مقامات محلی و سازمانهای امدادرسان ضروری می‌باشد؛
- تسکین آلام و درد و رنج بازماندگان: مردم باید بتوانند مراسم تشییع جنازه و خاکسپاری را برای بستگان خویش انجام دهند، زیرا موجب التیام نسبی آنها می‌شود. انجام مراسم مذهبی توسط مبلغین مذهبی نیز بشکل عمومی در کاهش آلام و ناراحتی آنها تأثیرگذار است. جستجوی خانواده‌ها و رساندن اعضای خانواده‌ها به یکدیگر و ایجاد پناهگاهی برای آنان و یکجا نگهداری اعضای خانواده از اقدامات ضروری در این رابطه می‌باشد. استفاده از داوطلبین محلی در فعالیتهای امدادرسانی نیز در این رابطه، امری مفید است؛
- دور کردن ذهن بازماندگان از سانحه: بچه‌ها به محض آرام شدن اوضاع، بهتر است که فعالیت خود را در مدارس از سرگیرند، بزرگسالان نیز پس از مدتی به سرکار برگشته و فعالیتهای روزمره را از سر گیرند. اینکار کمک می‌کند که بازماندگان زودتر به شرایط عادی زندگی بازگردند. همچنین فراهم آوردن زمینه دسترسی افراد تنها مانند کودکان یتیم، بیوه‌ها و افراد مسن به فعالیتهایی که ورود آنها را به اجتماع سرعت بخشد، از مسایل مهم می‌باشد که در استاندارد اسفر نیز به آن اشاره شده است؛
- تأمین رفاه و آسایش برای بازماندگان: بررسیهای لازم در خصوص نحوه استقرار مدارس، تسهیلات بهداشتی، مراکز فرهنگی، تفریحی و رفاهی برای افرادی که از سانحه جان سالم بدر برده‌اند، بایستی انجام پذیرد. فراهم آوردن تسهیلات ویژه برای معلولین نیز از نکات مهم در این رابطه می‌باشد.



نمودار (5-1): تدوین برنامه بازسازی شهرهای در معرض آسیب زلزله

اهداف					- برنامه‌ریزی برای بهبود فرایند بازسازی در ابعاد مختلف - توسعه ضوابط و معیارهای لازم برای انجام بازسازی
نهاد اجرایی					مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی، دانشگاهها
هزینه تقریبی					120 میلیون تومان (برای هر شهرستان)
وضعیت موجود					در حال حاضر در اغلب شهرهای کشور برنامه‌ای برای اصلاح ساختار شهر و بازسازی پایدار در صورت وقوع زلزله‌ای بزرگ وجود ندارد و این مساله باعث شده است که تصمیم‌گیری در زمینه بازسازی بلافاصله بعد از زلزله و در بازه زمانی کوتاهی بدون توجه به شرایط بومی، اجتماعی و فرهنگی انجام شود که معمولاً چندان مورد قبول بازماندگان نمی‌باشد.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					معمولاً بعد از وقوع زلزله فرصتهایی ایجاد می‌شوند که در دوره بازسازی امکان عملی شدن می‌یابند. به منظور استفاده بهینه از این فرصتها لازم است برنامه‌ریزی لازم از قبل تدوین شده باشد.
ورودی پروژه					- اطلاعات مرتبط با وضع موجود و تعیین نقاط ضعف و قوت - نقشه‌های ریزپهنه بندی و طرحهای جامع و تفصیلی
خروجی پروژه					- برنامه‌های قابل اجرا در زمان بازسازی به منظور ارتقای وضع موجود - طرحها و ضوابط مستند و قانونی
اجزاء پروژه					- بررسی زمینه بهبود استانداردها در مقاوم‌سازی و بهسازی سازه‌ها و زیرساختها در زمان بازسازی - برنامه‌ریزی برای توجه به کاربری زمین در طرحهای بازسازی و مکانیابی‌های جدید - برنامه‌ریزی برای حفظ محیط زیست در زمان آواربرداری و اسکان موقت و ... - برنامه‌ریزی برای حفظ محیط مانوس شهری و بهم پیوستگی بازسازی فیزیکی و اجتماعی - برنامه بکارگیری نیروهای بومی و توجه به بازتوانی روحی و روانی آسیب‌دیدگان
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمانهای متولی زیرساختها، وزارت مسکن و شهرسازی
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به توجه به شرایط بومی در ارائه طرحها، تصویب طرحها در مراجع قانونی و توجیه دستگاهها به اجرای مفاد آنها می‌باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجزا/ زمان
3 ماه	3 ماه	3 ماه	3 ماه	اول	بررسی زمینه بهبود استانداردها در مقاوم‌سازی و بهسازی سازه‌ها و زیرساختها در زمان بازسازی
					برنامه‌ریزی برای توجه به کاربری زمین در طرحهای بازسازی و مکانیابی‌های جدید
					برنامه‌ریزی برای حفظ محیط زیست در زمان آواربرداری و اسکان موقت و ...
					برنامه‌ریزی برای حفظ محیط مانوس شهری و بهم پیوستگی بازسازی فیزیکی و اجتماعی
					برنامه بکارگیری نیروهای بومی و توجه به بازتوانی روحی و روانی آسیب‌دیدگان



نمودار (5-2): برنامه بررسی ارتباط میان بازسازی و توسعه پایدار

اهداف	بررسی اثرات بازسازی در میزان توسعه‌یافتگی مناطق آسیب‌دیده به منظور تنظیم برنامه‌های بازسازی جامع و تضمین‌کننده توسعه محلی برای مواجهه با رویدادهای آتی			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، مشاوران ذیصلاح			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	تعیین اینکه بازسازی در رویدادهای لرزه‌ای گذشته تا چه حد در توسعه‌یافتگی مناطق آسیب‌دیده تاثیر داشته است تاکنون چندان در ابعاد مختلف در کشور مورد مطالعه قرار نگرفته است و بیشتر ارزیابی‌ها متمرکز بر بهبود کیفیت ساخت و ساز فیزیکی بوده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	برنامه‌ریزی و انجام عملیات بازسازی می‌تواند جریان توسعه را هم بصورت مثبت و هم بصورت منفی تحت تأثیر قرار دهد. همچنین سطح توسعه‌یافتگی جوامع سانحه دیده نیز بر روند و میزان موفقیت برنامه‌های بازسازی اثرات مستقیمی دارد. در نتیجه مطالعه اثرات منفی و مثبت بازسازی در توسعه منطقه‌ای و ملی اهمیت زیادی در تدوین طرحهای مرتبط دارد.			
ورودی پروژه	- گزارشات، اسناد و مدارک مرتبط با وضعیت توسعه‌یافتگی در مناطق بازسازی شده در زلزله‌های گذشته کشور - اطلاعات مربوط به شاخصهای توسعه‌یافتگی			
خروجی پروژه	- تعیین درصد توسعه‌یافتگی در مناطق آسیب‌دیده از زلزله‌های گذشته کشور - ضوابط تعیین توسعه‌یافتگی در ابعاد مختلف آن			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی در زمینه شاخصهای کمی و کیفی در مطالعه توسعه‌یافتگی جوامع محلی در بازسازی و تعیین شاخصهای مرتبط و بومی‌سازی شاخصها با توجه به شرایط کشور - مرور وضعیت توسعه‌یافتگی پس از بازسازی در زلزله‌های گذشته ایران زمین با توجه به شاخصهای بومی‌شده فوق - شناخت اثرات بازسازی بعنوان مانع توسعه - شناخت اثرات بازسازی بعنوان ابزار توسعه - شناخت تاثیر سطح توسعه یافتگی بر بازسازی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، کارگروههای تخصصی مرتبط، وزارت مسکن و شهرسازی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تعیین شاخصهای متناسب با شرایط بومی کشور و ارزیابی صحیح توسعه‌یافتگی در رویدادهای لرزه‌ای گذشته می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب جهانی در زمینه شاخصهای کمی و کیفی در مطالعه توسعه‌یافتگی جوامع محلی در بازسازی و تعیین شاخصهای مرتبط و بومی‌سازی شاخصها			
	مرور وضعیت توسعه‌یافتگی پس از بازسازی در زلزله‌های گذشته ایران زمین با توجه به شاخصهای بومی‌شده فوق			
	شناخت اثرات بازسازی بعنوان مانع توسعه			
	شناخت اثرات بازسازی بعنوان ابزار توسعه			
	شناخت تاثیر سطح توسعه یافتگی بر بازسازی			



نمودار (3-5): تبیین نقش سازمانها و عوامل دیگر در بازسازی

اهداف					- تبیین جایگاه و نقش عوامل مختلف مرتبط با بازسازی - تعیین شرح وظایف ارکان مختلف بازسازی و نحوه تعامل آنها با یکدیگر
نهاد اجرایی					مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی، سازمانهای غیردولتی
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر بنیاد مسکن انقلاب اسلامی بعنوان مسئول بازسازی در کشور شناخته می‌شود که لازم است در تعامل با دستگاههای مختلف دولتی و غیردولتی اقدامات لازم را برای بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله بعمل آورد. معه‌ذا میزان تعامل این بنیاد با مراکز مختلف و حتی میان ستادهای بازسازی در زلزله‌های گذشته کشور چندان قابل قبول نبوده است.
طول دوره					24 ماه
توجیه فنی					در اجرای برنامه‌های بازسازی، سازمانها و عوامل متعددی دخیل هستند که نقش هر یک از آنها با توجه به تأثیری که بر روند کار دارند، حائز اهمیت است. برخی از این سازمانها و عوامل عبارتند از دستگاههای دولتی، سازمانهای غیردولتی داخلی و یا بین‌المللی و ساکنان منطقه آسیب‌دیده که نقش هر یک می‌بایست تبیین و نهادینه گردد.
ورودی پروژه					- گزارشات مربوط به بازسازی در سوانح گذشته کشور - قوانین و مقررات موجود و شرح وظایف دستگاهها در زمینه بازسازی و بازتوانی
خروجی پروژه					- تدقیق نقشها و وظایف دستگاههای دولتی و غیر دولتی در فرایند بازسازی - مشخص شدن نحوه تعامل بین دستگاههای مرتبط با موضوع
اجزاء پروژه					- بررسی اختلالات ایجاد شده در تعامل دستگاهها با یکدیگر و با مردم در جریان بازسازی در زلزله‌های گذشته - بررسی تجارب جهانی در زمینه نقشهای قابل انتظار از دستگاهها در زمینه بازسازی و بازتوانی - تعیین نقشها و مسئولیتهای دستگاههای دولتی - تعیین نقشها و مسئولیتهای دستگاههای غیردولتی و نهادهای بین‌المللی - تعیین نقشها و مسئولیتهای ساکنان مناطق آسیب‌دیده از زلزله - آموزش اقدامات مورد انتظار از هر دستگاه و انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای مرتبط با موضوع
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، ستاد عالی پیشگیری و مدیریت بحران رییس جمهور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، سازمانهای بین‌المللی مرتبط، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت اقتصاد
استمرار پروژه					ارائه آموزشهای لازم و برگزاری تمرینات و مانورهای تخصصی و نیمه‌تخصصی در استمرار پروژه اهمیت زیادی دارد.
جدول زمانبندی طرح					اجزا/زمان
					6 ماه اول
					6 ماه دوم
					6 ماه سوم
					6 ماه چهارم
					بررسی اختلالات ایجاد شده در تعامل دستگاهها با یکدیگر و با مردم در جریان بازسازی در زلزله‌های گذشته
					بررسی تجارب جهانی در زمینه نقشهای قابل انتظار از دستگاهها در زمینه بازسازی و بازتوانی
					تعیین نقشها و مسئولیتهای دستگاههای دولتی
					تعیین نقشها و مسئولیتهای دستگاههای غیردولتی و نهادهای بین‌المللی
					تعیین نقشها و مسئولیتهای ساکنان مناطق آسیب‌دیده از زلزله
					آموزش اقدامات مورد انتظار از هر دستگاه و انجام تمرینها و مانورهای دوره‌ای بین دستگاههای مرتبط با موضوع



نمودار (4-5): شناخت الگوی مسکن موقت در مناطق مختلف کشور

اهداف					- شناخت الگوهای مناسب مسکن موقت مبتنی بر شرایط بومی کشور - تسهیل امور اجرایی در دوره انتقالی - ایجاد فضایی برای بازسازی مناسب‌تر
نهاد اجرایی					موسسه آموزش عالی هلال ایران، مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی
هزینه تقریبی					120 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر طرحهای اسکان موقت در نقاط مختلف کشور به شیوه کم و بیش یکسانی اجرا می‌شوند و معمولاً توجهی به وضعیت اقلیمی، بومی، اجتماعی و فرهنگی مردم برای ارائه خدمات مرتبط نمی‌شود. در نتیجه اختلالات زیادی در زلزله‌های گذشته در این دوره مشاهده شده است که مشکلاتی را برای بازماندگان ایجاد کرده است.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					دوره اسکان موقت با توجه به مدت زمان نسبتاً طولانی آن می‌بایست متناسب با شرایط بومی هر منطقه برنامه‌ریزی و اجرا شود تا مصائب بازماندگان بیشتر نشود. در این رابطه لازم است با استفاده از استانداردهای موجود (نظیر اسفر) و با توجه به شرایط اجتماعی و فرهنگی برنامه‌ریزی لازم صورت پذیرد.
ورودی پروژه					- تجارب جهانی و استانداردهای موجود - گزارشات مربوط به مطالعات اسکان موقت در زلزله‌های گذشته کشور
خروجی پروژه					- برنامه‌های قابل اجرا در اسکان موقت - مشخص شدن ضوابط اجرایی طرح مبتنی بر شرایط بومی کشور
اجزاء پروژه					- مروری بر ادبیات فنی اسکان موقت و استخراج نکات اصلی مربوطه و نقش آن در بازسازی واحدهای مسکونی دایمی - بررسی نحوه اسکان موقت در نقاط مختلف کشور بدنبال رخدادهای زمین‌لرزه، چگونگی اجرای طرحها و نتایج حاصله - مقایسه تجارب جهانی و تطبیق آن با وضعیت موجود در ابعاد مختلف و شناخت نقاط ضعف و قوت آنها - ارائه راهکارهای اجرایی مبتنی بر شرایط بومی - تدوین ضوابط و مقررات لازم و ابلاغ آن به دستگاهها و تدوین برنامه های آموزشی و تمرینی مرتبط
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر جمهوری اسلامی ایران، کارگروههای تخصصی مربوطه
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به تطبیق ضوابط با شرایط بومی کشور و ابلاغ دستورالعملهای اجرایی می‌باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجرا/زمان
3 ماه	3 ماه	3 ماه	3 ماه	اول	مروری بر ادبیات فنی اسکان موقت و استخراج نکات اصلی مربوطه و نقش آن در بازسازی واحدهای مسکونی دایمی
چهارم	سوم	دوم	اول		بررسی نحوه اسکان موقت در نقاط مختلف کشور بدنبال رخدادهای زمین‌لرزه، چگونگی اجرای طرحها و نتایج حاصله
					مقایسه تجارب جهانی و تطبیق آن با وضعیت موجود در ابعاد مختلف و شناخت نقاط ضعف و قوت آنها
					ارائه راهکارهای اجرایی مبتنی بر شرایط بومی
					تدوین ضوابط و مقررات لازم و ابلاغ آن به دستگاهها و تدوین برنامه های آموزشی و تمرینی مرتبط



نمودار (5-5): بررسی روند توسعه شهری در شهرهای زلزله زده کشور

اهداف					- شناخت آمادگی شهرهای بازسازی شده برای مواجهه با رویداد زلزله‌های احتمالی آینده - ارزیابی نحوه و روند توسعه شهری مناطق زلزله زده کشور و تطابق آن با اصول توسعه پایدار - ارتقای قوانین و ضوابط بازسازی مطابق با تجارب بازسازی‌های گذشته
نهاد اجرایی					مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی، دانشگاهها
هزینه تقریبی					80 میلیون تومان (برای بررسی بازسازی در هر زلزله)
وضعیت موجود					در حال حاضر اطلاعات پراکنده‌ای از روند بازسازیهای انجام شده در شهرهای مختلف کشور بعد از رخداد زلزله‌های اخیر وجود دارد که توسط مراکز تحقیقاتی مختلف تهیه شده‌اند و هیچ یک میزان تطابق فرایند بازسازی با توسعه پایدار را بصورت جامع موردتوجه قرار نداده‌اند.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					با توجه به زمین‌لرزه‌های متفاوت رخ داده در کشور در طی سالهای گذشته و بازسازی‌های انجام شده و روند توسعه بعد از آن، لازم است چگونگی توسعه شهری، گسترش فیزیکی و نحوه استقرار خدمات و زیرساختها در نواحی زلزله زده کشور طی دهه‌های اخیر مورد بررسی قرار گیرد تا براساس آن بتوان برنامه‌ریزی مناسب برای رویدادهای احتمالی آتی را انجام داد.
ورودی پروژه					- اسناد و گزارشات مربوط به بازسازیهای انجام شده در کشور - اطلاعات مربوط به ضوابط بازسازی مورد استفاده در هر دوره - اطلاعات مربوط به وضعیت آسیب‌پذیری فعلی مستحذات
خروجی پروژه					- برنامه بهبود کیفیت بازسازی برای تضمین توسعه پایدار - دستورالعملهای بازسازی منطبق با شرایط بومی
اجزاء پروژه					- مطالعه وضعیت بازسازی شهرهای زلزله زده در کشور و بررسی نتایج بازسازی در کاهش خطرپذیری - مطالعه روند و چگونگی توسعه شهرهای زلزله زده در دوره بازسازی و بعد از آن و تعیین میزان در نظر گرفتن مخاطرات محتمل در روند توسعه - شناخت وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و میزان آمادگی برای مواجهه با زمین‌لرزه‌های احتمالی آینده - نتیجه‌گیری و ارائه راهکارهایی برای بازسازی متناسب با توسعه پایدار شهری در نواحی زلزله خیز
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به دسترسی به اطلاعات مورد نیاز و استفاده از افراد مجرب برای تحلیل جوانب مختلف موضوع بازسازی می‌باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجزا/ زمان 3 ماه اول 3 ماه دوم 3 ماه سوم 3 ماه چهارم
					مطالعه وضعیت بازسازی شهرهای زلزله زده در کشور و بررسی نتایج بازسازی در کاهش خطرپذیری
					مطالعه روند و چگونگی توسعه شهرهای زلزله زده در دوره بازسازی و بعد از آن و تعیین میزان در نظر گرفتن مخاطرات محتمل در روند توسعه
					شناخت وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و میزان آمادگی برای مواجهه با زمین‌لرزه‌های احتمالی آینده
					نتیجه‌گیری و ارائه راهکارهایی برای بازسازی متناسب با توسعه پایدار شهری در نواحی زلزله خیز



نمودار (5-6): مطالعه الگوی کاربری اراضی و کاهش خسارات ناشی از زلزله به منظور بازسازی نواحی آسیب دیده

اهداف	- توسعه سیستم مناسب برنامه‌ریزی شهری برای نواحی لرزه‌خیز و آرایه راهکارهایی برای گسترش بهینه شهرها - کاهش میزان آسیب‌ها و خسارات احتمالی در نواحی لرزه‌خیز - فراهم نمودن امکان ادغام فعالیت‌های کاهش خسارات در برنامه بازسازی و کمک به توسعه پایدار			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، نهادهای تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر طرحهای بازسازی عموماً متناسب با شرایط محیطی و اصول آمایش سرزمین تدوین نمی‌شوند، زیرا که اغلب این طرحها می‌بایست در بازه زمانی کوتاهی بعد از زلزله تهیه و اجرا شوند.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	بکار بستن اصول کاربری اراضی در برنامه بازسازی شهری از اهمیت زیادی در کاهش خطرات احتمالی ناشی از سوانح آینده برخوردار است و می‌تواند تضمین‌کننده توسعه پایدار شهری – منطقه‌ای باشد.			
ورودی پروژه	- اسناد و مدارک مرتبط با کاربری اراضی و نحوه استفاده از آن در بازسازی مناطق آسیب‌دیده از زلزله - تجارب جهانی در زمینه بکارگیری اصول کاربری اراضی در طرحهای بازسازی			
خروجی پروژه	- شناخت مولفه‌های حاکم بر بازسازی از دیدگاه کاربری زمین - ضوابط و راهکارهای برنامه‌ریزی کاربری زمین در طرحهای بازسازی			
اجزاء پروژه	- بررسی نحوه برنامه‌ریزی کاربری اراضی در نواحی لرزه‌خیز مبتنی بر تجارب جهانی - شناخت اصول مربوط به استقرار مراکز فعالیت با توجه به شرایط زمین‌شناسی و چگونگی گسترش شهرها - مطالعه نمونه‌های موجود در کشور از نظر تغییر در نحوه استفاده از اراضی در پی سوانح رخ داده و شرایط جدید حاصل از آن - مطالعه تغییرات امکان‌پذیر در دوره بازسازی در نحوه استفاده از فضاها با توجه به ضوابط قانونی موجود و گزینه‌های ممکن - تدوین راهکارهایی به منظور برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی در مرحله بازسازی جهت کاهش خسارات احتمالی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، وزارت مسکن و شهرسازی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تصویب طرحهای قابل اجرا مبتنی بر شرایط بومی و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزاء/ زمان			
	3 ماه اول	3 ماه دوم	3 ماه سوم	3 ماه چهارم
	بررسی نحوه برنامه‌ریزی اصول برنامه‌ریزی کاربری اراضی در نواحی لرزه‌خیز مبتنی بر تجارب جهانی			
	شناخت اصول مربوط به استقرار مراکز فعالیت با توجه به شرایط زمین‌شناسی و چگونگی گسترش شهرها			
	مطالعه نمونه‌های موجود در کشور از نظر تغییر در نحوه استفاده از اراضی در پی سوانح رخ داده و شرایط جدید حاصل از آن			
	مطالعه تغییرات امکان‌پذیر در دوره بازسازی در نحوه استفاده از فضاها با توجه به ضوابط قانونی موجود و گزینه‌های ممکن			
	تدوین راهکارهایی به منظور برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی در مرحله بازسازی جهت کاهش خسارات احتمالی			



نمودار (5-7): برنامه ریزی فضایی مناسب جهت پیشگیری از خسارات احتمالی ناشی از سوانح آینده

اهداف					- توسعه سیستم مناسب برنامه ریزی فضایی برای نواحی لرزه خیز - کاهش میزان آسیب ها و خسارات احتمالی در نواحی لرزه خیز - ارائه راهکارهایی برای گسترش بهینه شهرها با ادغام فعالیت های کاهش خسارات در برنامه بازسازی				
نهاد اجرایی					شرکتهای مشاور، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی				
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان				
وضعیت موجود					نحوه چیدمان زیرساختها و مستحذات در شهرهای آسیب دیده از زلزله در مرحله بازسازی در هیچیک از بازسازیهای انجام شده در کشور مورد توجه مناسب قرار داده نشده است.				
طول دوره					24 ماه				
توجیه فنی					به منظور بهبود طرحهای بازسازی و توسعه شهری، نحوه قرار گرفتن زیرساختها، فضاها و فعالیتها در محیطهای شهری می بایست مورد بررسی قرار گیرد و اصول مناسب بازایی و چیدمان فعالیتها در مناطق شهری با استفاده از تکنیکهای جدید و اصول کلی کاهش خسارات ناشی از سانحه استنتاج شود.				
ورودی پروژه					- تجربیات جهانی در زمینه برنامه ریزی فضایی طرحهای توسعه شهری و بازسازی - ضوابط و مقررات مرتبط و شرح وظایف سازمانهای ذیربط				
خروجی پروژه					ضوابط و دستورالعملهای مربوط به چیدمان فضاها و فعالیتها در محیطهای شهری به منظور کاهش خطرپذیری لرزه ای				
اجزاء پروژه					- بررسی اهمیت و روشهای برنامه ریزی فضایی در گسترش بهینه خدمات و زیرساختهای شهری با استفاده از تجارب جهانی - بررسی تکنیکهای موجود قابل استفاده برای برنامه ریزی فضایی در مناطق شهری و انطباق آنها با شرایط بومی - مطالعه الگوی خسارات ناشی از سوانح اخیر در ایران نظیر زلزله بم با استفاده از تکنیکهای مورد استفاده در برنامه ریزی فضایی - استنتاج اصول کلی مربوط به کاهش خسارات سانحه براساس یافته های مراحل پیشین به منظور برنامه ریزی بازسازی و بازایی - برنامه ریزی آموزش دست اندرکاران مرتبط با موضوع				
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، وزارت مسکن و شهرسازی				
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به آموزش نتایج طرح به دست اندرکاران بازسازی و توسعه شهری و ابلاغ دستورالعملهای حاصله می باشد.				
جدول زمانبندی طرح					اجزا/ زمان				
					6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم	
									بررسی اهمیت و روشهای برنامه ریزی فضایی در گسترش بهینه خدمات و زیرساختهای شهری با استفاده از تجارب جهانی
									بررسی تکنیکهای موجود قابل استفاده برای برنامه ریزی فضایی در مناطق شهری و انطباق آنها با شرایط بومی
									مطالعه الگوی خسارات ناشی از سوانح اخیر در ایران نظیر زلزله بم با استفاده از تکنیکهای مورد استفاده در برنامه ریزی فضایی
									استنتاج اصول کلی مربوط به کاهش خسارات سانحه براساس یافته های مراحل پیشین
									برنامه ریزی آموزش دست اندرکاران مرتبط با موضوع



نمودار (5-8): بررسی روشهای توسعه تشکلات محله‌ای در زمان پس از رخداد زلزله به منظور جلب مشارکت مردم در بازسازی و بازتوانی

اهداف	- توسعه رهیافت‌های بازسازی از پایین به بالا - شناسایی عوامل کلیدی در گذار از دوره انتقالی به بازسازی داریم - تسهیل اجرای برنامه‌های کاهش خطرات از طریق جلب همکاری مردم			
نهاد اجرایی	سازمانهای غیردولتی، شرکتهای مشاور، مراکز تحقیقاتی			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در بسیاری از زلزله‌های گذشته مردم و سازمانهای محلی مشارکت چندانی در فرایند بازسازی نداشته‌اند و در نتیجه فرایند بازسازی طولانی شده و نتیجه آن نیز مورد رضایت مردم نبوده است.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	با توجه به اهمیت مشارکت مردم در فرایند بازسازی و بازتوانی، این برنامه به منظور مطالعه روشهای توسعه تشکلات محله‌ای به عنوان مراکز جذب مشارکت مردمی در دوره بازسازی ارائه شده است. هدف از این بررسی چگونگی سازماندهی تشکلات محله‌ای برای پاسخگویی بهتر به سوانح و چگونگی امکان استفاده از تشکلات محله‌ای موجود به منظور استفاده از نظرات و عقاید مردم در خصوص بازسازی است.			
ورودی پروژه	- قوانین و مقررات موجود در زمینه مشارکت مردم و سازمانهای محلی در فعالیتهای اجتماعی - تجارب کشورهای مختلف در زمینه بکارگیری توان مردمی برای تسریع طرحهای بازسازی و بازتوانی - اطلاعات مربوط به مشارکت مردم و سازمانهای محلی در بازسازی			
خروجی پروژه	- برنامه‌های قابل اجرا برحسب شرایط بومی - ضوابط و مقررات لازم برای مشارکت مردم در زمینه بازسازی و بازتوانی			
اجزاء پروژه	- شناسایی نقش تشکلات محله‌ای در ایجاد آمادگی در میان ساکنان در خصوص رویارویی با اثرات سانحه و سازماندهی آنان در دوره پس از سانحه - شناسایی مسائل مربوط به مشارکت مردم در بازسازی در ایران و سایر کشورهای جهان - بررسی روشهای بکارگیری توانمندیهای تشکلات محله‌ای موجود در زمانهای پس از رخداد سانحه در امور مربوط به امداد فوری، دوره انتقالی و بازسازی - آرایه روشهای سازماندهی یا استفاده از تشکلات محله‌ای موجود در جلب همکاری مردم در بازسازی پس از زمین لرزه			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، هلال احمر، سازمانهای بین‌المللی، معاونت امور اجتماعی وزارت کشور			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به توجیه مسئولان مربوطه در خصوص اهمیت استفاده از توان محلی در بازسازی می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان			
	3 ماه اول	3 ماه دوم	3 ماه سوم	3 ماه چهارم
شناسایی نقش تشکلات محله‌ای در ایجاد آمادگی در میان ساکنان در خصوص رویارویی با اثرات سانحه و سازماندهی آنان				
شناسایی مسائل مربوط به مشارکت مردم در بازسازی در ایران و سایر کشورهای جهان				
بررسی روشهای بکارگیری توانمندیهای تشکلات محله‌ای موجود در زمانهای پس از رخداد سانحه در امور مربوطه				
آرایه روشهای سازماندهی یا استفاده از تشکلات محله‌ای موجود در جلب همکاری مردم در بازسازی پس از زمین‌لرزه				



نمودار (5-9): بررسی روشهای بهبود فرایند بازیابی زیرساختها در زمان بعد از رخداد سوانح

اهداف					- تسريع راه اندازی زیرساختهای آسیب دیده از زلزله - تدوین برنامه لازم برای توجه به ارتقای کیفیت زیرساختها بعد از زلزله
نهاد اجرایی					سازمانهای متولی زیرساختها و کارگروههای تخصصی، مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان
وضعیت موجود					برای بازیابی شبکهها و زیرساختهای آسیب دیده از زلزلههای گذشته ایران، مدت زمانی نسبتا طولانی صرف شد و این مساله مشکلاتی را برای بازماندگان ایجاد نمود. همچنین در بازیابی این تاسیسات توجه لازم به ارتقای مقاومت آنها در برابر زلزلههای آتی صورت نگرفت. در نتیجه در پاره‌ای موارد به دلیل برقراری سریعتر شبکهها، مواردی نظیر ایمنی و پایداری شبکه کمتر مورد توجه واقع شد.
طول دوره					24 ماه
توجیه فنی					تجارب جهانی بخصوص بازیابی زیرساختها در شهر کوبه نشان می‌دهد که در این شهر علاوه بر سرعت بازسازی، موارد مرتبط با بهبود وضع موجود و نیز ظرفیت‌سازی و توانمندسازی شبکه برای مقاومت در برابر زلزلههای آتی نیز مورد توجه قرار گرفته است. لذا لازم است برنامه‌ای در این رابطه به اجرا گذاشته شود تا المانهای اصلی در بازیابی پایدار شبکه زیرساختها مورد مطالعه قرار گیرد.
ورودی پروژه					- تجارب جهانی و داخلی از بازیابی زیرساختها بعد از رخداد زلزلههای گذشته - اطلاعات سازمانهای متولی زیرساختهای از اجزای شبکهها و نیازهای موجود برای بهبود کارایی
خروجی پروژه					- برنامه‌های قابل اجرا برای بازیابی زیرساختها - مشخص شدن وظایف دستگاههای متولی
اجزاء پروژه					- بررسی تجارب جهانی در زمینه بازیابی زیرساختها - بررسی مشکلات و مسائل مرتبط با بازیابی زیرساختها در زلزلههای گذشته کشور - بررسی معیارهای افزایش انعطاف‌پذیری شبکه، مقاوم‌سازی و تقویت کالبد زیرساختها در مرحله بازیابی - نحوه ارتقای هماهنگی میان سازمانها - نحوه بهبود کارکردهای سیستم - تدوین ضوابط و دستورالعملهای مورد نیاز و ابلاغ آن به سازمانهای ذیربط
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، وزارت نیرو، وزارت نفت، وزارت ارتباطات
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به برگزاری جلسات پیوسته با کارگروهها و اجرای نتایج طرح توسط سازمانهای مرتبط می‌باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجزا/ زمان
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه	اول	بررسی تجارب جهانی در زمینه بازیابی زیرساختها
چهارم	سوم	دوم	اول		بررسی مشکلات و مسائل مرتبط با بازیابی زیرساختها در زلزلههای گذشته کشور
					بررسی معیارهای افزایش انعطاف‌پذیری شبکه، مقاوم‌سازی و تقویت کالبد زیرساختها در مرحله بازیابی
					نحوه ارتقای هماهنگی میان سازمانها
					نحوه بهبود کارکردهای سیستم
					تدوین ضوابط و دستورالعملهای مورد نیاز و ابلاغ آن به سازمانهای ذیربط



نمودار (5-10): بررسی روشهای کاهش اثرات روانی زلزله در بازماندگان با علائم روحی مختلف

اهداف	- بهبود وضعیت نظام مدیریت بحران کشور در زمینه بازتوانی اثرات روحی و روانی سوانح - شناخت مسائل روحی مرتبط با فازهای مختلف بعد از بحران - تدوین برنامه‌های ارتقای آمادگی برای بازتوانی آسیب‌دیدگان روحی زلزله			
نهاد اجرایی	مشاوران ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	میزان توجه مسئولان به اثرات روحی و روانی زلزله‌های گذشته در کشور (بجز بطور نسبی در مورد زلزله بم) چندان قابل قبول نبوده است و این امر منجر به ایجاد اختلالات روحی فراوانی در آسیب‌دیدگان و بازماندگان گردیده است که آثار آن هنوز در برخی مناطق قابل مشاهده است.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	بدنبال وقوع سوانح طبیعی بویژه زلزله، فشار روانی ناگهانی و غیرمنتظره‌ای به بازماندگان وارد می‌شود که در اثر بی‌توجهی می‌تواند اثرات درازمدتی را در روح و روان افراد بجا گذارد، تا آنجا که فرد را از فعالیت عادی روزمره‌اش باز داشته و یک نیروی مولد را به نیروی سربار خانواده و جامعه تبدیل نماید. لذا مطالعه نحوه بازتوانی آسیب‌دیدگان سوانح اهمیت زیادی در بهبود فرایند بازسازی و عادی‌سازی وضعیت مناطق آسیب‌دیده دارد.			
ورودی پروژه	- تجارب جهانی و داخلی در خصوص شناخت اثرات روحی و روانی زلزله و روشهای مقابله با آن - اطلاعات سازمانهای مرتبط و فعالیتهای آنها در این رابطه			
خروجی پروژه	- برنامه‌های بازتوانی مبتنی بر شرایط بومی - شرح وظایف نهادها و افراد متولی موضوع			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب جهانی در خصوص اثرات روحی و روانی سوانح طبیعی شناخت مولفه‌های مرتبط با فازهای شوک، واکنش، انطباق و سازش و بازیابی و اثرات روحی و روانی این فازها در بازماندگان مبتنی بر تجارب داخلی و خارجی - شناخت روشهای مقابله با این اختلالات در سطوح مختلف محلی تا منطقه‌ای - تدوین دستورالعملهای اجرایی برای بازتوانی اختلالات روحی در فازهای فوق - تدوین برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف - برنامه‌ریزی برای اجرای مانورها و تمرینات در سطوح مختلف			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان بهزیستی کشور، وزارت بهداشت، هلال احمر			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به توجیه اهمیت موضوع به مسئولان ذیربط و اجرای برنامه‌های آموزشی مرتبط می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	بررسی تجارب جهانی در خصوص اثرات روحی و روانی سوانح طبیعی			
	شناخت مولفه‌های مرتبط با فازهای شوک، واکنش، انطباق و سازش و بازیابی و اثرات روحی و روانی این فازها در بازماندگان			
	شناخت روشهای مقابله با این اختلالات در سطوح مختلف محلی تا منطقه‌ای			
	تدوین دستورالعملهای اجرایی برای بازتوانی اختلالات روحی در فازهای فوق			
	تدوین برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف			
	برنامه‌ریزی برای اجرای مانورها و تمرینات در سطوح مختلف			



نمودار (5-11): تدوین معیارها و استانداردهای لازم برای رسیدگی به اوضاع روحی و روانی بازماندگان سوانح

اهداف	- ایجاد یک فرایند استاندارد برای بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح - فراهم نمودن امکان تهیه برنامه‌های لازم برای سازمانهای مرتبط			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، سازمانهای مردم نهاد			
هزینه تقریبی	120 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر استاندارد در زمینه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان (نظیر استاندارد اسفر) در کشور وجود ندارد و در نتیجه ارائه خدمات بازتوانی به صورت سلیقه‌ای و ناهماهنگ انجام می‌شود. ضمن اینکه در برخی مناطق اصولاً چنین برنامه‌هایی نیز در اولویت قرار ندارند.			
طول دوره	12 ماه			
توجیه فنی	بمنظور بازتوانی بازماندگان از نظر روانی و اجتماعی هنگام وقوع سوانح طبیعی، انجام مداخلات روانشناختی و روانکاو و مداخلات اجتماعی امری ضروری می‌باشد. در نتیجه تهیه استانداردها و دستورالعملهای لازم بدین منظور و آموزش گروههای مختلف هدف می‌بایست بعنوان اولویت نظام مدیریت بحران در این بخش مورد توجه قرار گیرد.			
ورودی پروژه	- تجارب داخلی و خارجی در زمینه بازتوانی روحی و روانی بازماندگان سوانح - استانداردها و راهنماهای موجود (نظیر استاندارد اسفر)			
خروجی پروژه	- استانداردها و برنامه‌های قابل اجرا برحسب شرایط بومی - طرح مداخلات روانشناختی پس از رخداد زلزله			
اجزاء پروژه	- بررسی تجارب و استانداردهای موجود در این زمینه در داخل و خارج کشور - برنامه‌ریزی برای تأمین کمکهای اولیه روانشناختی برای بازماندگان - برنامه تأمین نیازهای روانپزشکی و اقلام دارویی مورد نیاز برای بیماران - تدوین برنامه مداخلات روانی- اجتماعی (شامل تأمین دسترسی به اطلاعات، تسکین آلام و درد و رنج بازماندگان، دور کردن ذهن بازماندگان از سانحه و تأمین رفاه و آسایش برای بازماندگان) - تدوین برنامه آموزش نتایج حاصل از موارد فوق به دستگاههای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت بهداشت، سازمان بهزیستی، سازمانهای بین‌المللی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تصویب و ابلاغ مصوبات و برنامه‌ریزی برای آموزش به افراد ذینفع می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان			
	3 ماه اول	3 ماه دوم	3 ماه سوم	3 ماه چهارم
				بررسی تجارب و استانداردهای موجود در این زمینه در داخل و خارج کشور
				برنامه‌ریزی برای تأمین کمکهای اولیه روانشناختی برای بازماندگان
				برنامه تأمین نیازهای روانپزشکی و اقلام دارویی مورد نیاز برای بیماران
				تدوین برنامه مداخلات روانی- اجتماعی (شامل تأمین دسترسی به اطلاعات، تسکین آلام و ...)
				تدوین برنامه آموزش نتایج حاصل از موارد فوق به دستگاههای ذیربط



5- 1- 7 - فهرست منابع

- 1- دبیرخانه طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران (1379)، طرح تخلیه اضطراری و اسکان موقت شهر تهران، گزارش شماره 23؛
- 2- مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران (1382)، طرح تخلیه اضطراری و اسکان موقت مناطق شهر تهران، گزارش فاز یک، شماره 77؛
- 3- Aceh-Nias Reconstruction and Rehabilitation: Progress and Challenges at the end of 2006, (2007), ADB Institute Discussion Paper No: 70;
- 4- APA (1998) Planning for post disaster recovery and reconstruction, P: 223-299;
- 5- Asian Disaster Reduction Center, ADRC (2006) The Gujarat Earthquake of 2001, P: 8-11;
- 6- Japan International Cooperation Agency and Tehran Disaster Mitigation and Management Center (2004), The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, GE, JR, 04-039;
- 7- Shao, P., (2002) Post-quake Housing Reconstruction for Taiwan Chi-Chi Earthquake in 1999, PhD Dissertation, Graduate School of Science and Technology, Kobe University, Kobe, Japan;
- 8- Shiyozaki et. al. (2005) Hyogo Research Center for Quake Restoration, Lessons from the Great Hanshin Earthquake;
- 9- Special ASEAN Leaders' Meeting on Aftermath of the Earthquake and Tsunami, Jakarta, 2005;
- 10- Tanaka, Y and Kimura, A. (2002) Housing Problems after the Great Hanshin-Awaji Earthquake: Co-Housing and Rebuilding the Community, www.waseda.jp/prj-sustain/kaken2000-01/kaken01-ax4.pdf;
- 11- The Great Hanshin-Awaji Earthquake statistics and restoration progress (2008), The City of Kobe, Japan;
- 12- The Sphere Project (2004) Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, Geneva, Switzerland;
- 13- UNCRD (1995) Comprehensive Study of the Great Hanshin Earthquake



5-2 - بهسازی و بازسازی بافتهای فرسوده و آسیب پذیر

آسیب پذیرترین نواحی شهری در برابر زلزله مناطق دارای بافتهای فرسوده می باشند. برای کاهش خطرپذیری لرزه ای، اصلاح و بهسازی بافتهای فرسوده از اولویت خاصی برخوردار است که بدین منظور در اولین گام لازم است محدوده های دارای بافتهای فرسوده در شهرها شناسایی گردند. شناسایی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز با روشهای متداول در شهرسازی و برنامه ریزی شهری تا حدودی متفاوت است. در این مناطق بجز عواملی نظیر میزان آسیب پذیری ساختمانها، عرض معابر و ریزدانی که بعنوان پارامترهای متداول در شناخت بافتهای فرسوده در کلیه شهرها مورد توجه قرار می گیرند، عوامل دیگری نیز نظیر میزان شدت جنبش زمین، مخاطرات زمین شناختی، دسترسی به فضاهای باز، وجود تاسیسات خطرناک و ... که از دیدگاه مدیریت بحران زلزله حائز اهمیت می باشند، نیز می بایست مورد توجه قرار گیرد. در بخشهای زیر ضمن بررسی تجارب موجود جهانی و داخلی برای شناسایی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز و معرفی پارامترهای حائز اهمیت؛ مهمترین راهبردها و برنامه های لازم برای بازسازی و بهسازی این بافتها شرح داده می شوند.

5-2-1 - مرور تجارب موفق جهانی در زمینه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر شهری

5-2-1-1 - تجربه ژاپن

هرچند کشور ژاپن از نظر توسعه شهری و منطقه ای یکی از کشورهای پیشرفته جهان محسوب می گردد، لیکن در برخی شهرهای این کشور (به خصوص توکیو) بافتهای قدیمی و آسیب پذیر فراوانی مشاهده می گردند که در برابر زلزله آسیب پذیرند (Kumagai and Nojima, 1999). به همین دلیل دولتهای محلی برای بهسازی این بافتها، برنامه های مختلفی را به مورد اجرا گذاشته اند که در این بخش مورد بررسی قرار داده می شوند (شکل 5-3).



شکل (5-3): پارامترهای مهم از دیدگاه خطر زلزله برای شناسایی بافتهای فرسوده شهری براساس تجربه ژاپن

در این بخش توضیحات مختصری در رابطه با این پارامترها ارائه می شود.



الف: خسارات ساختمانی: خسارات ناشی از زلزله در بافتهای شهری تابعی از پارامترهای مختلف نظیر شدت زمین لرزه، مخاطرات زمین شناختی و آسیب پذیری ساختمانها به شرح زیر می باشد:

- شدت زلزله: میزان شدت زلزله در نقاط مختلف شهر تابعی از فاصله تا گسل مسبب و شرایط ساختگاه می باشد. با در دست داشتن نقشه ریزپهنه بندی لرزه ای می توان مناطق دارای شدتهای لرزه ای مختلف را شناسایی نمود. چنانچه بلوکی که از نظر سازه ای آسیب پذیر است در منطقه ای با شدت کم لرزه خیزی قرار گیرد، می تواند بافت فرسوده محسوب نشود حال آنکه همان بلوک اگر در منطقه با شدت زلزله بالا واقع شود، فرسوده محسوب می شود. انجام این بررسیها می تواند به اولویت بندی بهسازی بافتهای فرسوده کمک شایانی نماید و امکان استفاده بهینه از منابع محدود مالی موجود را فراهم نماید.
- مخاطرات زمین شناختی: معمولا مناطقی که در معرض مخاطرات زمین شناختی (نظیر زمین لغزش، روانگرایی، فرونشست و ...) قرار دارند از آسیب پذیری بالاتری نسبت به سایر مناطق شهری برخوردارند. بدین ترتیب در اولویت بندی مناطق دارای بافت فرسوده لازم است به وجود یا عدم وجود این مخاطرات نیز توجه نمود. در شرایط یکسان اولویت بهسازی با مناطقی است که با این مخاطرات مواجه باشند.
- آسیب پذیری ساختمانها: این پارامتر شامل مجموعه ای از المانهای سازه ای (نظیر سن، نوع مصالح، طراحی، و ...) می باشد که نشان دهنده آسیب پذیری ساختمان است.

ب: تخلیه امن: تخلیه امن شامل مجموعه ای از پارامترهایی است که قبل و بعد از وقوع زلزله از بعد حفظ جان ساکنین محلی حائز اهمیت می باشند. این پارامترها در قسمتهای زیر مورد بررسی قرار می گیرند.

- وجود فضاهای تخلیه امن: فضاهای تخلیه امن در دو بعد محلی و منطقه ای قابل شناسایی و تفکیک می باشند و لازم است نسبت به مکانیابی و تجهیز آنها در برنامه ریزیهای کاربری زمین اقدام نمود. عدم وجود این فضاها در بعضی مناطق منجر به آسیب پذیری ساختار شهری در آن مناطق می گردد و به همین دلیل در شناسایی بافتهای آسیب پذیر در نواحی لرزه خیز بایستی بعنوان یک پارامتر مهم در نظر گرفته شوند.
- نسبت مساحت انسداد معابر: معابر باریک در هنگام وقوع زلزله و در اثر ریزش آوار ناشی از تخریب ساختمانها مسدود می گردند و لذا دسترسی به آنها با دشواری روبرو خواهد شد. برای محاسبه درصد انسداد راهها علاوه بر عرض معابر لازم است وضعیت آسیب پذیری ساختمانهای مجاور، ارتفاع آنها و موانع موجود نیز برآورد گردد. هرچه نسبت انسداد معابر بیشتر باشد، آسیب پذیری ساختاری آن ناحیه بیشتر خواهد بود.
- تراکم پناهجو: تراکم پناهجو ارتباط مستقیمی با جمعیت منطقه، سطح آسیب پذیری و تعداد فضاهای تخلیه امن دارد. برای برآورد زمان تخلیه امن در مناطق پرجمعیت شهری نیز لازم است تراکم جمعیت در مسیرهای تخلیه محاسبه شود. این زمان برحسب تعداد پناهجو و سرعت میانگین تخلیه محاسبه می شود. در مناطقی که تراکم پناهجو بالا می باشد، معمولا آسیب پذیری نیز بالاتر است و لذا این مناطق در اولویت بازسازی و بهسازی قرار می گیرند.



- درصد افراد ضعیف در برابر زلزله: معمولاً معلولین جسمی یا ذهنی، افراد مسن (بالای 70 سال) و اطفال (زیر 5 سال) در برابر زلزله آسیب‌پذیرتر از بقیه اقشار جامعه می‌باشند که بعنوان افراد ضعیف در برابر زلزله شناخته می‌شوند. درصد این افراد در سطح مناطق می‌تواند بعنوان شاخصی برای تعیین آسیب‌پذیری منطقه شناخته شود زیرا امکانات و تسهیلات خاصی برای انتقال آنها مورد نیاز است.

ج: خطرات ثانویه: وجود تاسیسات و صنایع خطرناک و آتش‌زا معمولاً بعنوان یک عامل ثانویه در افزایش آسیب‌پذیری بافتهای شهری در هنگام وقوع زلزله شناخته می‌شود و لذا وجود آنها در بافتهای شهری عاملی برای آسیب‌پذیر نمودن بخشهای اطراف می‌گردد و می‌تواند بعنوان شاخصی در شناسایی بافتهای فرسوده مورد توجه قرار گیرد. برخی از مواردی که منجر به ایجاد صدمات ثانویه می‌گردد عبارتند از:

- تاسیسات خطرناک: پالایشگاهها، مراکز ذخیره سوخت و مواد شیمیایی خطرناک، پمپ بنزین یا گاز، و ... بعنوان تاسیساتی هستند که در زمان زلزله امکان آسیب‌دیدگی آنها و در نتیجه انفجار یا نشت گازهای سمی از آنها وجود دارد. وجود این تاسیسات در بافتهای شهری شاخصی برای افزایش آسیب‌پذیری آنها و ایجاد اولویت در بهسازی آنها خواهد بود.

- شبکه گاز: آسیب شبکه و خطوط لوله گاز در اثر زلزله تاثیر زیادی در افزایش صدمات و تلفات ناشی از زلزله دارد و لذا وضعیت آنها در بافتهای شهری نقش مهمی در تقسیم‌بندی آسیب‌پذیری این بافتها و درجه‌بندی فرسودگی بافت از دیدگاه خطرپذیری لرزه‌ای دارد.

- صدمات شریانهای حیاتی: میزان آسیب‌پذیری شبکه آب، برق و ارتباطات نیز نقش تعیین کننده‌ای در بررسی آسیب‌پذیری بافتهای شهری دارد. صدمات این سیستمها نه تنها باعث ایجاد مخاطرات ثانویه (نظیر آب‌گرفتگی، آتش‌سوزی ناشی از اتصال خطوط نیرو، و...) می‌گردد، بلکه می‌تواند باعث ایجاد مشکلات مختلفی در عملیات واکنش اضطراری نیز بشود.

- توزیع امکانات واکنش اضطراری: عدم دسترسی به ایستگاههای آتش‌نشانی، بیمارستانها و مراکز مدیریت بحران باعث افزایش صدمات و تلفات ثانویه زلزله می‌گردد و به همین منظور وجود این ساختارها نقش تعیین کننده‌ای در کاهش آسیب‌پذیری ساختار شهری دارد و می‌تواند بعنوان معیاری جهت تعیین فرسودگی بافتهای شهری مورد توجه قرار گیرد.

آسیب‌پذیری تجمعی برحسب سه عامل اصلی ذکر شده فوق و بصورت حاصل جمع اندیسهای تخریب ساختمانها (با ضریب 2)؛ تخلیه امن (با ضریب 2) و سوانح ثانویه (با ضریب 1) محاسبه می‌شود و در نهایت اولویتهای بازسازی یا بهسازی به شرح زیر تعیین می‌گردند:

- نواحی دارای اولویت بهسازی (Priority Improvement Area)

- نواحی بهسازی (Improvement Area)

- نواحی مقاوم‌سازی (Build up Area)

بر این اساس نواحی دارای اولویت بهسازی نیاز به بازسازی فوری داشته و باید در اولویت بهسازی قرار داده شوند. در این نواحی تعداد زیادی زون آسیب‌پذیر (تخریب یا صدمات کلی در بیش از 60% از ساختمانها) در بخش



آسیب‌پذیری ساختمانها، یا در بخش تخلیه امن (عدم وجود فضای تخلیه امن یا راه مناسب تخلیه امن و...)، وجود دارد. با توجه به وجود مشکلات بافتی در این نواحی (نظیر کوچه‌های باریک)، معمولاً پیشنهاد می‌شود که دوباره‌سازی در این مناطق در اولویت قرار گیرد و بافت شهری بطور کامل تغییر داده شود تا ساختار شهری جدیدی منطبق با وضعیت خطر در این نواحی شکل گیرد.

در نواحی بهسازی قسمتهایی با خطرپذیری بالا در برابر زلزله وجود دارند و انتظار می‌رود صدمات زیادی به واسطه زلزله در این قسمتها ایجاد گردد. در این نواحی تعداد زیادی زون آسیب‌پذیر از نظر ساختمانی وجود دارد در حالیکه اندیس تخلیه اضطراری آنها مطلوب می‌باشد و یا اینکه اندیس تخلیه امن نامطلوب بوده ولی اندیس آسیب‌پذیری ساختمانها مطلوب است. در این نواحی معمولاً لزومی به دوباره‌سازی بافت شهری وجود ندارد بلکه توسعه تجهیزات و تاسیسات پیشگیری از بحران نظیر فضاهای تخلیه امن، راههای اضطراری و ... می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. در نواحی مقاوم‌سازی نیز در مقایسه با نواحی قبلی، دو پارامتر اصلی آسیب‌پذیری ساختمانها و فضاهای تخلیه امن از درجه خطر کمتری برخوردارند و هر دو اندیس مربوطه در درجه نسبتاً خوب قرار دارند. در این مناطق تنها نیاز به مقاوم‌سازی موردی و ساخت و سازهای انفرادی بصورت مقاوم در برابر زلزله می‌باشد.

5-2-1-2- تجربه ترکیه در بهسازی بافتهای فرسوده محله زیتون بورنو شهر استانبول

شهر استانبول همانند تهران دارای بافتهای آسیب‌پذیر و فرسوده بسیاری می‌باشد که این شهر را در برابر زلزله‌ای احتمالی بسیار آسیب‌پذیر نموده است. بدین دلیل شهرداری استانبول طرحی را برای احیای بافتهای فرسوده این شهر به اجرا گذاشته است (Metin, 2007). در این طرح اولویت بندی بافتهای آسیب‌پذیر شهر براساس پارامترهای زیر تعیین شده است:

- آسیب‌پذیری ساختمانها؛
 - دسترسی و عرض معابر؛
 - خطر برخورد ساختمانهای مجاور در هنگام زلزله؛
 - ناهمگونی بافتهای شهری.
- همچنین در برنامه اصلاحی ارائه شده در این کلانشهر راهکارهای زیر برای رفع مشکل بافتهای آسیب‌پذیر ارائه شده است:

- تخریب و بازسازی واحدهای آسیب‌پذیر: بدین‌منظور تعداد 2295 ساختمان مسکونی از مجموع 16000 ساختمان مسکونی و حدود 6500 ساختمان تجاری (از مجموع 13500 ساختمان تجاری) می‌بایست تخریب گردند (شکل 4-5)؛





شکل (4-5): واحدهایی که در طرح نوسازی و بهسازی بافت آسیب پذیر محله زیتون بournomi بایست تخریب گردند

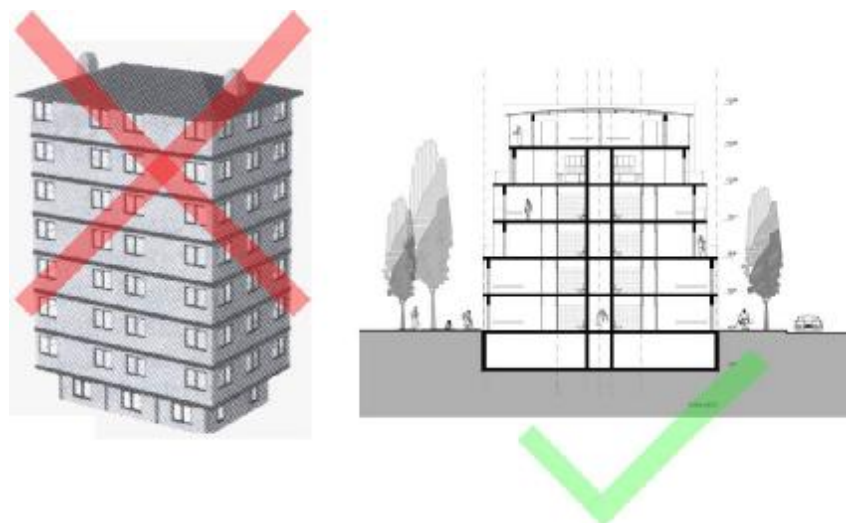
- تغییر کاربری و اصلاح بافت: در برخی از قسمتهای محله زیتون بournomi به دلیل مسائل ساختاری شهری نظیر تراکم بیش از حد یا مسائل مرتبط با توسعه پایدار، تغییر کاربری یا الگوی ساخت مورد توجه قرار داده شده است (شکل 5-5)؛



شکل (5-5): تغییر کاربری یا الگو در برخی قسمتهای محله زیتون بournomi استانبول

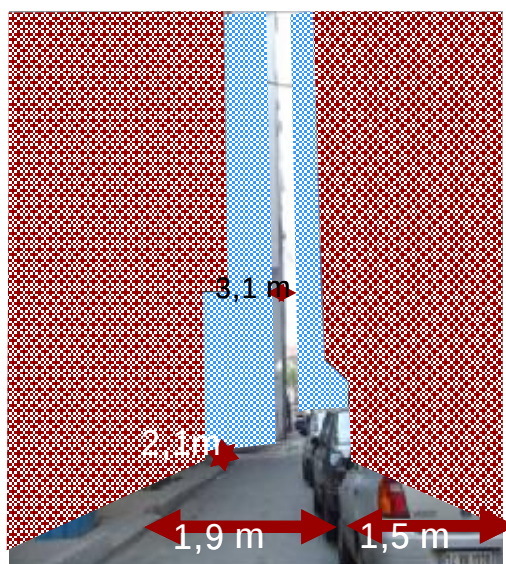
- جلوگیری از ساخت ساختمانهای نامتقارن و غیراستاندارد: در طرح بازسازی و نوسازی این منطقه مقرر شده است که از ساخت ساختمانهای غیراستاندارد جلوگیری شود تا میزان آسیب پذیری در برابر زلزله کاهش یابد (شکل 5-6)؛





شکل (5-6): جلوگیری از ساخت واحدهای آسیب پذیر در محله زیتون بورتوستانبول

- تعریض معابر: به منظور بهبود دسترسی‌ها و جلوگیری از انسداد راهها در زمان وقوع زلزله در طرح بازسازی و نوسازی این محله مقرر شده است که راههای کم‌عرض موجود با تملیک اراضی یا عقب‌نشینی آنها تعریض گردند (شکل 5-7).



شکل (5-7): تعریض معابر به منظور جلوگیری از انسداد راهها در طرح بازسازی محله زیتون بورتوستانبول

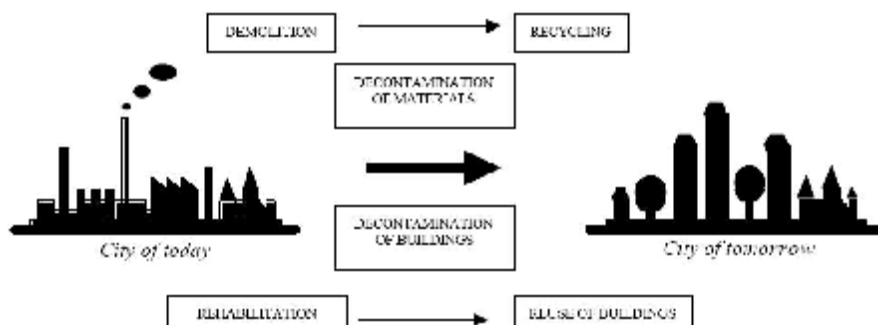
5-2-1-3 - تجربه ای از اتحادیه اروپا در خصوص بهسازی بافتهای آسیب‌پذیر جهت تضمین توسعه پایدار

یکی از معضلات بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده نحوه برنامه‌ریزی کاربری زمین و نیز اصلاح ساختار شهری با استفاده از امکانات موجود می‌باشد. وجود ساختمانهای قدیمی و معابر تنگ و باریک همواره بعنوان مانعی برای اصلاح بافتهای فرسوده در مناطق شهری محسوب می‌گردد. مشکلاتی که در این راستا وجود دارد از نحوه

تملیک بناهای قدیمی یا متقاعد نمودن ساکنین به مشارکت در اصلاح بافت فرسوده تا تامین مصالح و بازیافت را پوشش می‌دهد. در این رابطه مطالعاتی توسط شرکت مهندسين مشاور دمکس (DEMEX) دانمارک در پروژه‌ای که مصوب اتحادیه اروپا در قالب طرح ایرما (IRMA) می‌باشد، به منظور ارائه راهکارهای بهسازی بافتهای فرسوده به انجام رسیده است (Sanchez and Lauritzen, 2004).

هدف اولیه این طرح ارائه یک مدل شهری قابل اجرا برای توسعه و اصلاح بافتهای فرسوده می‌باشد که کلیه عناصر مدیریتی تا اجرایی و عملیاتی در آن دیده شده باشد. یکی از ارکان مهم این طرح توجه به بازیافت مصالح شهری می‌باشد که می‌تواند بعنوان یک الگو جهت استفاده و بازیافت آوار ناشی از تخریب ساختمانها در اثر زلزله نیز مورد استفاده قرار گیرد. در این مدل هدف اولیه تبدیل یک بافت شهری قدیمی، آلوده کننده و آسیب‌پذیر به یک بافت شهری نو، سازگار با محیط زیست و پایدار از جنبه مخاطرات طبیعی و سوانح می‌باشد. مدل مفهومی این طرح در شکل (5-8) نشان داده شده است. در این طرح همچنین دو چالش اصلی در بهسازی و اصلاح ساختارهای قدیمی و فرسوده به شکل زیر معرفی شده است:

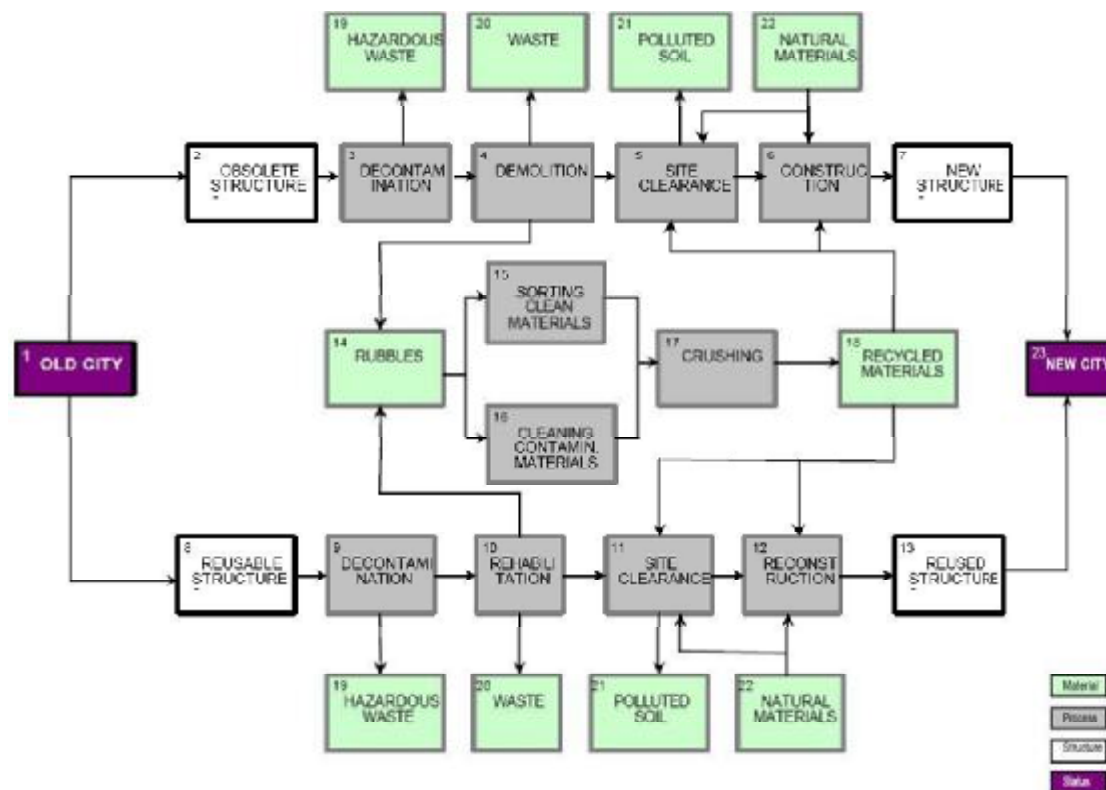
- 1- چگونگی تخریب ساختمانها و زیرساختهای قدیمی که در طرحهای توسعه پایدار جایگاهی ندارند و نحوه مدیریت بازیافت مصالح با امکان حداکثر استفاده مجدد از آنها.
- 2- نحوه نوسازی ساختمانها و زیرساختهای موجود و استفاده از این ساختمانها برای اهداف جدید.



شکل (5-8): مدل مفهومی اصلاح ساختار آسیب‌پذیر

فاکتورهای زیادی جهت تعیین استراتژی نوسازی بافتهای فرسوده بایستی مورد توجه قرار گیرند. برخی مسائلی که لازم است در این راستا بررسی شوند عبارتند از شناسایی و طبقه‌بندی مواد خطرناک در مناطق دارای بافت فرسوده، امکان انتشار مواد سمی در اثر زلزله و یا انجام عملیات تخریب و بازسازی، میزان افزایش طول عمر ساختمانهای هدف، تبدیل ساختارهای صنعتی و آلوده کننده محیط زیست به کاربریهای دیگر، توجه به قابلیت بازیافت مصالح مختلف و نحوه کاهش نخاله‌های ساختمانی، توجه به فضاهای باز شهری و عناصر لازم در بهسازی بافتهای فرسوده و شکل (5-9) اجزای مدل پیشنهادی در این طرح را نشان می‌دهد:





شکل (5-9): نمودار اجزای مدل مفهومی اصلاح ساختار آسیب پذیر

اجزای این نمودار به شرح زیر می باشد:

- 1- منظور از شهر قدیمی شهری است که اصلاح ساختار آن براساس ارزیابی ساختمانها و زیرساختهای شهری طبق طرح جامع مورد توجه می باشد. ساختمانها و اجزای شهر را می توان به دو دسته منسوخ (Obsolete) و قابل بازیافت (Reusable) تقسیم بندی نمود؛
- 2- ساختارهای منسوخ ساختارهایی هستند که براساس ارزیابی های انجام شده بایستی تخریب گردند. بدین ترتیب لازم است طرح جامعی برای بازیافت مصالح و دفع نخاله برای آنها تدوین شود؛
- 3- در بخش پالایش و آلودگی زدایی (Decontamination) مواد آلوده کننده نظیر آزبست، مواد خطرناک، و ... بایستی جداسازی گردند. بخشی از این عملیات قبل و بخشی در حین تخریب قابل اجرا می باشد؛
- 4- تخریب (Demolition) در این طرح بعنوان تخریب انتخابی و جداسازی مصالح در داخل سایت مطرح می گردد. در همین چارچوب ساختارهای آلوده کننده به دو گروه مصالح تمیز و مصالح آلوده کننده تفکیک می گردد تا میزان حجم مصالح مضر به حداقل برسد؛
- 5- پاکسازی ساختگاه بعد از عملیات تخریب انجام می شود و خاک آلوده به مصالح از محل ساختگاه برداشته شده و با خاک طبیعی و یا مصالح بازیافتی جایگزین می شود. نوع عملیات پاکسازی بستگی به طرح جامع شهر دارد؛

- 6- ساختارهای جدید بر روی ساختگاههای پاکسازی شده با استفاده حداکثر از مصالح بازیافتی (بصورت مصالح مورد استفاده در بتن یا مصالح زیرسازی یا پرکننده) بنا می‌شوند. مصالح بازیافتی همچنین می‌توانند برای ساخت راهها یا سازه‌های موقت مورد استفاده قرار گیرند؛
- 7- ساختارهای جدید عبارتند از ساختمانها، راهها، فضاهای باز و باغهای جدید؛
- 8- ساختارهای قابل بازیافت شامل ساختمانها، راهها و زیرساختهایی هستند که طبق ارزیابی انجام شده قابلیت استفاده در طرح جدید شهری را دارا باشند؛
- 9- مصالح و مواد آلوده کننده نظیر آّبست یا زباله‌های خطرناک و آلوده کننده در این ساختارها بایستی پاکسازی گردد. بخشی از این کار در حین بازسازی موضعی قابل انجام است؛
- 10- میزان بازسازی موضعی وابسته به میزان نیاز به تغییرات در ساختمانها و زیرساختها می‌باشد. بخش مهمی از عملیات بازسازی تخریب موضعی بخشهایی از ساختارها می‌باشد؛
- 11- پاکسازی ساختگاه شامل اطراف و داخل ساختار شهری، بعد از تخریب موضعی ساختارها انجام می‌شود. خاکهای آلوده از محل برداشته شده و با مصالح طبیعی یا بازیافتی جایگزین می‌شود؛
- 12- بازسازی ساختارها براساس نیازهای عمومی و طراحی شهری انجام می‌شود. مصالح بازیافتی به میزان حداکثر در این چارچوب مورد استفاده قرار می‌گیرند؛
- 13- ساختارهای بازیافتی بایستی منطبق با نیازمندیهای عمومی برای ساختمانها و دیگر تاسیسات باشند و طول عمر آنها تقریباً معادل با ساختارهای جدید باشد؛
- 14- مصالح غیر آلاینده خرد و تفکیک شده تا بعنوان مصالح بازیافتی مورد استفاده قرار گیرند؛
- 15- قطعات و مصالح حاصل از تخریب و بازسازی جمع‌آوری شده و به کارگاه بازیافت منتقل می‌گردند. مصالح تمیز نیز بصورت منفرد انبار می‌شوند؛
- 16- مصالح آلوده شده به مواد آلاینده نظیر نفت، مواد شیمیایی، فلزات سنگین و ... لازم است بصورت اختصاصی مورد بازیافت قرار گیرند؛
- 17- به منظور خرد نمودن مصالح، از دستگاههای خرد کن سیار یا ثابت درون یا برون شهری و الکهای مرتبط می‌توان استفاده نمود؛
- 18- از مصالح بازیافتی می‌توان بعنوان آگرات، مصالح زیرسازی، یا مصالح پرکننده استفاده نمود؛
- 19- ضایعات و مصالح خطرناک بایستی به طریقه مناسبی دفن شده و بهسازی شوند؛
- 20- مصالحی که بازیافت نشده‌اند و یا قابلیت بازیافت ندارند بایستی براساس قوانین موجود دفن گردند؛
- 21- خاکهای آلوده بایستی مطابق با قوانین ملی یا محلی برداشته شده و پس از انجام بهسازی مورد استفاده مجدد قرار گیرند؛
- 22- مصالح طبیعی بایستی از بیرون محدوده شهری به محل ساختگاه آورده شوند؛
- 23- شهر جدید شامل مجموعه‌ای از ساختارها و زیرساختهای جدید و بازیافتی خواهد بود؛



از نظر اقتصادی انجام این طرح برای بهسازی بافتهای فرسوده دارای ارزش افزوده مناسبی می باشد که به شکل زیر قابل محاسبه است:



شکل (5-10): مدل اقتصادی طرح اصلاح ساختار آسیب پذیر

براساس این تحلیل میزان هزینه کل بازسازی بافت فرسوده به شکل زیر محاسبه می گردد:

$$\text{Total Cost} = \text{Cost}(A-X) + \text{Cost}(B-X) + \text{Cost}(X)$$

طبق این تحلیل برای استفاده بهینه از منابع موجود، میزان تولید مصالح باطله و مصرف مصالح جدید بایستی به حداقل برسد که اینکار تنها با بازیافت مصالح به میزان حداکثر ممکن قابل انجام خواهد بود. مساله مهم در این الگو ضایعات غیرقابل بازیافت و آلوده کننده می باشد که برای دفن و بهسازی آن بایستی هزینه های زیادی را متحمل شد. برای کاهش این هزینه ها نیز لازم است حتی المقدور مصالح پاک از مصالح آلوده کننده کاملاً جداسازی شوند تا حجم و در نتیجه هزینه دفن مواد آلاینده به حداقل برسد.

5-1-2-4 - بررسی تجارب جهانی در خصوص اثرات ریسکهای صنعتی و تأسیسات خطرناک بر آسیب پذیری محیط شهری

ریسک صنعتی به ریسکی اطلاق می شود که منجر به وقوع حادثه ای خطرناک در تأسیسات (یا کارخانجات) صنعتی خطرناک می شود. نتایج این حوادث نه تنها می تواند باعث خسارات جانی و مالی در داخل خود این تأسیسات (یا کارخانجات) شود بلکه ممکن است بواسطه پراکندگی مواد خطرناک یا گازها و بخارات سمی آن توسط باد یا عوامل دیگر به محیط خارج از آنها، فاجعه ای در سطح شهرها نیز ایجاد شود (نظیر حادثه بوپال (Bhopal) هند یا سه وسو (SEVESO) در ایتالیا؛ شکل (5-11)). به همین منظور در برنامه ریزی بازسازی و بهسازی و نیز کاربری زمین در نواحی لرزه خیز مکانیابی تأسیسات خطرناک از اهمیت فراوانی برخوردار است.

فعالیت های تأسیسات خطرناک بسیار متنوع و گوناگون می باشد که از آن جمله می توان به تأسیساتی که مستقیماً با مواد خطرناک در ارتباط هستند (نظیر صنایع شیمیایی و پتروشیمی، استخراج نفت و گاز، سوختها و زباله های اتمی) تا تأسیسات و کارخانجاتی که در زمینه هایی نظیر متالورژی، تولید لاستیک، تصفیه آب و غیره فعالیت می کنند و حتی به آزمایشگاهها و مراکز علمی و تحقیقاتی که با مواد بخصوص و خطرناکی مثل آمونیاک، کلر و غیره کار می کنند، اشاره کرد. معمولاً در هر کشوری این نوع تأسیسات را با استفاده از خصوصیات و



ویژگی‌های خاص آنان نظیر نوع فعالیت، نوع و مقدار مواد خطرناک موجود یا انبار شده در آنان، خصوصیت مکان استقرار آنها (مثل فواصل این تأسیسات از مناطق مسکونی، رودخانه‌ها و غیره) و ... شناسایی و رده‌بندی می‌کند.



(ب)



(الف)

شکل (5-11): تصاویری از برخی حوادث صنعتی که تأثیرات مخربی بر محیط‌های شهری مجاور داشته‌اند؛ (الف): حادثه بویال هند در سال 1984 ناشی از نشت مواد شیمیایی خطرناک (Methyl-isocyanate) از کارخانه یونیون کارباید که منجر به کشته شدن حدود 3000 نفر و مسمومیت حدود 500000 نفر گردید؛ (ب): حادثه سه‌وسو در ایتالیا در سال 1976 ناشی از انفجار یک راکتور شیمیایی تولیدکننده سموم دفع آفات و نشت مقدار زیادی دیوکسین (Dioxine) که بطور مستقیم در زندگی 37000 نفر تأثیر گذار بوده است

بزرگترین خطرات مربوط به این نوع تأسیسات به آتش‌سوزی‌ها، یا انفجارهای ناگهانی و غیرمترقبه (مثلاً در اثر تولید یک واکنش شیمیایی حاصل از ترکیب دو ماده مختلف با خواص متضاد) و یا پخش شدن مواد سمی یا بخار آنها در هوا، آب و یا در سطح زمین، مربوط می‌شود. آمارها نشان می‌دهند که اغلب حوادث صنعتی در جهان در اثر اشتباهات و لغزشهای انسانی و یا سوانح طبیعی مثل زلزله ایجاد می‌شوند. از جمله حوادث صنعتی مرتبط با زلزله می‌توان به صدمات وارده به تأسیسات صنعتی در زلزله 1999 از میت ترکیه و چی چی تایوان اشاره نمود. زلزله از میت در منطقه ای رخ داد که حدود 40 درصد از تولیدات صنعتی ترکیه به ارزش 7 درصد تولید ناخالص ملی این کشور در آن منطقه واقع شده بود. حدود 73 کارخانه صنعتی مهم در شعاعی به اندازه 20 کیلومتر از کانون زلزله قرار داشتند که از این میان دو کارخانه دقیقاً بر روی گسل مسبب زلزله بنا شده بودند. از میان تأسیسات واقع در این محدوده می‌توان به بزرگترین پالایشگاه نفت ترکیه (پالایشگاه توپراس Tupras) و 4 کارخانه بزرگ تولید مواد شیمیایی اشاره نمود. در اثر وقوع زلزله سقف یکی از مخازن ذخیره نفت در پالایشگاه توپراس جابجا گردید و در اثر جرقه حاصله آتش‌سوزی در این مخزن رخ داد که منجر به تخریب کامل برج خنک کننده مجاور آن گردید. همچنین نفت جاری شده از خط لوله نفت آسیب‌دیده باعث ایجاد آتش‌سوزی دیگری در پالایشگاه گردید که منجر به تخریب واحد پروسس نفت خام این پالایشگاه گردید (Bendimerad et al, 1999). خوشبختانه کنترل به موقع آتش‌سوزی‌ها مانع از گسترش ابعاد این سانحه به مناطق شهری مجاور گردید (شکل 5-12).





(ب)



(الف)

شکل (5-12): صدمات وارده به بخشهایی از پالایشگاه توپراس (Tupras) در زلزله 1999 از میت ترکیه (الف): مخزن ذخیره تولیدات پالایشگاه، (ب): خطوط لوله و تاسیسات آسیب دیده پالایشگاه

میزان مخاطرات ناشی از آسیب تاسیسات صنعتی روی مناطق شهری در درجه اول بستگی به فاصله این تأسیسات با مناطق مسکونی یا طبیعی مجاور آنان دارد. به همین دلیل، تهیه مقررات کاربری زمین در محدوده این تاسیسات از اهمیت زیادی در طرحهای توسعه شهری برخوردار است. در قسمتهای ذیل برخی تجارب بین‌المللی درخصوص در برنامه‌ریزی کاربری زمین در مناطق دارای تاسیسات صنعتی و خطرناک شرح داده می‌شوند.

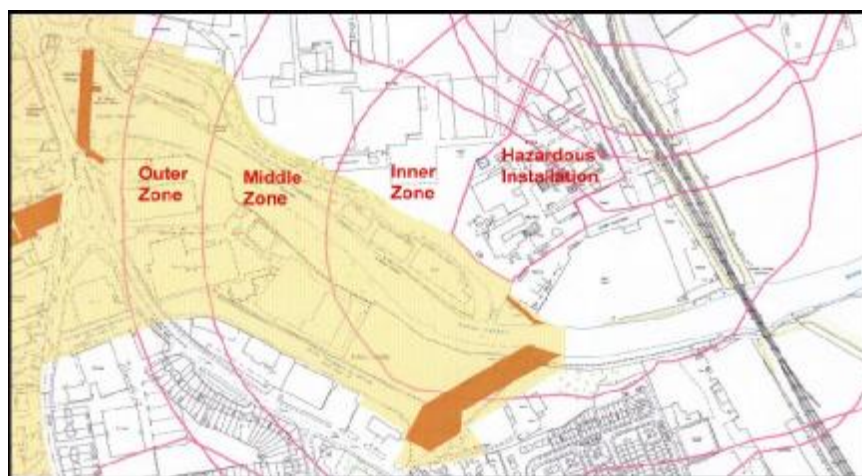
الف - مقررات برنامه‌ریزی کاربری زمین در آیین‌نامه سه وسو 2 (Seveso II): حادثه سه‌وسو که در سال 1976 در ایتالیا رخ داد و تا به امروز بعنوان یکی از مشهورترین و شناخته‌شده‌ترین حوادث صنعتی رخ داده در قاره اروپا بشمار می‌آید، که منجر به تصویب دو قانون مهم و مشهور بنامهای SEVESO I و SEVESO II در زمینه ایمنی تاسیسات صنعتی در برابر سوانح و حوادث گردیده است. آیین‌نامه سه وسو 2 که ویرایش جدیدی از آیین‌نامه سه وسو 1 می‌باشد، در سال 1996 در اتحادیه اروپا تصویب گردید و از سال 1999 اجرای آن الزامی شد (SEVESO, 1996). در واقع بدنبال وقوع سوانحی که بعد از تصویب آیین‌نامه سه وسو 1 ایجاد شد (نظیر حادثه بوپال هند در سال 1984 و یا حادثه کارخانه ساندوز سوییس در سال 1986 که منجر به آلودگی آب و تلف شدن نیم میلیون ماهی گردید)، لزوم تجدید نظر در آیین‌نامه قبلی بیش از پیش آشکار گردید که در نهایت منجر به تهیه آیین‌نامه سه وسو 2 شد. یکی از مهمترین بخشهای آیین‌نامه سه وسو 2 که در ماده 12 آن منعکس شده است، بحث برنامه‌ریزی کاربری زمین در مجاورت تاسیسات خطرناک می‌باشد. این بخش به منظور در نظر گرفتن مسائلی نظیر آنچه در فاجعه بوپال هند داد، مورد توجه قرار داده شده است و هدف آن کاهش اثرات سوانح و حوادث صنعتی در تاسیسات خطرناک روی محیط زیست اطراف می‌باشد. با اجرای مفاد این بند امکان پیشگیری از تأثیرات سوء سوانح مرتبط با تاسیسات خطرناک در محیطهای شهری فراهم می‌گردد.

براساس این بند مسئولین شهری موظفند که در مکانیابی تاسیسات خطرناک جدید اثرات آنها را روی محیط زیست و مناطق مسکونی مجاور مورد بررسی قرار دهند. در رابطه با تاسیسات خطرناک موجود نیز مسئولین شهری موظف به اصلاح ساختار تاسیسات در جهت افزایش ضریب ایمنی آنها و نیز ممانعت از انبارسازی مقادیر قابل توجهی از مواد خطرناک در تاسیسات صنعتی می‌باشند. همچنین لازم است مکانهای تردد ماشین آلات حامل



مواد خطرناک به میزان کافی از مناطق مسکونی و یا مراکزی که تردد افراد به آنجا زیاد است، فاصله داشته باشند. مهمترین توصیه این بند در نظر گرفتن فاصله کافی بین مراکز و تاسیسات خطرناک با مناطق مسکونی مجاور می باشد که لازم است برحسب نوع و میزان خطر تعیین شود. این فاصله بعدها بصورت زونهایی برای کاربریهای مختلف مورد توجه قرار داده شد.

ب - پروژه کنترل خطرات سوانح بزرگ (COMAH): پروژه کنترل خطرات سوانح بزرگ (COMAH) مجموعه ای از مقررات و قوانینی است که لازم است به منظور تامین ایمنی حاصل از انبارسازی مواد خطرناک در تاسیسات صنعتی رعایت گردد تا چنانچه در اثر وقوع سوانح طبیعی یا حوادث بشری آسیبهایی به بخشهایی از تاسیسات وارد شد، خطر نشت مواد خطرناک و مسائل مرتبط با آن به محیط اطراف به حداقل برسد. این پروژه می تواند بعنوان یک الگو در ایجاد زونهای شهری در اطراف تاسیسات خطرناک به منظور کاهش صدمات و تلفات ناشی از آسیب دیدگی این تاسیسات در اثر زلزله مورد استفاده قرار گیرد. شکل (5-13) موقعیت زونهای مختلف اطراف تاسیسات خطرناک را نشان می دهد (COMAH, 2002).



شکل (5-13): زونهای هم خطر تعریف شده طبق ضوابط و مقررات آیین نامه COMAH در اطراف تاسیسات خطرناک

هر زون در اطراف تاسیسات خطرناک دارای قوانین و ضوابط خاصی برای مدیریت و نگهداری مواد خطرناک و نیز قوانین خاص زیست محیطی، ایمنی و آتش نشانی می باشد. در شکل فوق زونهای خطرناک در محدوده تاسیسات صنعتی به سه گروه زون خطر بالا، زون خطر متوسط و زون خطر کم تقسیم بندی شده اند. شعاع این زونها و نیز مشخصات آنها بستگی به نوع تاسیسات، میزان و نوع مواد خطرناک موجود و میزان خطر بستگی دارد که بایستی در رابطه با کلیه تاسیسات خطرناک صنعتی بطور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

ج - پروژه تعیین اندیسهای کاربری زمین در اطراف تاسیسات خطرناک صنعتی: در این پروژه که در کشور یونان به انجام رسیده است، نحوه برنامه ریزی کاربری زمین در اطراف تاسیسات شیمیایی خطرناک به منظور تعیین تاثیر حوادث طبیعی یا بشر ساخته در این تاسیسات روی جمعیت و محیط زیست اطراف، مطالعه شده است (Nivolianitou et al, 2004). با توجه به اینکه برنامه ریزی کاربری زمین جنبه های مختلفی از مسائل انسانی،



بهداشتی، زیست محیطی، اقتصادی و ... را در بر می گیرد، لذا برای تعیین اثرات حوادث صنعتی در محیط زیست اطراف بایستی مجموعه‌ای از پارامترهای فوق مورد بررسی قرار گیرد.

هدف اصلی این پروژه کاهش خطرات ناشی از سوانح در تاسیسات صنعتی خطرناک روی جوامع محلی و محیط زیست اطراف آنها، در راستای موضوعات زیر، می باشد:

- کاهش تأثیر حوادث روی مناطق مسکونی، محیط زیست اطراف و بهداشت منطقه؛
- افزایش بهره‌وری اقتصادی- اجتماعی با تعیین کاربری زمین در اطراف تاسیسات خطرناک؛
- در این طرح محدوده اطراف تاسیسات خطرناک به بلوکهایی با ابعاد مشخص (مثلاً 200×200 متر یا 500×500 متر) تقسیم بندی می گردند و کاربری هر بلوک مطابق با میزان خطرپذیری و مسائل فوق تعیین می گردد. با انجام تحلیلهای مرتبط در نهایت تقسیم بندی بلوکهای اطراف تاسیسات خطرناک به شکل زیر انجام می شود:
- زمینهای ممنوعه: مناطقی هستند که میزان خطرپذیری در آنها بسیار بالا ارزیابی شده است و بایستی فعالیتهای بشری در آن زونها ممنوع یا بسیار محدود شود و به پوشش گیاهی و حیات وحش طبیعی اختصاص یابند؛
- کاربری کشاورزی: در این محدوده ها تنها انجام فعالیتهای کشاورزی امکان پذیر می باشد و اجازه کاربریهای مسکونی یا صنعتی داده نمی شود؛
- کاربری صنعتی: در این محدوده ها با توجه به میزان خطرپذیری مجوز ایجاد کارگاههای صنعتی یا تجاری داده می شود؛
- کاربری مسکونی: امکان احداث ساختمان های مسکونی در این محدوده ها با رعایت ضوابط و مقررات موجود میسر است؛
- با انجام تقسیم بندی فوق امکان توسعه بهینه و پایدار در بلوکهای واقع در محدوده تاسیسات خطرناک میسر خواهد بود.

5-2-2- مرور تجارب موفق داخلی در زمینه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر شهری

بهسازی ساختارهای شهری جهت کاهش اثرات زمین لرزه یکی از موثرترین روشها جهت کاهش صدمات و تلفات ناشی از زلزله محسوب می شود. برخی از مطالعاتی که در این راستا در کشور انجام شده است در این بخش ارائه می گردد.

5-2-2-1- معیارهای ارائه شده توسط شورای عالی معماری و شهرسازی

این معیارها در سال 1383 توسط شورای عالی معماری و شهرسازی وابسته به وزارت مسکن و شهرسازی ارائه شده است. مبنای شناخت بلوکهای با بافت فرسوده در این مطالعات به قرار زیر می باشد:

شرط 1: بلوکی که حداقل 50 درصد املاک آن مساحتی کمتر از یکصد متر مربع داشته باشند؛



شرط 2: بلوکی که حداقل 50 درصد ساختمانهای آن فرسوده است؛
شرط 3: بلوکی که حداقل 50 درصد معابر آن کمتر از 6 متر باشد.

در حال حاضر در اغلب شهرهای کشور استفاده از این روش برای شناسایی و بهسازی بافتهای فرسوده رواج دارد. براساس این روش بلوکهایی که هر سه شرط فوق را دارا باشند در اولویت بهسازی قرار دارند. این معیارها هرچند برخی از پارامترهای مهم در شناسایی بافتهای فرسوده را شامل می‌شوند، لیکن در برگیرنده معیارهای مرتبط با زلزله نیستند و بصورت مشابه میتوانند برای مناطق غیرلرزه‌خیز نیز مورد استفاده قرار گیرند.

5-2-2- مطالعات آزانی همکاری‌های بین‌المللی ژاپن (جایکا) و مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

این مطالعات در چارچوب " طرح جامع مدیریت بحران شهری ناشی از رویداد زلزله در تهران بزرگ " در بین سالهای 1381 تا 1383 توسط گروه مطالعاتی جایکا و مرکز پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران انجام پذیرفته است (JICA, 2004). در این مطالعات با مبنا قرار دادن مطالعات ریزپهنه بندی لرزه‌ای شهر تهران که توسط جایکا انجام شده است و نیز با بررسی‌های میدانی موردی، آسیب‌پذیری ساختار شهر تهران در برابر زلزله در دو بخش خطر زلزله و منابع مدیریت بحران مورد تحلیل قرار گرفته است. نحوه انجام این مطالعات در این بخش مورد بررسی قرار داده می‌شود.

الف - تحلیل خطر زلزله در سطح مناطق شهر تهران: به منظور تهیه نقشه مدیریت بحران، گروه مطالعاتی خطرات ناشی از زلزله و ناپایداری زمین را در مناطق مختلف شهر مورد بررسی و تحلیل قرار داده است. نتایج این تحلیلها بصورت نقشه‌هایی در سیستم GIS و نیز برگه‌های ثبت داده‌ها تهیه گردیده‌اند. در برگه‌های ثبت داده‌ها نیز اطلاعاتی نظیر اطلاعات منطقه، خطرات موجود، منابع بحران زا و وضعیت آسیب پذیری درج شده است. نقشه‌های GIS که براساس این داده‌ها تهیه شده، به عنوان نقشه مدیریت بحران نامگذاری شده‌اند که خطر زلزله و نیز منابع مدیریت بحران را نشان می‌دهند. داده‌هایی که به منظور تحلیل خطر زلزله مورد استفاده قرار گرفته است براساس مطالعات پروژه ریزپهنه‌بندی انتخاب گردیدند و عبارتند از نواحی دارای خطر روانگرایی، نواحی دارای خطر زمین لغزش، صدمات ساختمانی، آسیب پذیری پلها، شریانهای حیاتی، و تاسیسات حیاتی. منابع لازم جهت مدیریت بحران نیز از منابعی نظیر مرکز GIS تهران و مراکز مرتبط با واکنش اضطراری نظیر پارکها و فضاهای باز (بعنوان فضاهای تخلیه امن)، تاسیسات آموزش عمومی، تاسیسات مدیریت بحران (نظیر ساختمانهای درمانی - بهداشتی، مراکز آتش نشانی، هلال احمر، پلیس) و ... جمع‌آوری شده‌اند.

ب - تحلیل آسیب‌پذیری شهر تهران: در این مطالعه آسیب‌پذیری زونهای آماری شهر تهران مورد تحلیل قرار داده شده است. این تحلیل با در نظر گرفتن زلزله احتمالی و جنبش وارده بعنوان عامل ورودی و برآورد صدمات ساختمانی، فضاهای تخلیه امن (در دسترس بودن، درصد مسدود شدن راهها، تراکم پناهجو در فضاهای تخلیه امن، تعداد افراد ضعیف در برابر زلزله) و صدمات ثانویه (وجود تاسیسات خطرناک، آسیب دیدگی لوله های گاز و صدمات خطوط برق) بعنوان خروجی انجام شده است. این پارامترها در جدول (5-5) نشان داده شده‌اند:



جدول (5-5): متغیرها و تحلیل آسیب‌پذیری

پارامترها	اندیس	موارد لحاظ شده در اندیس
ساختمانها	شرایط زمین	مطالعه ریز پهنه‌بندی
	جنبش لرزه‌ای	
	وضعیت ساختمان	
تخلیه امن	در دسترس بودن	براساس فضاهای تخلیه امن منطقه‌ای
	نسبت انسداد راهها	براساس درصد تخریب ساختمانها
	تراکم پناهجو	راههای پهن تر از 15 متر
	درصد افراد ضعیف	جمعیت بالای 65 و زیر 5 سال
صدمات ثانویه	تاسیسات خطرناک	مخازن بزرگ نفت و گاز، پمپ بنزین، تاسیسات شیمیایی
	صدمات شبکه گاز	صدمات خطوط لوله تامین گاز داخل ساختمانهای آسیب‌دیده
	صدمات تجهیزات برق	صدمات شبکه، و کابل‌های داخلی در ساختمانهای آسیب‌دیده

با توجه به این پارامترها تحلیل آسیب‌پذیری ساختار شهری به شرح زیر محاسبه شده است:

- تخریب ساختمانها: آسیب‌پذیری ساختمانها با در نظر گرفتن بیشترین مقدار PGA در هر زون (شتاب ناشی از جنبش گسل شمال تهران برای زونهای شمالی و شتاب ناشی از گسل ری برای زونهای جنوبی) تحلیل شده است و نسبت صدمات ساختمانی نیز برحسب جنبش زمین در هر زون، نوع، سن و طبقات محاسبه گردیده است.

- تخلیه امن: عواملی نظیر در دسترس بودن فضاهای تخلیه امن، شبکه راهها و مسیرهای تخلیه امن (راههایی با عرض بیش از 15 متر)، آمار افراد بالای 65 سال و زیر 5 سال بعنوان افراد ضعیف در برابر زلزله و تراکم پناهجو در مسیرهای تخلیه امن در تحلیلهای مرتبط با این قسمت مورد توجه قرار گرفته است و بر این اساس پنج اندیس برای بیان وضعیت تخلیه امن پیشنهاد شده است.

- سوانح ثانویه: عوامل ایجاد کننده سوانح ثانویه پس از زلزله در سه گروه تاسیسات خطرناک (شامل ایستگاههای گاز پرکنی، انبارها یا کارخانجات حاوی مواد شیمیایی و پمپهای بنزین)، خطوط لوله گاز و خطوط انتقال برق تقسیم‌بندی شده است.

ج - برآورد آسیب‌دیدگی تجمعی: آسیب‌پذیری تجمعی برحسب سه عامل اصلی ذکر شده در قسمت قبل و بصورت حاصل جمع اندیسهای تخریب ساختمانها (با ضریب 2)؛ تخلیه امن (با ضریب 2) و سوانح ثانویه (با ضریب 1) محاسبه شده است. در نهایت زیرمنطقه‌ها به 5 گروه از بسیار آسیب‌پذیر تا کم آسیب‌پذیر تقسیم شده است:

- زیرمنطقه‌های دارای اندیس 5: آسیب‌پذیرترین مناطق بوده و در بخشهای مرکزی مناطق 10، 11 و 12، شرق منطقه 14، جنوب مناطق 17 و 20 واقع هستند و حدود 2% (16 کیلومتر مربع) از مساحت شهر و 8% (نیم میلیون نفر) از جمعیت تهران را شامل می‌شوند.

- زیرمنطقه‌های دارای اندیس 4: رتبه دوم آسیب‌پذیری را دارا بوده و در بخش کوهستانی منطقه 1، بخشهایی از مناطق 10، 11 و 12، شرق مناطق 8 و 14، جنوب مناطق 15، 16، 17، 18، 20 و غرب

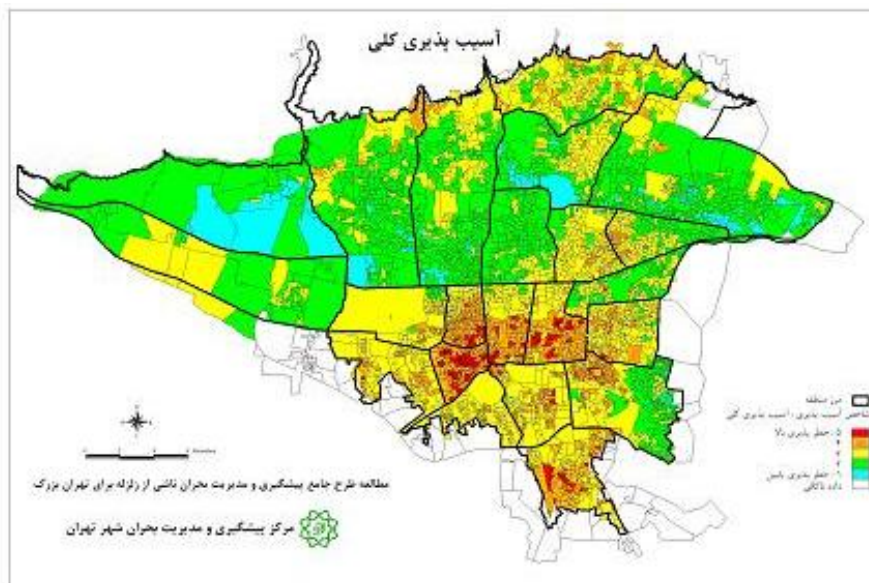


منطقه 9 قرار دارند و 14% مساحت شهر (99 کیلومتر مربع) و 27% جمعیت شهر (1/7 میلیون نفر) را شامل می‌شوند.

- زیرمنطقه‌های دارای اندیس 3: دارای گسترش زیادی در نواحی توسعه یافته شهری (غیر از منطقه 17 که کلا اندیس 4 یا 5 دارد) می‌باشد و 27% مساحت (188 کیلومتر مربع) و 32% جمعیت (2/1 میلیون نفر) را پوشش می‌دهد.

- زیرمنطقه‌های دارای اندیس 2: در مناطق شمالی، شرقی و غربی گسترش بیشتری داشته و 38% (270 کیلومتر مربع) از مساحت و 30% از جمعیت (حدود 2 میلیون نفر) پایتخت را به خود اختصاص می‌دهد.

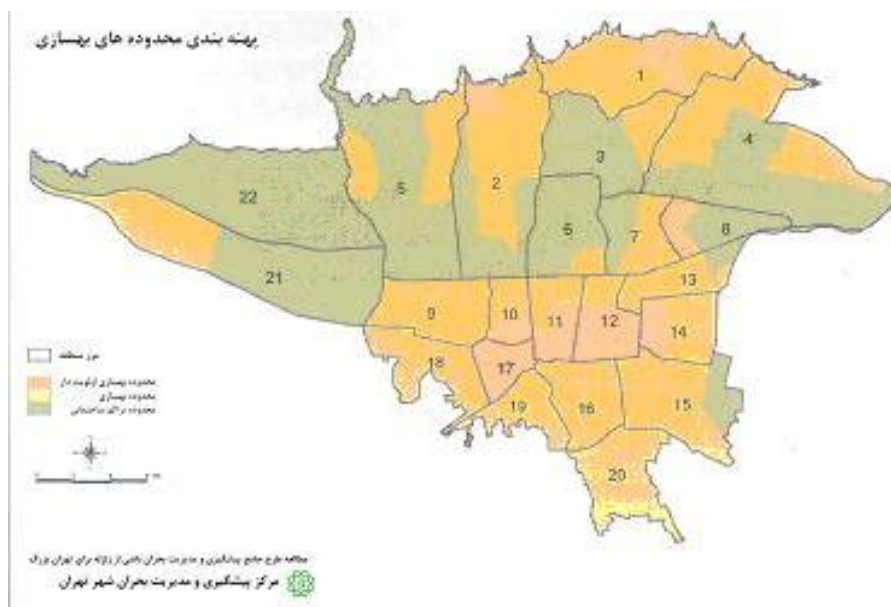
- زیرمنطقه‌های دارای اندیس 1: بصورت خیلی محدود در مناطق 3، 4 و 22 گسترش داشته و تنها 2% از کل مساحت شهر (13 کیلومتر مربع) و 1% از کل جمعیت (حدود 67000 نفر) را شامل می‌گردد. این نواحی در شکل (5-14) نشان داده شده‌اند.



شکل (5-14): اندیس آسیب‌پذیری کلی در شهر تهران

د - مشخصات نواحی آسیب‌پذیر شهری: گروه مطالعاتی به منظور تهیه پروژه‌های بهبود وضعیت مدیریت بحران شهری، هر اندیس آسیب‌پذیری را به هشت گروه تقسیم‌بندی نموده است. بدین منظور اندیسهای قبلی به دو گروه A و B طبقه‌بندی گردیده و درجات خطرپذیری 1 تا 3 برای گروه A و درجات خطرپذیری 4 و 5 برای گروه B در نظر گرفته شده است. بدین ترتیب سه عامل قبلی (آسیب‌پذیری ساختمانها، تخلیه امن و سوانح ثانویه) بصورت یک کلمه سه حرفی برحسب درجه خطر تعریف می‌گردند. AAA یعنی در هر سه مولفه خطرپذیری کم است و BBB یعنی در هر سه مولفه خطرپذیری زیاد است و ABB یعنی خطرپذیری کم در آسیب‌پذیری ساختمان ولی بالا در تخلیه امن و سوانح ثانویه. بر اساس نتایج این تحلیلها گروه مطالعاتی مناطق شهر تهران را از نظر اولویت

بهسازی به سه دسته نواحی دارای اولویت بهسازی، نواحی بهسازی و نواحی مقاوم‌سازی تقسیم بندی شده است که در شکل (5-15) نشان داده شده است.



شکل (5-15): پهنه‌بندی محدوده‌های بهسازی

5-2-2-3 - مطالعات مشاورین مناطق شهرداری تهران

سازمان مشاور فنی و مهندسی شهرداری تهران، طرحی را به منظور شناسایی بافت فرسوده در مناطق مختلف شهرداری تهیه نموده که توسط مشاورین مناطق مختلف تهران انجام شده است. این طرح در سالهای 1381 تا 1382 انجام پذیرفت و مشاورین مناطق مطالعات جامعی را از وضعیت بافت‌های فرسوده در سطح مناطق به انجام رساندند. در این راستا ابتدا چارچوب مشخصی جهت هماهنگی بین مشاورین تهیه گردید تا پارامترهای مورد نیاز جهت شناسایی بافت‌های فرسوده مشخص شود. در این راستا عواملی نظیر عوامل کالبدی (نظیر توزیع کاربری، شبکه ارتباطی، ...)، وضعیت و تراکم بافت منطقه، معضلات عملکردی، عوامل آلاینده زیست محیطی، عوامل اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی و کمبود زیرساخت‌های شهری به عنوان عوامل اصلی شناسایی بافت‌های فرسوده مورد توجه قرار داده شده و در نهایت طبقه‌بندی بافت‌های فرسوده به شرح زیر انجام گرفته است:

- بافت‌هایی که نیاز به تخریب و نوسازی مجدد دارند؛
- بافت‌هایی که نیاز به اعمال سیاست‌های تجمیعی دارند؛
- پهنه‌هایی که در آنها تنها یکی از عوامل مخرب اثر گذار است؛

نمونه‌ای از نقشه‌های تهیه شده در این پروژه در شکل (5-16) نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود در این مطالعات نیز برخی از مسائل حائز اهمیت از دیدگاه خطر زلزله برای تقسیم‌بندی بافت‌های فرسوده مورد توجه کافی قرار نگرفته است.





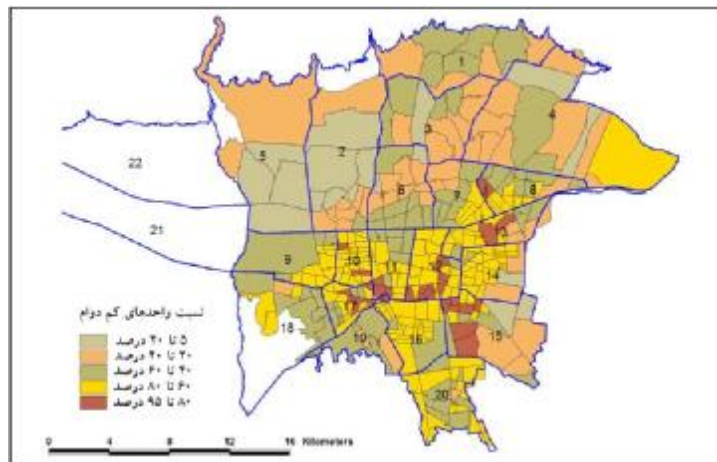
شکل (5-16): نمونه‌ای از نقشه‌های تهیه شده توسط مشاوران مناطق شهر تهران برای تفکیک بافت‌های فرسوده

5-2-2-4 - مطالعات مرکز برنامه ریزی شهر تهران

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران در راستای تهیه طرح جامع و تفصیلی شهر تهران با استفاده از معیارهای شورای عالی معماری و شهرسازی، اقدام به تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی بافت‌های فرسوده شهر تهران نمود. در این مطالعات بلوک‌های آسیب‌پذیر به شکل زیر شناسایی و دسته‌بندی شد:

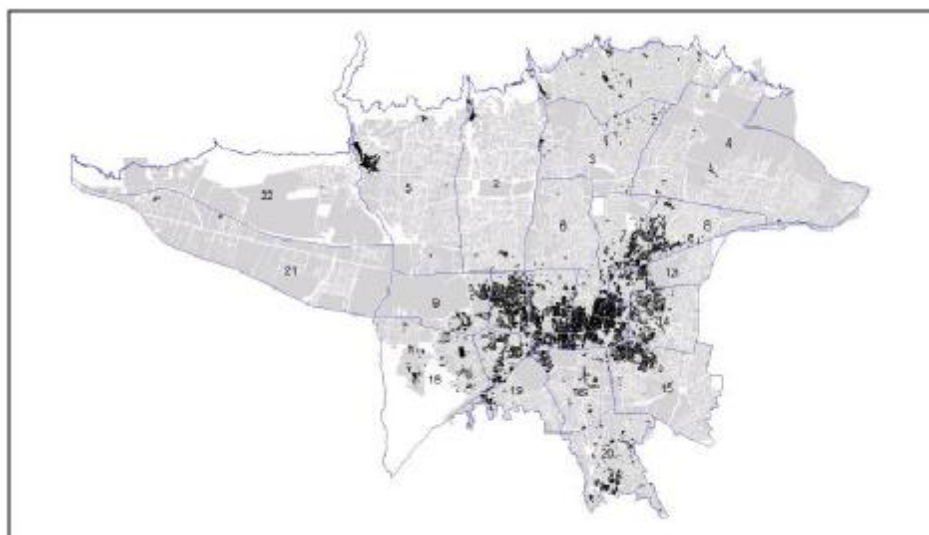
- تعیین بلوک‌های شهری با بیش از 50 درصد ساختمان‌های فرسوده: در این قسمت اطلاعات مربوط به نوع اسکلت بنا در هر بلوک شهری تعیین و در مجموع به 24 نوع اسکلت تقسیم بندی شده است و دوام آنها در سه گروه کم دوام تا با دوام طبقه‌بندی گردیده است. شکل (5-17) پهنه‌بندی محلات شهر تهران را بر اساس ساختمان‌های کم دوام نشان می‌دهد.





شکل (5-17): پهنه‌بندی محلات شهر تهران براساس نسبت ساختمانهای کم دوام

- تعیین بلوکهای با بیش از 50 درصد املاک کمتر از 100 متر مربع اطلاعات مربوط به این بخش از بانک املاک استخراج شده است که در آن تعداد ملک و مساحت کل املاک هر بلوک مشخص گردیده است. این اطلاعات نشان می‌دهد که از حدود 755 هزار ملک مسکونی و مسکونی - تجاری در 20 منطقه تهران، 58 درصد کمتر از 150 متر مربع مساحت دارند و مساحت بقیه بالای این مقدار می‌باشد.
- تعیین بلوکهای با بیش از 50 درصد عرض معابر کمتر از 6 متر: بلوکهای دارای بیش از 50 درصد معابر با عرض کمتر از 6 متر از نقشه‌های پایه سال 1374 استخراج شده است و برای معابر فاقد اطلاعات، تشخیص بلوکهای مزبور با روش Buffer در نرم‌افزار GIS انجام شده است. شکل (5-18) توزیع این بلوکها را در سطح شهر تهران نشان می‌دهد.



شکل (5-18): بلوکهای با بیش از 50 درصد معابر کمتر از 6 متر

با تلفیق معیارهای فوق مساحت بافتهای فرسوده در مناطق مختلف شهر تهران تعیین شده است. این نتایج در جدول (5-6) نشان داده شده است. در این جدول منظور از شرط 1 تا 3 معیارهای 3 گانه فوق می باشد و شرط 4 مربوط به بلوکهای دارای شرط اول و دوم، شرط 5 مربوط به بلوکهای دارای شرط 1 و 3، شرط 6 مربوط به بلوکهای دارای شرط 2 و 3 و شرط 7 مربوط به بلوکهای دارای شرط 1، 2 و 3 می باشد.

جدول (5-6): مساحت بلوکهای با بافت فرسوده در 22 منطقه تهران بر حسب مترمربع

منطقه	شرط ۱	شرط ۲	شرط ۳	شرط ۴	شرط ۵	شرط ۶	شرط ۷
۱	۱,۲۴۱,۲۳۹	۱,۰۱۸,۰۹۱	۴۴۳,۱۶۱	۲۸,۴۳۶	۵,۲۱۰	۲۷۰,۶۶۱	۲۵۰,۰۰۰
۲	۱۷۳,۹۴۷	۱,۴۵۰,۹۷۳	۲۳۵,۹۱۵	۵,۸۲۸	۳,۰۰۶	۲۸۷,۲۱۳	۱۱,۱۷۳
۳	۲۰,۷۱۴	۲۵۴,۶۷۲	۳۰۹,۳۶۹	۲,۷۹۷	-	۶۷,۳۳۱	۷,۱۴۰
۴	۴۶,۱۷۴	۲,۱۶۲,۹۱۶	۱۳۵,۹۶۹	۲۳,۶۸۵	۳۸,۵۶۲	۱۵,۴۵۳	۵۲,۶۷۴
۵	۸۱,۳۱۳	۱۰۹,۹۰۰	۸۷۰,۱۶۴	۳,۶۹۹	۲,۵۱۸	۳۵۶,۹۹۰	۲,۶۹۰
۶	۵,۷۵۴	۱۷۸,۶۷۳	۵۱,۱۹۱	۱,۶۶۲	-	۱۳,۴۲۲	۱۰,۰۹۳
۷	۴۰,۸۱۰	۷۶۴,۰۰۵	۱,۲۲۱,۲۵۲	۱۵,۵۷۸	۱۸,۹۹۲	۹۸۲,۲۵۷	۵۲,۹۷۶
۸	۴۲,۹۴۳	۸۷,۹۶۵	۳۵۲,۱۳۴	۱۴۸,۳۰۰	۱۲,۷۷۷	۴۲۶,۷۹۳	۳۶۸,۳۰۲
۹	۳۰,۹۴۹	۲۹۴,۸۹۳	۳۷۳,۲۸۴	۸۹,۲۷۸	۹۵,۶۰۵	۲۷۲,۷۳۹	۳۹۲,۲۱۶
۱۰	۵۲,۶۵۶	۵۳۴,۰۳۴	۱,۵۲۳,۴۲۰	۱۳۴,۳۶۹	۲۳۲,۰۰۵	۱,۰۰۸,۲۴۷	۷۹۷,۶۷۸
۱۱	۲۸,۵۴۸	۳۴۱,۴۳۶	۲,۸۵۱,۴۴۴	۱۷,۰۱۰	۱۶,۹۷۱	۸۹۴,۱۴۲	۵۳,۴۷۹
۱۲	۳,۱۰۷	۶۲۵,۹۲۸	۲,۹۵۵,۲۹۱	۹,۲۴۹	۱۰,۴۶۰	۲,۹۹۰,۲۰۱	۳۹,۵۵۷
۱۳	۱۷,۱۰۵	۷۱۲,۶۳۸	۸۸۷,۳۳۲	۱۲۲,۸۲۵	۳۰,۲۸۴	۳۵۶,۷۱۳	۶۴,۰۷۵
۱۴	۱۷۰,۲۲۹	۱,۴۳۹,۸۸۶	۱,۱۳۷,۳۴۳	۴۴۴,۶۰۳	۱۱۶,۹۳۴	۵۹۷,۷۷۷	۳۴۰,۷۳۴
۱۵	۳۷۸,۰۰۷	۹۶۸,۲۸۲	۲۷۱,۴۶۵	۱۹۹,۷۴۵	۲۳۹,۵۷۶	۴۳۸,۶۴۸	۱,۰۵۶,۲۶۰
۱۶	۵۹۱,۴۸۸	۴۶۵,۸۹۹	۴۹۲,۸۸۵	۳۱۷,۶۰۴	۱۴۸,۰۸۹	۲۱۶,۲۰۹	۳۱۶,۳۲۷
۱۷	۲۶۴,۸۳۲	۳۰۳,۳۳۱	۴۹۲,۱۶۷	۵۳۱,۵۰۱	۱۰۷,۸۶۴	۴۵۰,۰۰۱	۸۰۵,۶۱۵
۱۸	۲۹۵,۴۰۸	۲۸۲,۶۰۲	۶۳۶,۱۷۵	۱۴۲,۷۹۶	۲۶۹,۳۶۱	۱۹۴,۱۰۸	۱۰۴,۵۴۴
۱۹	۷۳۸,۷۹۱	۱۴,۳۲۹	۲۱۶,۸۱۲	۳,۳۸۷	۹۵,۳۷۳	-	۲,۰۲۱
۲۰	۳۲۶,۰۲۰	۷۰۴,۲۲۵	۹۰۷,۶۵۲	۱۱۶,۲۴۷	۶۷,۴۹۳	۲۴۸,۴۳۷	۹۹,۵۸۸
۲۱	۹,۹۴۴	۷۹۵,۲۴۱	۴۳,۵۶۸	۳,۰۴۶	-	۵۶,۰۱۰	-
۲۲	۵۳۵,۴۵۰	۴۲۱,۶۲۰	۳۴,۸۳۲	۲۴,۳۰۱	۱۹۸	-	-
جمع کل تهران	۵,۰۹۵,۴۲۸	۱۴,۷۳۱,۵۳۹	۱۶,۴۴۲,۷۲۵	۲,۳۸۵,۹۳۶	۱,۵۱۱,۲۷۸	۱۰,۱۴۳,۳۵۲	۴,۶۰۲,۱۴۲

5-2-3 - مقایسه تجارب جهانی با ایران در حوزه بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر

همانطور که در قسمتهای فوق دیده می شود با مطالعه و بررسی تجارب جهانی در حوزه بازسازی و اسکان موقت و مقایسه آن با تجارب ایران می توان نکات ارزشمندی را در خصوص نحوه بهبود وضعیت موجود در این حوزه استنتاج نمود که برخی موارد در جدول (5-7) بصورت مقایسه ای ذکر شده است و توضیحاتی نیز در ادامه ارائه خواهد شد.



جدول (5-7): مقایسه تجارب برخی کشورها با ایران در حوزه بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده

ردیف	ویژگی	ایران	ژاپن	ترکیه	اتحادیه اروپا
1	در نظر گرفتن پارامترهای مرتبط با زلزله در اولویت بندی بهسازی بافتهای فرسوده	ضعیف	خوب	متوسط	متوسط
2	توجه به وضعیت اجتماعی در طرحهای بهسازی	ضعیف	خوب	ضعیف	خوب
3	توجه به مسائل زیست محیطی در طرحهای بازسازی و نوسازی	ضعیف	خوب	ضعیف	خوب
4	توجه به مخاطرات صنعتی در تدوین طرحهای بازسازی و نوسازی	متوسط	خوب	متوسط	خوب
5	زون بندی و تغییر کاربری زمین در مناطق خطرناک در اجرای طرحهای بازسازی و بهسازی	متوسط	خوب	خوب	خوب
6	توجه به تعریض معابر در بازسازی و نوسازی	خوب	خوب	خوب	خوب
7	توجه به آسیب پذیری مستحقات برای تدوین طرحهای بازسازی	خوب	خوب	خوب	خوب
8	توجه به زیرساختهای شهری و تاسیسات مدیریت بحران در تدوین طرحهای بهسازی و نوسازی	ضعیف	خوب	متوسط	خوب

با بررسی موارد فوق می‌توان به نکات مهم زیر در خصوص وضعیت نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده در ایران در مقایسه با سایر کشورها اشاره نمود:

- قوانین و ساختارهای فعلی تدوین شده برای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده در ایران برپایه پارامترهایی استوار است که بطور کامل در برگیرنده مخاطرات ناشی از زلزله نمی‌باشند و لذا لازم است نسبت به تدوین قوانین جدید و یا اصلاح قوانین موجود برای توجه بیشتر به این مقوله اقدام نمود؛
- اولویت‌بندی بهسازی و بازسازی بافتهای فرسوده در حال حاضر به دلیل محدودیت پارامترهای مورد توجه، چندان مطابق با نیازمندیهای کاهش ریسک زلزله نیست و لازم است با وزن دهی مناسب پارامترها و تخصیص اعتبارات متناسب، نسبت به بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده اقدام شود؛
- مخاطرات ناشی از صنایع خطرناک در محیطهای شهری و تاثیر آن بر افزایش ریسک زلزله در طرحهای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده می‌بایست در اولویت بندی بهسازی این بافتها مورد توجه قرار گیرد؛
- در تدوین طرحهای بهسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر لازم است علاوه بر آسیب‌پذیری فیزیکی بافتها به مسائل اجتماعی و اقتصادی در سطوح محلی نیز توجه شود و راهکارهای اجرایی مبتنی بر این شرایط تدوین و عملیاتی شوند؛
- میزان آسیب‌پذیری هر محله تابعی از وضعیت زیرساختهای موجود در محل و میزان آمادگی در سطح محلی برای مقابله با اثرات زلزله احتمالی می‌باشد. این پارامترها نیز می‌بایست در تدوین برنامه‌های بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب‌پذیر مورد توجه قرار گیرند.
- مساله بازیافت مصالح در بازسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر اهمیت زیادی در حفظ محیط زیست و مقرون به صرفه کردن این عملیات دارد که تاکنون در ایران کمتر مورد توجه بوده است.



5-2-4 - استراتژیهای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و آسیبپذیر

- براساس تجارب موجود داخلی و بین‌المللی می‌توان مهمترین راهبردهای بهسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر و فرسوده شهری را به شرح زیر خلاصه نمود:
- طرحهای بهسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر می‌بایست مبتنی بر مخاطرات طبیعی و آسیب‌پذیری فیزیکی و همچنین شرایط بومی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تدوین و اجرا گردند؛
 - برای بهسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر می‌بایست علاوه بر تدوین قوانین و ضوابط الزام‌آور، راهکارهای لازم برای تشویق شهروندان به مشارکت در اجرای این برنامه‌ها نیز پیش‌بینی گردد؛
 - توجه به مخاطرات صنعتی و مسائل زیست محیطی در طراحی و اجرای برنامه‌های بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب‌پذیر از اهمیت زیادی در این رابطه برخوردار است؛
 - در طراحی برنامه‌های بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده می‌بایست به توسعه پایدار و گسترش زیرساختهای لازم برای تامین رفاه و امنیت مردم توجه لازم مبذول گردد؛
 - نحوه تامین و تخصیص اعتبارات لازم برای بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب‌پذیر می‌بایست مبتنی بر اولویتهایی باشد که با توجه به پارامترهای فوق تعیین می‌شوند.

5-2-5 - برنامه‌های اصلاح ساختار مدیریت بحران کشور در بخش بهسازی و نوسازی بافتهای آسیب‌پذیر

5-2-5-1 - تدوین روشهای مناسب برای شناسایی و اولویت‌بندی بهسازی بافتهای فرسوده در نواحی شهری

همانطور که پیشتر ذکر شد روشهای فعلی مورد استفاده در کشور که مبتنی بر ضوابط شورای عالی معماری و شهرسازی می‌باشند، کارایی لازم برای آشکارسازی اولویتهای بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب‌پذیر شهری را ندارند. بدین منظور لازم است که روشهای جدیدی مبتنی بر تجارب بین‌المللی و داخلی در این خصوص توسعه یابند تا امکان تخصیص مناسب اعتبارات بدین منظور فراهم شود. در این راستا می‌توان از روشهای زیر که مبتنی بر تجارب جهانی است بهره‌برداری نمود:

الف - روش برآورد آسیب‌پذیری تجمعی: این روش یکی از معدود روشهایی است که برمبنای پارامترهای حائز اهمیت در پهنه‌بندی بافتهای فرسوده در نواحی لرزه‌خیز تهیه شده است. در این روش از سه اندیس اصلی خسارات ساختمانی، تخلیه امن و خطرات ثانویه برای شناسایی بافتهای فرسوده استفاده می‌شود. میزان آسیب‌پذیری بصورت حاصل جمع اندیسهای تخریب ساختمانیها (با ضریب 2)؛ تخلیه امن (با ضریب 2) و سوانح ثانویه (با ضریب 1) محاسبه می‌شود و در نهایت مناطق به 5 گروه مختلف از بسیار آسیب‌پذیر تا کم آسیب‌پذیر تقسیم‌بندی می‌شوند. به منظور کمی‌سازی بیشتر نتایج جهت شناسایی اولویتهای بهسازی می‌توان هریک از اندیسهای فوق را به گروههای کوچکتری نیز تقسیم بندی نمود. بر اساس نتایج این تحلیلها مناطق شهری از نظر اولویت بهسازی به گروههای مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند.

ب - روش بلوک‌بندی: در این روش بلوکهای شهری بر مبنای پارامترهای زمین‌شناختی، آسیب‌پذیری فیزیکی، مخاطرات صنعتی و تکنولوژیکی، و همچنین شاخصهای اجتماعی و اقتصادی بصورت منفرد و همچنین بصورت



مرتبط با هم بررسی و دسته‌بندی می‌شوند در این روش همانطور که دیده می‌شود پارامترهای مختلفی در کنار یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند که نحوه وزن دهی به این پارامترهای تابعی از شرایط محلی خواهد بود.

ج - روش تحلیلی سنجش از دور: در سالهای اخیر و با توجه به پیشرفت تکنیکهای سنجش از دور و بهبود بانکهای اطلاعاتی، امکان شناسایی بافتهای فرسوده با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و اطلاعات ماهواره‌ای فراهم شده است. در این روشها با استفاده از تحلیل تصاویر ماهواره‌ای، عملکرد سیستم شهری در بخشهای مختلف در زمان بعد از زلزله پیش‌بینی می‌گردد و بافتهای مشکل‌دار شناسایی می‌شوند تا براساس آن نحوه بهسازی ساختار شهری مورد توجه قرار گیرد. پارامترهایی که در این روشها مورد توجه هستند عبارتند از امکانات مدیریت بحران و واکنش اضطراری، زیرساختهای بهداشتی و درمانی، وضعیت ساختمانها و بلوکهای شهری، و مواردی از این قبیل.

البته شناسایی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه‌خیز با روشهای متداول در شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری تا حدودی متفاوت است. در این مناطق بجز عواملی نظیر میزان آسیب‌پذیری ساختمانها، عرض معابر و ریزدانی که بعنوان پارامترهای متداول در شناخت بافتهای فرسوده در کلیه شهرها مورد توجه قرار می‌گیرند، عوامل دیگری نیز نظیر میزان جنبش زمین، مخاطرات زمین‌شناختی، دسترسی به فضاهای باز، وجود تاسیسات خطرناک و ... که از دیدگاه مدیریت بحران زلزله حائز اهمیت می‌باشند، نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد. در این برنامه مجموعه‌ای از پارامترها نظیر شرایط زمین‌شناختی، جنبش لرزه‌ای، وضعیت آسیب‌پذیری ساختمانها، میزان در دسترس بودن مکانها، نسبت انسداد راهها، تراکم پناهجو در راههای تخلیه امن، درصد افراد ضعیف در برابر زلزله، وجود تاسیسات خطرناک، صدمات شبکه گاز و صدمات تجهیزات برق مورد مطالعه قرار داده شده و میزان آسیب‌پذیری بافتهای شهری در برابر زلزله احتمالی برآورد می‌شود. همچنین براساس نتایج این مطالعات راهکارهای بهسازی بافتهای فرسوده و ساختارهای آسیب‌پذیر کشور تعیین می‌شود. مراحل انجام این طرح را می‌توان به طور خلاصه به شکل زیر ارائه نمود (نمودار 5-12):

مرحله اول: مطالعه پارامترهای موثر در افزایش آسیب‌پذیری بافتهای شهری در برابر زلزله با استفاده از تجارب زلزله‌های گذشته ایران و جهان و دسته‌بندی آنها برحسب میزان اهمیت در افزایش آسیب‌پذیری بافتهای فرسوده؛
مرحله دوم: مطالعه نحوه تقسیم‌بندی کلاسیک بافتهای فرسوده در کشورهای مختلف و تعیین نقاط ضعف و قوت هر روش برای استفاده در مناطق لرزه‌خیز؛

مرحله سوم: ارائه الگوی جدید تقسیم‌بندی بافتهای فرسوده در نواحی لرزه‌خیز با وزن‌دهی پارامترهای مختلف مورد مطالعه؛

مرحله چهارم: شناسایی عوامل شهری موثر در کاهش آسیب‌پذیری بافتهای فرسوده نظیر توزیع بهینه فضاهای باز در بین بافتهای مختلف شهری و نیز بین بلوکهای ساختمانی و توسعه الگوهای مناسب برای راههای دسترسی و اضطراری؛

مرحله پنجم: تحلیل اقتصادی انجام تغییرات لازم برای اصلاح ساختار شهری؛



مرحله ششم: اجرای نتایج مطالعات در یکی از شهرهای تاریخی و اصلاح روش براساس بازخوردها و نتایج عملی. مهمترین دستاوردهای انجام این طرح به اختصار عبارتند از:

- توسعه هوشمندانه و پایدار شهرهای در معرض خطر زلزله؛
- کاهش صدمات و تلفات ناشی از زلزله در مناطق دارای بافت فرسوده؛
- توسعه معیارهای شناسایی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز؛
- تعیین اهمیت پارامترهای مختلف در آسیب پذیری ساختار شهری متناسب با سطح خطر زلزله؛
- توسعه روشهای بهسازی و اصلاح بافتهای فرسوده

5-2-5-2 - بررسی و تهیه الگوهای مناسب بازسازی یا نوسازی بافتهای فرسوده

نوسازی و بازسازی بافتهای فرسوده امروزه در مطالعات توسعه شهرهای بزرگ بخصوص در مناطق لرزه خیز از اهمیت زیادی برخوردار است. روشهای مختلفی برای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و ساختارهای آسیب پذیر شهری ارائه شده است و برخی از آنها نیز به مورد اجرا گذاشته شده اند. بعنوان مثال روشهای تجمیع پلاکها، انبوه سازی، گسترش فضاهای عمومی و ... برخی از راهکارهایی است که در این رابطه ارائه و بعضی اجرا شده است. نتایج بررسی اثرات این روشها نشان می دهد که انجام هر یک از این برنامه ها بدون توجه به معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جوامع راهگشای حل معضلات بافتهای فرسوده نیست و هرچند که از بعد فیزیکی برخی از مسائل ممکن است بصورت موضعی برطرف گردند، و لیکن از بعد اجتماعی مسائل دیگری می تواند ایجاد شود.

در این تحقیق ضمن مطالعه جوانب مختلف روشهای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده از دیدگاه مهندسی، توجه ویژه ای نیز بر مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده مبذول خواهد شد و سعی می گردد تا معیارهای بهسازی ساختارهای آسیب پذیر مطابق با الگوهای فرهنگی و اجتماعی جامعه، اصلاح و تدوین گردند. مراحل انجام این طرح بطور خلاصه به شرح زیر می باشد (نمودار 5-13):

مرحله نخست: جمع آوری اطلاعات از روشهای معمول و نیز پیشرفته نوسازی و بهسازی بافتها و ساختارهای فرسوده در مناطق شهری زلزله خیز با استفاده از ضوابط و دستورالعملهای داخلی و جهانی؛

مرحله دوم: ارزیابی میزان موفقیت روشهای نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده براساس تعیین میزان مقبولیت اجتماعی آن و نیز انجام مطالعات سود - زیان در رابطه با هر روش مورد استفاده؛

مرحله سوم: مطالعه نقش مشارکت مردمی در بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و میزان تاثیر آن در مقبولیت روشهای مورد استفاده؛

مرحله چهارم: تعیین نحوه ایجاد مشارکت مردمی در طرحهای توسعه شهری و اصلاح بافتهای فرسوده و نیز تحلیل روشهای تشویق و ترغیب مالکین ساختمانهای فرسوده به مشارکت در این طرحها؛

مرحله پنجم: ایجاد یک سیستم ترکیبی در برگیرنده معیارهای فنی - مهندسی بهسازی و نوسازی همراه با معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی توسعه بافتهای شهری؛



مرحله ششم: تحلیل نتایج و ارائه راهکارها و الگوهای مناسب برای نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده مبتنی بر مولفه‌های شهری، و عوامل اقتصادی و اجتماعی؛

دستاوردهای حاصل از انجام پروژه را نیز می‌توان به اختصار بصورت زیر بیان نمود:

- ارزیابی اثربخشی ضوابط موجود در کشور و در سطح جهان در خصوص بهسازی بافتهای فرسوده؛
- ارزیابی روشهای مختلف بهسازی بافتهای فرسوده براساس روشهای سود - زیان؛
- ارائه روشهای اقتصادی و قابل قبول برای نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده؛
- بررسی روشهای ایجاد انگیزه مشارکت مردمی در طرحهای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده؛
- افزایش درصد موفقیت طرحهای نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده؛
- تعیین روشهای تشویق و ترغیب مالکین به بهسازی ساختمانهای شخصی.

5-2-3- تدوین معیارهای توسعه شهری در نواحی لرزه‌خیز

توسعه شهرهای کشور بویژه در چند دهه اخیر موجب افزایش جمعیت شهری و به دنبال آن رشد ساختمان‌سازی و تاسیسات زیربنایی و شریانهای حیاتی شده است. علیرغم لرزه‌خیزی اکثر بخشهای کشور، متأسفانه در اغلب موارد گسترش شهرها بدون توجه به خطر زلزله صورت پذیرفته است. در این راستا لازم است معیارها و استانداردهایی جهت توسعه در نواحی شهری در مناطق زلزله خیز تهیه گردد تا براساس آن امکان توسعه پایدار شهرها فراهم شده و اصلاحات لازم در ساختار شهرهای موجود به تدریج به انجام برسد. در این راستا جانمایی صحیح ساختمانها و تاسیسات شهری در نواحی لرزه‌خیز اهمیت زیادی در کاهش خسارات و نیز مدیریت بحران زلزله دارد. توزیع مناسب بیمارستانها، ایستگاههای نجات، مراکز فرماندهی بحران و نیز وجود فضاهای تخلیه امن و راههای اضطراری مواردی هستند که بایستی در ملاحظات شهری به آنها توجه نمود و ساختار و چیدمان شهر را بر این اساس تنظیم نمود.

همچنین وجود بافتهای فرسوده شهری و نحوه اصلاح آنها از دیگر مواردی است که نقش مهمی در کاهش خسارات و تلفات زلزله خواهد داشت. در این برنامه با بررسی مشکلات ناشی از عدم وجود ساختار مناسب شهری در افزایش خسارات ناشی از زلزله‌های گذشته ایران و جهان و نیز با بررسی دستورالعملهای موجود، ضوابط و معیارهایی در ابعاد مختلف ملاحظات ژئوتکنیکی، تا مدیریت بحران، با قابلیت استفاده در نواحی شهری کشور ارائه خواهد شد.

این طرح در چهار مرحله به انجام خواهد رسید که در نمودار (5-14) بصورت اجمالی معرفی شده‌اند. در مرحله نخست، اطلاعات و معیارهای توسعه شهری از دیدگاه ژئوتکنیکی (ساخت و ساز در حریم گسلها، زمین‌لغزش، مکانهای مستعد روانگرایی و فرونشست زمین و اثرات ساختگاه) گردآوری و مورد بررسی قرار داده می‌شوند. در این مرحله ضوابط و دستورالعملهای داخلی و جهانی مورد بررسی قرار گرفته و مطالعاتی در خصوص



صدمات ناشی از این پدیده‌ها در بافتهای شهری در زلزله‌های گذشته صورت می‌پذیرد. در مرحله دوم معیارهای توسعه شهری با توجه به پراکندگی بافتهای شهری، کاربریها و تراکم جمعیت مورد توجه قرار داده شده و معیارهای توزیع فعالیتها، پراکندگی و تراکم جمعیت در سطح شهرها در نواحی زلزله خیز تهیه می‌گردد. این بخش از مطالعات از اهمیت خاصی در برنامه‌ریزی شهری برخوردار است و می‌تواند بعنوان یک پارامتر اصلی در طرحهای توسعه و تراکم شهری مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی معیارها و ضوابط موجود در ایران و سایر کشورها در خصوص مکانیابی تاسیسات و مراکز مرتبط با مدیریت بحران (بیمارستانها، ایستگاههای آتش‌نشانی، فضاهای تخلیه امن، و ...) مرحله سوم این طرح می‌باشد. در این راستا با توجه به اهمیت اقدامات جستجو، نجات و امداد در مدیریت بحران بعد از زلزله، ضمن ارزیابی عملکرد این تاسیسات در برخی زلزله‌های گذشته، دستورالعملهای جانمایی و ساخت این تاسیسات و امکانات مورد بررسی قرار داده می‌شود. در مرحله چهارم، بومی‌سازی این معیارها و ضوابط با توجه به شرایط ایران انجام شده و در نهایت نیز نتایج مطالعات در قالب دستورالعملهایی تدوین و ارائه می‌شوند.

دستاوردهای حاصل از انجام پروژه را نیز می‌توان به اختصار بصورت زیر بیان نمود:

- کاهش تلفات و خسارات ناشی از زمین‌لرزه در شهرها با رعایت مفاد دستورالعمل حاصله؛
- ارزیابی تاثیر برنامه‌ریزی کاربری زمین در میزان تلفات و خسارات ناشی از زلزله در شهرها طی رویدادهای گذشته؛
- ارزیابی اثربخشی ضوابط موجود در کشور و در سطح جهان در خصوص مکانیابی ساختمانها، تاسیسات زیربنایی و شریانهای حیاتی؛
- ارائه ضوابط و دستورالعملهای مکانیابی مراکز مدیریت بحران و افزایش کارایی مدیریت شهری بدنبال وقوع زمین‌لرزه‌ها.

5-2-5-4 - مطالعه معیارهای تعیین فرم و الگوی مناسب توسعه در مناطق لرزه‌خیز

ساختارهای شهری در مناطق لرزه‌خیز می‌بایست براساس معیارهای خاصی از دیدگاه فرم و الگوی توسعه، طراحی و اجرا گردند. تعیین معیارهای توسعه و اصلاح فرم و الگوی شهری و نحوه چیدمان ساختمانها (از هندسه و معماری یک ساختمان بعنوان کوچکترین واحد شهری تا بلوکها و اجزای بزرگتر) بعنوان ارکان اصلی برنامه‌ریزی کاربری زمین و توسعه شهری در مناطق لرزه‌خیز، هدف اصلی انجام این طرح می‌باشد. مراحل انجام این طرح به اختصار به شرح زیر می‌باشد (نمودار 5-15):

مرحله اول: مطالعه توزیع بهینه تراکم ساختمانی و جمعیتی در مناطق دارای پتانسیل مخاطرات لرزه‌ای مختلف و تدوین نظامهای چند هسته‌ای یا تک هسته‌ای برای رشد شهر یا منطقه با توجه به دیدگاههای مختلف تمرکزگرایی یا عدم تمرکزگرایی؛

مرحله دوم: مطالعه نحوه تفکیک بافتهای عمده مسکونی، تجاری، صنعتی، و ... با توجه به تنوع آسیب‌پذیری محتمل و انواع متفاوت عملیات نجات و امداد؛



مرحله سوم: بررسی و ارائه الگوهای توسعه شهری در مناطق دارای ناپایداریهای ژئوتکنیکی نظیر شیبهای تند با توجه به احتمال وقوع ناپایداریهای طبیعی و مشکلات دسترسی و نجات و امداد پس از وقوع بحران؛
مرحله چهارم: مطالعه توزیع بهینه فضاهای باز در بین بافتهای مختلف شهری و نیز بین بلوکهای ساختمانی و بررسی روشهای دسترسی به مناطق مختلف شهر بعد از زلزله و توسعه الگوهای مناسب برای راههای دسترسی و اضطراری؛

مرحله پنجم: جانمایی ساختمانها و تاسیسات مهم (نظیر مراکز کنترل شریانهای حیاتی، اتاقهای فرماندهی و مدیریت بحران شهری، بیمارستانها، مراکز نجات و امداد، مراکز پلیس و مدارس) با توجه به همپوشانی، توزیع جمعیت، آسیب پذیری مناطق اطراف، مجاورت با راههای اصلی و ...؛

مرحله ششم: مطالعات مکانیابی ساختمانها و تاسیسات خطرناک و آتشنا (نظیر زندانها، پمپ بنزینها و ...)؛
مرحله هفتم: ارائه الگوهای شهرسازی برای طراحی ساختمانها (نسبت ارتفاع به عرض ساختمان، نوع نما، راههای خروج اضطراری از ساختمان و ...).

مهمترین دستاوردهای انجام این پروژه به اختصار عبارتند از:

- توسعه هوشمندانه و پایدار شهرهای جدید و کاهش آسیب پذیری لرزه ای؛
- اصلاح ساختار و بافتهای آسیب پذیر شهرهای موجود با پیاده نمودن فرم و الگوهای استاندارد متناسب با سطح خطر زلزله؛
- امکان انطباق مراکز جمعیتی و پرتراکم ساختمانی با سطح خطر زلزله؛
- کاهش صدمات ناشی از خسارات ثانویه زلزله؛
- ایجاد فضاهای باز کافی در سطح شهر برای اسکان موقت و یا کاهش آسیب پذیری؛
- توزیع مناسب تاسیسات و زیرساختهای شهری مورد نیاز در زمان بحران؛
- امکان تفکیک بافتهای مختلف (مسکونی، تجاری، صنعتی، و ...) در مناطق شهری به منظور کاهش خطرپذیری لرزه ای.

5-5-2-5- پیشگیری از خطرات صنعتی در مناطق مسکونی

برنامه ریزی برای مطالعه اثرات ناشی از ریسکهای صنعتی، صرفنظر از اینکه ناشی از اشتباهات انسانی باشند و یا در اثر سوانح طبیعی نظیر زلزله رخ بدهند، بطور کلی حول چهار محور زیر انجام می گیرد:

الف: اقداماتی که باید برای پیشگیری از ریسکها و حوادث صنعتی قبل از وقوع حادثه در تأسیساتی که از مواد خطرناک استفاده می کنند، انجام شوند (نظیر مطالعه خطرپذیری فعالیتهای انجام گرفته در این نوع تأسیسات در جهت بالا بردن ضریب ایمنی آنها؛ تجزیه و تحلیل خطرات و پیامدهای سلسله ای حاصل از وقوع یک حادثه در هر یک از تأسیسات کوچکتر مربوط به تأسیسات بزرگ زنجیره ای؛ تهیه و تدوین طرحهای پیشگیرانه و ...).



ب. تهیه مقررات برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای در زمینه ساخت و ساز در مجاور تأسیسات صنعتی خطرزا (شامل رعایت فواصل مشخص برای ساخت و ساز در مجاورت تأسیسات صنعتی خطرناک، معیارهای ساخت انواع مختلف سازه‌ها در فواصل مختلف در اطراف تأسیسات خطرناک، رعایت مسائل ایمنی مربوط به محیط‌زیست و ...);
ج. روشهای افزایش آمادگی ساکنینی که در مجاورت این نوع تأسیسات زندگی می‌کنند (تهیه بروشورهای آموزشی؛ روشهای اعلام خطر و ...);

د. تهیه طرحهای واکنش اضطراری خاص در سطوح مختلف (تهیه دستورالعملهای لازم برای شرایط زلزله نظیر قطع برق و گاز منطقه؛ استفاده از وسائل مخابراتی اضطراری و ...)

برای بررسی چهار محور فوق، دو نوع تحقیق را بایستی در دستور کار قرار داد که یکی مربوط به اثرات کلی فعالیتهای آنان و دیگری در مورد خطرپذیری آنها می‌باشد. در مورد اول هدف اصلی به حداقل رساندن مشکلات مختلف پدید آمده ناشی از فعالیتهای عادی و روزانه این نوع تأسیسات (آلودگی‌ها، تشعشعات، صداها و غیره) می‌باشد و مسائل زیر بایستی در نظر گرفته شود:

- تعیین مکان بهینه استقرار این نوع تأسیسات با توجه به محیط پیرامونی آنها؛
- تجزیه و تحلیل نتایج مستقیم و غیرمستقیم و نیز اثرات دائمی و موقت فعالیتهای این تأسیسات روی محیط‌زیست و سلامتی انسانها؛
- راه‌حلهای پیشنهادی برای از بین بردن، کاهش دادن و حتی الامکان جبران ضعفهای ایمنی این نوع تأسیسات و همچنین تخمین هزینه‌های مربوط به اجرای هر کدام از این راه‌حلهای
- در مورد دوم یا بررسی خطرپذیری تأسیسات صنعتی هدف اصلی شناسایی ریسکها و خطرات احتمالی موجود و ارزیابی نتایج هر کدام از آنها و ارائه راه‌حلهای منطقی برای پیشگیری و کنترل این نوع خطرات می‌باشد. نتایج این تحقیقات از جمله باید منجر به شناسایی دو زون زیر گردد:
- منطقه Z1 یا مسافتی که در درون آن ریسک مربوطه باعث نتایج مرگ‌آور و کشنده برای حداقل 1% ساکنین محدوده مجاور آن می‌شود.
- منطقه Z2 یا مسافتی که در درون آن ریسک مربوطه تولید صدمات جدی و غیر قابل برگشت برای سلامتی انسان یا محیط‌زیست می‌کند.

باید یادآوری نمود، در تحقیق در مورد خطرات تأسیسات بزرگ که خود از تأسیسات متعدد کوچکتری تشکیل شده‌اند (مثل اکثر تأسیساتی که در زمینه صنایع شیمیایی یا پتروشیمی فعالیت دارند)، خطرات هر کدام از این تأسیسات کوچکتر باید بصورت جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. به علاوه، به دلیل ارتباطات تنگاتنگ و سلسله‌ای (Domino Effect) بین این تأسیسات کوچکتر و پیامدهای وقوع یک حادثه، باید نتایج و پیامدهای وقوع حادثه بر روی تأسیسات مجاور و نیز نتایج و عواقب کلی آن بر روی کل سیستم مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد. یکی از کاربردهای اصلی تحقیقات خطرپذیری برای تأسیسات صنعتی خطرناک که در این بحث بدان اشاره شد، تشکیل دو طرح بنامهای طرح امداد رسانی داخلی (Internal operation plan یا IOP) و طرح ویژه عملیاتی (Particular Intervention plan یا PPI) است. اگر حادثه‌ای در داخل تأسیسات (یا کارخانجات) صنعتی رخ دهد،



مسئولین مربوطه در ابتدا و در سریعترین زمان ممکن طرح امدادرسانی داخلی را به معرض اجرا خواهند گذاشت که حاوی دستورالعملهایی است که از قبل برای مقابله با اینگونه حوادث پیش‌بینی شده است. این طرح که معمولاً با مشورت متخصصین مختلف تهیه می‌شود، شامل توضیحاتی در مورد چگونگی عملیات امدادرسانی (نظیر نحوه و چگونگی هماهنگی و تقسیم کار بین گروههای مختلف و اشخاص مسئول در صورت وقوع حادثه، چگونگی تخلیه پرسنل به خارج از این تأسیسات، نحوه به اجرا گذاشتن دستورالعملهایی که از قبل برای کاهش نتایج و عواقب حوادث مختلف پیش‌بینی شده است و غیره) می‌باشد.

اگر ابعاد و نتایج حادثه رخ داده به محیط داخل تأسیسات محدود نشود و به محیط پیرامون آن از طرق مختلف (نظیر پخش شدن مواد و گازهای خطرناک در هوا، آب، خاک) نیز سرایت کند، در آن صورت مسئولین مربوطه موظف خواهند شد که طرح ویژه عملیاتی را برای عملیات امدادی و محافظت از ساکنین مناطق مجاور به معرض اجرا گذارند. این طرح با استفاده از نتایج تحقیقات خطرپذیری تأسیسات و طرح امدادرسانی داخلی (IOP) که در مراحل قبلی تهیه شده بودند، تهیه و تدوین می‌شود. در این طرح معمولاً به نکات زیر توجه می‌شود (نمودار 5-16):

- ارائه توصیف کلی و عمومی در مورد تأسیسات موردنظر و فعالیتهای آنان؛
- تهیه فهرستی از مناطقی که این طرح در آنها اجرا خواهد شد؛
- چگونگی مطلع کردن ساکنین مناطق تحت پوشش از حادثه بوقوع پیوسته و در صورت لزوم مطلع کردن آنان به چگونگی تخلیه این مناطق و استفاده از پناهگاههایی که از قبل برای اینگونه موارد پیش‌بینی شده است؛
- روشهای پیش‌بینی شده برای مطلع کردن فوری مسئولین مختلف در دستگاههای اجرایی از نحوه و نوع حادثه بوقوع پیوسته و نتایج آن؛
- نحوه به اجرا گذاشتن طرحهای از قبل پیش‌بینی شده در ابتدای وقوع حادثه یا قبل از رسیدن سایر نیروهای امدادی و نیروهای انتظامی توسط مسئولین این تأسیسات در زمینه‌های مربوط به حفاظت از ساکنینی که در نزدیکی این تأسیسات یا کارخانجات زندگی می‌کنند (مثل پخش آلام خطر، چگونگی دور کردن اهالی این مناطق از محل استقرار این تأسیسات، بستن شبکه‌ها و کانالهای آبی مثل رودخانه‌هایی که در کنار این تأسیسات قرار دارند و غیره).

5-2-5-6 - مطالعه و استفاده از متدهای کلاسیک تحلیل ریسک در تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی حاصل از زلزله در تأسیسات صنعتی خطرناک

بطورکلی در روشهای کلاسیک تجزیه و تحلیل ریسک که عموماً به علوم مهندسی برمی‌گردند، ریسک برحسب حاصلضرب احتمال رخ دادن یک واقعه نامطلوب و پیامدهای آن تعریف می‌شود. یکی از موارد عمده استفاده از این متدها، تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی می‌باشد. این متدها را می‌توان برحسب محاسبه احتمال بوقوع پیوستن یک واقعه و محاسبه احتمالات به وقوع پیوستن پیامدهای آن به دو دسته زیر تقسیم‌بندی نمود:



الف - محاسبه احتمال به وقوع پیوستن یک واقعه؛ از جمله متدهایی که در این نوع تجزیه و تحلیل کلاسیک بکار می‌روند، می‌توان به متدهای نوع درختی تجزیه و تحلیل نقصها (Fault Tree Analysis) و متد HAZOP یا (Hazard and Operability Studies) اشاره کرد. برای مثال در متد HAZOP که در زمینه ارزیابی ریسکهای مربوط به سیستمهای مرتبط (نظیر خطوط لوله‌ها و یا سیستمها و خطوط الکتریسیته) استفاده می‌شود، مشکلات و ایرادات احتمالی که می‌توانند در هریک از دستگاهها و ماشین‌آلات صنعتی ایجاد شوند در ابتدا شناسایی شده و سپس علل آنها بررسی می‌شود و راه‌حلهایی نیز برای رفع یا کاهش هریک از آنها پیشنهاد می‌شود.

ب - محاسبه احتمالات به وقوع پیوستن پیامدهای یک واقعه؛ از جمله متدهایی که در این نوع تجزیه و تحلیل کلاسیک ریسک بکار می‌روند می‌توان به متدهای درختی وقایع (Event Tree Analysis)، متدهای درختی سودمندی (Utility Tree Analysis) و متد میزان خطرزا بودن تصادفات صنعتی (Industrial Accident Gravity) اشاره کرد.

متدهای کلاسیک دیگری نیز برای تجزیه و تحلیل ریسک وجود دارند که بعنوان مثال می‌توان به روشهای "What if" و FMEA و PHA اشاره نمود. هریک از این متدها، دارای امتیازات و نقاط ضعف مخصوص به خود می‌باشند و باید با توجه به نوع ریسک، نوع تأسیسات مورد مطالعه و نیز اهداف پیگیری شده از تجزیه و تحلیل ریسک مربوطه نسبت به انتخاب نوع متد و نحوه بهره‌گیری از آن تصمیم‌گیری نمود. اما بطور کلی، متدهای تجزیه و تحلیل کلاسیک ریسک دارای چهار ضعف عمده می‌باشند که عبارتند از:

- این متدها صرفاً برپایه مدل‌های ریاضی استوار می‌باشند؛ تجربیات مختلف مخصوصاً در سالهای اخیر به وضوح نشان داده‌اند که نتایج حاصله از الگوریتمها و مدل‌های ریاضی لزوماً با واقعیت‌های موجود منطبق نمی‌باشند. برای مثال متخصصین انگلیسی در پیش‌بینی و ارزیابی طول مدت پیامدهای واقعه چرنوبیل در شهر Lancashire دچار اشتباه گشته و در نتیجه این مدت زمان را بسیار کوتاهتر از آنچه بر واقعیت منطبق بود، پیش‌بینی کرده بودند؛
- این متدها صرفاً بر پایه محاسبات کمی احتمال وقوع ریسک استوار می‌باشند؛ در بسیاری از موارد (از جمله در ارزیابی ریسکهای گسترده شبکه‌های و سیستمهای شهری) محاسبه این احتمالات کمی عملاً به علت عدم امکان تهیه یک مدل ریاضی یا الگوریتم در زمینه احتمال وقوع این ریسکها غیرممکن بوده و در نتیجه امکان استفاده از این متدها را با مشکل روبرو می‌کند؛
- در تجزیه و تحلیل کلاسیک ریسک، تأثیرات و پیامدهای عوامل کیفی بطور مناسب در نظر گرفته نمی‌شود؛
- در متدهای کلاسیک ارزیابی ریسک، تجزیه و تحلیل ریسک از مدیریت ریسک کاملاً تفکیک شده است. به عبارت دیگر مدیریت ریسک یک فرآیند جداگانه محسوب می‌شود که باید توسط مسئولین اجرایی و نهادهای تصمیم‌گیرنده در مرحله بعد از تجزیه و تحلیل ریسک انجام پذیرد.



در این طرح دو نکته مورد توجه قرار داده شده‌اند. اول اینکه تأسیسات صنعتی خطرناک (نظیر تأسیسات شیمیایی، اتمی و غیره) جزو تأسیسات صنعتی پیچیده محسوب می‌شوند که دارای فرآیندهای صنعتی متعدد و سیستمهای پیچیده‌ای می‌باشند. در نتیجه تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی مربوط به آنها (با استفاده از متدهای کلاسیک ریسک) نیاز به استفاده از ترکیبی از این متدها دارد. از طرفی دیگر، همانطور که قبلاً اشاره شد عوامل متعدد دیگری (فاکتورهای انسانی، آموزشی، اجتماعی) نیز می‌توانند در افزایش پیامدهای ریسکهای صنعتی رخ داده در تأسیسات صنعتی خطرناک ناشی از زلزله نقش مهمی ایفا کنند (قبل یا بعد از وقوع زلزله) و در نتیجه در نظر گرفتن این عوامل برای تجزیه و تحلیل ریسک در این تأسیسات ضروری می‌باشد.

در نظر گرفتن این عوامل کیفی در تهیه و تنظیم سناریوهای مختلف که جهت استفاده در متدهای کلاسیک ریسک مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، می‌تواند به عنوان راه‌حلی برای برطرف کردن این نقطه ضعف در این طرح تحقیقاتی مورد استفاده قرار گیرد. لذا در این طرح تحقیقاتی از تلفیقی از سه نوع متدهای کلاسیک استفاده می‌شود:

الف) استفاده از متدهایی نظیر HAZOP و متدهای درختی برای محاسبه احتمالات به وقوع پیوستن یک واقعه که می‌تواند منجر به بروز ریسک صنعتی در صورت وقوع زلزله شود؛

ب) استفاده از متدهایی نظیر "Event Tree Analysis" و "Utility Tree Analysis" برای محاسبه احتمالات به وقوع پیوستن پیامدهای این واقعه؛

ج) استفاده از متدهای دیگر نظیر FMEA، What if به منظور برطرف کردن نقاط ضعف مربوط به تجزیه و تحلیل ریسک بدست آمده از طریق متدهای دیگر؛

به علاوه در تهیه و تنظیم سناریوهای مختلف مربوط به وقوع ریسکهای صنعتی، نقش عوامل کیفی به عنوان منشاء احتمالی پدید آمدن این ریسکها نیز باید مدنظر قرار گرفته شود. مراحل انجام این مطالعات را می‌توان به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود (نمودار 5-17):

مرحله اول: تجزیه و تحلیل سیستمها (سیستمهای صنعتی) و فرآیندها؛ در این مرحله فرآیندهای صنعتی استفاده شده در تأسیسات صنعتی خطرناک مطالعه شده که این مطالعه شامل بخشهای زیر می‌باشد:

- تجزیه و تفکیک فرآیندهای صنعتی گوناگون به کار گرفته شده در این تأسیسات (تولید، طراحی، پیاده‌سازی، کنترل) و ترسیم دیاگرامهای فعالیتهای صنعتی انجام گرفته در هریک از آنها؛
- شناسایی و تجزیه و تفکیک سیستمهای کوچکتر موجود در هریک از این فرآیندهای صنعتی و ترسیم دیاگرامهای جریانات مربوط به فعالیتهای صنعتی انجام گرفته در هریک از آنها؛
- شناسایی و تفکیک این سیستمها به واحدهای صنعتی کوچکتر و ترسیم دیاگرامهای آنها؛
- استفاده از دیاگرامهای ترسیم شده جهت تهیه یک لیست از تجهیزات، اجزا و قطعات مختلف بکار رفته در این تأسیسات با ذکر نقش و عملکرد آنها؛



- شناسایی تجهیزات و قطعات حساس که خرابی یا از کارافتادن آنها در اثر زلزله می‌تواند منجر به وقوع ریسکهای صنعتی خطرناک یا فاجعه در این تأسیسات شود.
- مرحله دوم:** مدیریت و تجزیه و تحلیل ریسک از طریق متدهای کلاسیک: که عبارت از ارزیابی و برآورد ریسک با استفاده از متدهای کلاسیک (شامل مراحل راه‌اندازی و شروع؛ تعیین نوع ریسک و منشأ آن؛ شناسایی و تعیین مسئولین اجرایی در امر مدیریت ریسک و تعیین مسئولیتها و منابع و میزان اختیارات و محدوده عمل هریک از آنها و چگونگی انجام فرآیند تصمیم‌گیری) می‌باشد؛
- مرحله سوم:** مطالعه و انطباق روشهای کلاسیک تجزیه و تحلیل ریسک در جهت انجام طرح تحقیقاتی موردنظر که شامل مراحل زیر است:
- ایجاد سناریوهای مختلف مربوط به ریسک شامل علت‌های مختلفی که می‌توانند منجر به از کارافتادن یا خرابی قطعات شوند، پیامدهای خرابی این قطعات بر روی سایر تجهیزات و دستگاههای موجود و راههای مختلف پیش‌بینی شده برای مقابله با این خرابی‌ها؛
- انجام تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی شامل تجزیه و تحلیل هزینه-سود در زمینه جایگزینی قطعات فرسوده در این تأسیسات و سایر هزینه‌ها (ساختن پناهگاهها، جابجایی مکان استقرار آنها و غیره)؛
- شناسایی و مشخص کردن گزینه‌های واقعی و قابل اجرای مربوط به راههای افزایش ایمنی در این تأسیسات و برآورد کردن هزینه‌ها و قابلیت اجرایی هر کدام از این گزینه‌ها، ارزیابی ریسکهای باقیمانده، تعیین میزان قابل قبول بودن ریسک و تعیین هزینه‌ها؛
- به اجرا درآوردن استراتژی‌های مربوط به ایجاد تغییرات مورد نیاز در جهت کاهش آسیب‌پذیری این تأسیسات در مقابل وقوع حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله و بازرسی و نظارت مستمر.
- مرحله چهارم:** استفاده از روشهای کلاسیک برای تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی پدید آمده در تأسیسات صنعتی خطرناک در اثر زلزله شامل:
- انتخاب متد (یا متدهای مناسب): این فرایند تصمیم‌گیری نیاز به درنظر گرفتن مجموعه‌ای از فاکتورها و عوامل مختلف بطور همزمان دارد. مشخص نمودن هدف، شناسایی نوع تأسیسات و فرایندهای صنعتی بکار رفته در این تأسیسات، درنظر گرفتن نقش عوامل کیفی و بالآخره استفاده از ترکیبی از متدهای کلاسیک از جمله این عوامل بشمار می‌روند که در انتخاب متدهای مناسب نقش دارند؛
- چگونگی استفاده از متدهای استفاده شده در طرح تحقیقاتی: تهیه لیستی از ریسکها و پیامدهای احتمالی آنها، شناسایی علل این ریسکها و پیش‌بینی راههای مقابله با آنها از اجزای مشترک فرایندهای انجام شده در متدهای کلاسیک ارزیابی ریسک محسوب می‌شوند. از



- طرفی دیگر، هریک از این متدها دارای فرم مخصوص به خود می باشد و نحوه استفاده از آنها بستگی به نوع متد و نحوه ارزیابی ریسک از طریق این متد دارد؛
- تکمیل و مقایسه نتایج حاصله از متدهای کلاسیک با نتایج حاصله از متدهای مشابه دیگر و یا متدهای محاسباتی و آماری.
 - مهمترین دستاوردهای انجام این پروژه به اختصار عبارتند از:
 - حفظ محیط زیست و مناطق مسکونی از خطرات احتمالی ناشی از وجود تأسیسات خطرناک؛
 - توسعه پایدار و هوشمندانه شهرها در مجاورت تأسیسات خطرناک؛
 - کاهش صدمات و تلفات ناشی از وقوع سوانح در تأسیسات صنعتی؛
 - توسعه روشهای تحلیل خطرپذیری لرزه ای در تأسیسات صنعتی؛
 - کاهش عدم قطعیتها در برنامه ریزی کاربری زمین در مجاورت تأسیسات صنعتی.

5-2-5-7 - مطالعه تأثیرات صنایع خطرناک در مناطق شهری به هنگام وقوع زلزله

هدف از این تحقیق، بررسی پیامدها و نیز پیشگیری از خطرات عمده پدید آمده در تأسیسات صنعتی خطرناک (آتش سوزی ها، انفجارها، نشت مواد سمی و زائد، متصاعد شدن بخارات سمی) به هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله می باشد. این تأسیسات که از مواد خطرناک (نظیر مواد محترقه، مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی مثل کلر و آمونیاک و غیره) استفاده می کنند، در مقابل وقوع حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله آسیب پذیر بوده و عدم رعایت دقیق مسائل ایمنی در آنها می تواند در صورت وقوع یک حادثه، منجر به ایجاد یک فاجعه در محیط پیرامون آنها و حتی در ابعاد بسیار وسیعتر جغرافیایی شود. فجایع SEVESO در ایتالیا و چرنوبیل در شوروی سابق نمونه هایی از این مسئله می باشند. در این مطالعه، مسائل مختلف مربوط به کاربری زمین در مجاورت این تأسیسات به شرح زیر مورد بررسی قرار می گیرند:

- نحوه در نظر گرفتن مخاطرات زمین شناسی در مکانیابی تأسیسات خطرناک؛
- مطالعه فرآیندهای صنعتی بکار رفته شده در این تأسیسات و ریسکهای پدید آمده مربوطه؛
- بهره گیری از روشها و تکنولوژی های جدید در جهت بهبود مسائل ایمنی در تأسیسات؛
- برآوردهای اقتصادی و تخمین هزینه ها برای افزایش ایمنی این تأسیسات، تخمین و پیش بینی خسارات اقتصادی؛
- تجزیه و تحلیل خسارات اقتصادی (بعد از وقوع زلزله)؛
- پیش بینی ابعاد اجتماعی و انسانی حادثه رخ داده و راههای مقابله یا کاهش آنها؛
- تأثیرات پیامدهای وقوع یک حادثه بر روی محیط زیست؛
- مدیریت بحران بعد از وقوع فاجعه.

مراحل انجام این طرح به شرح زیر می باشد (نمودار 5-18):



مرحله اول - تجزیه و تحلیل ریسک: شامل جمع‌آوری اطلاعات مختلف مربوط به مخاطرات طبیعی در محل تاسیسات خطرناک و تحلیل خطرات محتمل؛ مطالعه فرایندهای صنعتی بکار رفته شده (تولید، طراحی، پیاده‌سازی و کنترل) در این نوع تاسیسات شامل نوع مواد، مقدار، میزان خطرزایی و ...؛ مطالعه اثرات تاسیسات خطرناک بر روی محیط‌زیست پیرامون آنها (ساکنین، آب، خاک و غیره)؛ تنظیم سناریوهای مختلف مربوط به وقوع ریسکهای صنعتی مختلف و مطالعه احتمال وقوع آنها و نیز احتمال به وقوع پیوستن پیامدهای هر کدام از آنها؛ مطالعه پیامدهای سلسله‌ای بوجود آمده در اثر خرابی هریک از تجهیزات (سیستمها، دستگاهها، قطعات) بر روی سایر تجهیزات و روی عملکرد کل این تاسیسات.

مرحله دوم - مطالعه روشهای پیشگیری: شامل استفاده از تکنولوژیهای جدید برای افزایش ضریب ایمنی دستگاهها و مخازن، رعایت مسائل ایمنی به هنگام نقل و انتقال این مواد، جایگزینی اجزا و قطعات فرسوده‌ای که با مواد خطرزا در ارتباط می‌باشند، فرم و الگوی ساختمان‌سازی پیرامون این تاسیسات؛ محاسبه هزینه‌های مورد نیاز برای افزایش ایمنی، جایگزینی قطعات فرسوده در این تاسیسات، جابجایی مکان استقرار آنها در صورت لزوم و سایر هزینه‌های دیگر؛ شناسایی راههای گوناگون افزایش ایمنی محیط‌زیست پیرامون این تاسیسات (آب، خاک، هوا)؛ استفاده از برنامه‌ریزی شهری برای کنترل یا کاهش پیامدهای حوادث رخ داده در تاسیسات صنعتی خطرناک (نظیر تعیین فواصل مناسب به هنگام ساخت منازل مسکونی در مجاورت این تاسیسات)؛ ایجاد یک بانک اطلاعاتی حاوی اطلاعات جامع و کامل در مورد تاسیسات خطرناک و خطرزایی آنها (مکان جغرافیایی، نوع مواد استفاده شده در این تاسیسات، شناسایی تجهیزات حساس دارای ضریب آسیب‌پذیری بالا و غیره).

مرحله سوم - برنامه ریزی مدیریت بحران: شامل برنامه ریزی نحوه آمادگی و اطلاع‌رسانی به ساکنینی که در مجاورت این تاسیسات زندگی می‌کنند؛ نحوه آموزش و آمادگی کارکنان این تاسیسات برای رویارویی با وقوع حوادث غیرمترقبه (سازماندهی و تخلیه کارکنان، مقابله با پیامدهای حوادثی نظیر انفجارها و آتش‌سوزی‌ها، از کارانداختن تجهیزات حساس و آسیب‌پذیرتر برای جلوگیری از گسترش پیامدهای حادثه و غیره)؛ تهیه و تنظیم نقشه‌ها و عکسهای ماهواره‌ای مکان جغرافیایی و منطقه تحت پوشش این تاسیسات صنعتی خطرناک؛ مطالعه تأثیرات اجتماعی، و اقتصادی در صورت بروز یک فاجعه.

مهمترین دستاوردهای انجام این پروژه به اختصار عبارتند از:

- کاهش خسارات و صدمات وارده به شهرها و محیط زیست در اثر سوانح طبیعی؛
- توسعه ایمنی در داخل و اطراف تاسیسات خطرناک؛
- برنامه‌ریزی مدیریت بحران ناشی از تأثیر سوانح طبیعی در ایجاد ریسکهای صنعتی؛
- تعیین تأثیرات اجتماعی وقوع سوانح صنعتی در جوامع محلی مجاور آنها.



نمودار (5-12): تدوین روشهای مناسب برای شناسایی و اولویت بندی بهسازی بافتهای فرسوده در نواحی شهری

اهداف	- توسعه هوشمندانه و پایدار شهرهای در معرض خطر زلزله - کاهش صدمات و تلفات ناشی از زلزله در مناطق دارای بافت فرسوده - توسعه معیارهای شناسایی، بهسازی و اصلاح بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	320 میلیون تومان (برای تدوین طرح و اجرا در شهر پایلوت)			
وضعیت موجود	روشهای فعلی مورد استفاده در کشور که مبتنی بر ضوابط شورای عالی معماری و شهرسازی می باشند، کارآیی لازم برای آشکارسازی اولویتهای بهسازی و بازسازی بافتهای آسیب پذیر شهری را ندارند. بدین منظور لازم است که روشهای جدیدی مبتنی بر تجارب بین المللی و داخلی در این خصوص توسعه یابند تا امکان تخصیص مناسب اعتبارات بدین منظور فراهم شود.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	شناسایی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز با روشهای متداول در شهرسازی و برنامه ریزی شهری تا حدودی متفاوت است. در این مناطق بجز عواملی نظیر میزان آسیب پذیری ساختمانها، عرض معابر و ریزدائگی که بعنوان پارامترهای متداول در شناخت بافتهای فرسوده در کلیه شهرها مورد توجه قرار می گیرند، عوامل دیگری نیز نظیر میزان جنبش زمین، مخاطرات زمین شناختی، دسترسی به فضاهای باز، وجود تاسیسات خطرناک و ... که از دیدگاه مدیریت بحران زلزله حائز اهمیت می باشند، نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تجارب جهانی - اسناد و مدارک مرتبط با موضوع و شرح وظایف دستگاههای ذیربط			
خروجی پروژه	- برنامه های قابل اجرا برحسب شرایط بومی - ضوابط اجرایی طرح برای شناسایی و اولویت بندی بافتهای فرسوده در مناطق لرزه خیز			
اجزاء پروژه	- مطالعه پارامترهای موثر در افزایش آسیب پذیری بافتهای شهری در برابر زلزله با استفاده از تجارب زلزله های گذشته ایران و جهان و دسته بندی آنها برحسب میزان اهمیت - مطالعه نحوه تقسیم بندی کلاسیک بافتهای فرسوده در کشورهای مختلف و تعیین نقاط ضعف و قوت هر روش - ارائه الگوی جدید تقسیم بندی بافتهای فرسوده در نواحی لرزه خیز با وزن دهی پارامترهای مختلف مورد مطالعه - شناسایی عوامل شهری موثر در کاهش آسیب پذیری بافتهای فرسوده (نظیر توزیع بهینه فضاهای باز در بین بافتهای مختلف شهری، راههای دسترسی و اضطراری و ...) - تحلیل اقتصادی انجام تغییرات لازم برای اصلاح ساختار شهری - اجرای نتایج مطالعات در یکی از شهرهای تاریخی و اصلاح روش براساس بازخوردها و نتایج عملی			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی، شهرداریها			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تصویب نتایج طرح و ابلاغ آن به مشاوران شهرسازی و نظارت بر اجرا می باشد			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان			
	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
				مطالعه پارامترهای موثر در آسیب پذیری بافتها در برابر زلزله
				مطالعه نحوه تقسیم بندی کلاسیک بافتهای فرسوده
				ارائه الگوی جدید تقسیم بندی بافتهای فرسوده در نواحی لرزه خیز
				شناسایی عوامل شهری موثر در آسیب پذیری بافتهای فرسوده
				تحلیل اقتصادی انجام تغییرات لازم برای اصلاح ساختار شهری
				اجرای نتایج مطالعات در یکی از شهرهای تاریخی و اصلاح روش



نمودار (5-13): بررسی و تهیه الگوهای مناسب بازسازی یا نوسازی بافتهای فرسوده

اهداف	- افزایش درصد موفقیت طرحهای نوسازی و بهسازی بافتهای فرسوده - تعیین روشهای تشویق و ترغیب مالکین به بهسازی ساختمانهای شخصی		
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی		
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان		
وضعیت موجود	روشهای مختلفی برای بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و ساختارهای آسیب پذیر شهری ارائه شده است و برخی از آنها نیز به مورد اجرا گذاشته شده اند. نتایج بررسی اثرات این روشها نشان می دهد که انجام هر یک از این برنامه ها بدون توجه به معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جوامع راهگشای حل معضلات بافتهای فرسوده نبوده است و هرچند که از بعد فیزیکی برخی از مسائل ممکن است بصورت موضعی برطرف گردند، و لیکن از بعد اجتماعی مسائل دیگری می تواند ایجاد شود.		
طول دوره	18 ماه		
توجیه فنی	نوسازی و بازسازی بافتهای فرسوده امروزه در مطالعات توسعه شهرهای بزرگ بخصوص در مناطق لرزه خیز از اهمیت زیادی برخوردار است و لازم است برای برنامه ریزی آن به کلیه جوانب فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی توجه لازم مبذول شود.		
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به ساختارهای اجتماعی و فرهنگی در بافتهای فرسوده شهری - اطلاعات مربوط به وضعیت آسیب پذیری کالبدی بافتها		
خروجی پروژه	الگوهای مناسب برای بهسازی بافتهای فرسوده مبتنی بر مسائل فیزیکی، بومی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی		
اجزاء پروژه	- جمع آوری اطلاعات از روشهای معمول و پیشرفته نوسازی و بهسازی بافتها و ساختارهای فرسوده - ارزیابی میزان موفقیت این روشها براساس تعیین میزان مقبولیت اجتماعی آن و انجام مطالعات سود - زیان - مطالعه نقش مشارکت مردمی در بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و میزان تاثیر آن در مقبولیت روشها - تعیین نحوه ایجاد مشارکت مردمی در طرحهای توسعه شهری و اصلاح بافتهای فرسوده - ایجاد یک سیستم ترکیبی در برگزیده معیارهای فنی - مهندسی بهسازی و نوسازی همراه با معیارهای فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی توسعه بافتهای شهری - تحلیل نتایج و ارائه راهکارها و الگوهای مناسب مبتنی بر مولفه های شهری، و عوامل اقتصادی و اجتماعی		
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، وزارت مسکن و شهرسازی		
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به ارائه طرحهای کاربردی و نحوه نظارت بر اجرا می باشد		
جدول زمانبندی طرح	اجرا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم
	جمع آوری اطلاعات از روشهای معمول و پیشرفته نوسازی و بهسازی بافتها و ساختارهای فرسوده		
	ارزیابی میزان موفقیت این روشها براساس تعیین میزان مقبولیت اجتماعی آنها و انجام مطالعات سود - زیان		
	مطالعه نقش مشارکت مردمی در بهسازی و نوسازی بافتهای فرسوده و میزان تاثیر آن در مقبولیت روشها		
	تعیین نحوه ایجاد مشارکت مردمی در طرحهای اصلاح بافتها		
	ایجاد یک سیستم ترکیبی توسعه بافتهای فرسوده با توجه به معیارهای فنی - مهندسی و معیارهای اجتماعی و اقتصادی		
	تحلیل نتایج و ارائه راهکارها و الگوهای مناسب		



نمودار (5-14): تدوین معیارهای توسعه شهری در نواحی لرزه‌خیز

اهداف	- کاهش تلفات و خسارات ناشی از زمین‌لرزه در شهرها با رعایت مفاد دستورالعمل حاصله - ارائه ضوابط و دستورالعملهای مکانیابی مستحدثات مبتنی بر سطح خطر - بهبود افزایش کارایی مدیریت شهری در زمان بحران			
نهاد اجرایی	مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، مشاوران ذیصلاح			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	توسعه شهرهای کشور بویژه در چند دهه اخیر موجب افزایش جمعیت شهری و به دنبال آن رشد ساختمان‌سازی و تاسیسات زیربنایی و شریانهای حیاتی شده است. البته علیرغم لرزه‌خیزی اکثر بخشهای کشور، متأسفانه در اغلب موارد گسترش شهرها بدون توجه به خطر زلزله صورت پذیرفته است.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	به‌منظور کاهش خطرپذیری زلزله لازم است معیارها و استانداردهایی جهت توسعه در نواحی شهری در مناطق زلزله‌خیز کشور تهیه گردد تا براساس آن امکان توسعه پایدار شهرها فراهم شده و اصلاحات لازم در ساختار شهرهای موجود به تدریج به انجام برسد. در این راستا جانمایی صحیح ساختمانها و تاسیسات شهری در نواحی لرزه‌خیز اهمیت زیادی در کاهش خسارات و نیز بهبود مدیریت بحران زلزله دارد.			
ورودی پروژه	- گزارشات و اطلاعات مرتبط با تجارب داخلی و خارجی - اطلاعات مربوط به سازمانهای متولی توسعه شهری به منظور بررسی نحوه اجرای طرح			
خروجی پروژه	ضوابط و معیارهای توسعه ایمن در شهرهای لرزه‌خیز			
اجزاء پروژه	- بررسی معیارهای توسعه شهری از دیدگاه ژئوتکنیکی (ساخت و ساز در حریم گسلها، زمین‌لغزش، مکانهای مستعد روانگرایی و فرونشست زمین و اثرات ساختگاه) - بررسی معیارهای توسعه شهری با توجه به آسیب‌پذیری مستحدثات، پراکندگی بافتهای شهری، کاربریها و تراکم جمعیت - بررسی معیارها و ضوابط مربوط به مکانیابی تاسیسات و مراکز مرتبط با مدیریت بحران (بیمارستانها، ایستگاههای آتش‌نشانی، فضاهای تخلیه امن، و ...) - بومی‌سازی معیارها و ضوابط فوق با توجه به شرایط ایران - تدوین دستورالعملهای مرتبط و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت مسکن و شهرسازی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به تصویب و ابلاغ معیارها از سوی وزارت مسکن و نظارت بر اجرای آن می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/زمان			
	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم	6 ماه چهارم
	بررسی معیارهای توسعه شهری از دیدگاه ژئوتکنیکی			
	بررسی معیارهای توسعه شهری با توجه به آسیب‌پذیری مستحدثات، پراکندگی بافتهای شهری، کاربریها و تراکم جمعیت			
	بررسی معیارها و ضوابط مربوط به مکانیابی تاسیسات و مراکز مرتبط با مدیریت بحران			
	بومی‌سازی معیارها و ضوابط فوق با توجه به شرایط ایران			
	تدوین دستورالعملهای مرتبط و ابلاغ آن به نهادهای ذیربط			



نمودار (5-15): مطالعه معیارهای تعیین فرم و الگوی مناسب توسعه در مناطق لرزه خیز

اهداف					- فراهم شدن امکان توسعه هوشمندانه و پایدار شهرها و کاهش آسیب پذیری لرزه ای - اصلاح بافتهای آسیب پذیر شهری با پیاده نمودن فرم و الگوهای استاندارد متناسب با خطر زلزله - فراهم شدن امکان انطباق مراکز جمعیتی و پرتراکم ساختمانی با سطح خطر زلزله و تعیین توزیع مناسب بافتهای مختلف (مسکونی، تجاری، صنعتی، و ...) در مناطق شهری به منظور کاهش خطرپذیری لرزه ای
نهاد اجرایی					مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، مشاوران ذیصلاح
هزینه تقریبی					240 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر در طراحی فرم و الگوی شهری در کشور توجه چندانی به خطر زلزله و مخاطرات زمین شناختی مربوطه نمی شود. حتی در طرحهای جامع، تفصیلی و هادی نیز میزان توجه به این مقولات بسیار کم است که این امر باعث می شود توسعه شهری - منطقه ای بعضا در مناطق خطرناک انجام شود.
طول دوره					24 ماه
توجیه فنی					ساختارهای شهری در مناطق لرزه خیز می بایست براساس معیارهای خاصی از دیدگاه فرم و الگوی توسعه، طراحی و اجرا گردند. تعیین معیارهای توسعه و اصلاح فرم و الگوی شهری و نحوه چیدمان ساختمانها بعنوان ارکان اصلی برنامه ریزی کاربری زمین و توسعه شهری در مناطق لرزه خیز، هدف اصلی انجام این طرح می باشد.
ورودی پروژه					- اسناد و مدارک مرتبط با ضوابط موجود در خصوص المانهای مختلف برنامه - تجارب موجود داخلی و خارجی
خروجی پروژه					معیارهای توسعه شهری مطابق با فرم و الگوهای سازگار با خطر زلزله
اجزاء پروژه					- شناخت توزیع بهینه تراکم ساختمانی و جمعیتی در مناطق دارای پتانسیل مخاطرات لرزه ای مختلف - مطالعه نحوه تفکیک بافتهای عمده مسکونی، تجاری، صنعتی، و ... با توجه به تنوع آسیب پذیری محتمل و انواع متفاوت عملیات نجات و امداد - بررسی و ارائه الگوهای توسعه شهری در مناطق دارای ناپایداریهای ژئوتکنیکی نظیر شیبهای تند با توجه به احتمال وقوع ناپایداریهای طبیعی و مشکلات دسترسی و نجات و امداد پس از وقوع بحران - مطالعه توزیع بهینه فضاهای باز در بین بافتهای مختلف شهری و نیز بین بلوکهای ساختمانی و بررسی روشهای دسترسی به مناطق مختلف شهر بعد از زلزله و توسعه الگوهای مناسب برای راههای دسترسی و دسترسی - تدوین معیارهای جانمایی ساختمانها و تاسیسات مهم با توجه به همپوشانی، توزیع جمعیت، و ... - مطالعات مکانیابی ساختمانها و تاسیسات خطرناک و آتشزا (نظیر زندانها، پمپ بنزینها و ...) - ارائه الگوهای شهرسازی برای طراحی ساختمانها (نسبت ارتفاع به عرض ساختمان، نوع نما و ...).
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، شورای عالی معماری و شهرسازی، وزارت مسکن، شهرداریها
استمرار پروژه					استمرار پروژه منوط به اجرایی شدن نتایج مطالعات در طرحهای توسعه شهری و منطقه ای می باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجرا/ زمان
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه	اول	شناخت توزیع بهینه تراکم ساختمانی و جمعیتی
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه	دوم	مطالعه نحوه تفکیک بافتها با توجه به تنوع آسیب پذیری
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه	سوم	ارائه الگوهای توسعه در مناطق دارای ناپایداریهای ژئوتکنیکی
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه	چهارم	مطالعه توزیع بهینه فضاهای باز در بین بافتهای مختلف شهری
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه		تدوین معیارهای جانمایی ساختمانها و تاسیسات مهم
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه		مطالعات مکانیابی ساختمانها و تاسیسات خطرناک و آتشزا
6 ماه	6 ماه	6 ماه	6 ماه		ارائه الگوهای شهرسازی برای طراحی ساختمانها



نمودار (5-16): پیشگیری از خطرات صنعتی در مناطق مسکونی

اهداف	- شناخت اثرات ناشی از آسیب‌دیدگی تأسیسات صنعتی بر مناطق مجاور این تأسیسات - تهیه و توسعه ضوابط قانونی برای ساخت و ساز تأسیسات خطرناک در مناطق لرزه‌خیز			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهها			
هزینه تقریبی	240 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر در ایران مطالعات جامعی درخصوص اثرات مخاطرات ناشی از وقوع سوانح طبیعی روی تأسیسات صنعتی و تاثیر آن بر سلامت جوامع محلی انجام نشده است. از اینرو در اغلب شهرها مراکز نگهداری مواد خطرناک در مجاورت منازل و مناطق مسکونی قرار دارند که بعضا مشکلات عدیده‌ای را باعث می‌شوند.			
طول دوره	24 ماه			
توجیه فنی	برنامه‌ریزی برای مطالعه اثرات ناشی از ریسکهای صنعتی، صرفنظر از اینکه ناشی از اشتباهات انسانی باشند و یا در اثر سوانح طبیعی نظیر زلزله رخ بدهند، بطور کلی حول چهار محور پیشگیری از ریسکها و حوادث صنعتی، تهیه مقررات برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای در زمینه ساخت و ساز در مجاور تأسیسات صنعتی خطرناک، روشهای افزایش آمادگی ساکنینی که در مجاورت این نوع تأسیسات زندگی می‌کنند و تهیه طرحهای واکنش اضطراری خاص در سطوح مختلف استوار است که می‌بایست در این مطالعات مورد توجه قرار گیرند.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مرتبط با تأسیسات صنعتی و نحوه شناسایی تأسیسات خطرناک - اطلاعات مربوط آسیب‌دیدگی تأسیسات خطرناک در سوانح قبلی و اثر آن بر جوامع محلی اطراف آنها			
خروجی پروژه	ضوابط و دستورالعملهای لازم برای کاهش ریسک تأسیسات خطرناک در مناطق لرزه‌خیز			
اجزاء پروژه	- بررسی مفاهیم مرتبط با تأسیسات صنعتی و فعالیتهای آنان و تهیه فهرستی از موارد خطرناک - بررسی روشهای پیشگیری از وقوع حوادث صنعتی - بررسی روشهای ارتقای آمادگی ساکنین مناطق حریم تأسیسات فوق درخصوص چگونگی مواجهه با اثرات سوانح در این تأسیسات - تدوین ضوابط مربوط به اقدامات واکنش اضطراری برای محافظت در برابر مخاطرات صنعتی - تدوین معیارهای توسعه در اطراف تأسیسات خطرناک - تدوین برنامه آموزش طرحها به مردم و مسئولان ذیربط			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، وزارت صنایع، وزارت نفت، سازمان انرژی اتمی، سازمان آتش‌نشانی			
استمرار پروژه	استمرار پروژه مستلزم تدوین برنامه‌های اجرایی دقیق و نظارت بر نحوه اجرای طرح می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجرا/زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم چهارم
	بررسی مفاهیم مرتبط با تأسیسات صنعتی و فعالیتهای آنان			
	بررسی روشهای پیشگیری از وقوع حوادث صنعتی			
	بررسی روشهای ارتقای آمادگی ساکنین مناطق حریم تأسیسات فوق درخصوص چگونگی مواجهه با اثرات سوانح در این تأسیسات			
	تدوین ضوابط مربوط به اقدامات واکنش اضطراری برای محافظت در برابر مخاطرات صنعتی			
	تدوین معیارهای توسعه در اطراف تأسیسات خطرناک			
	تدوین برنامه آموزش طرحها به مردم و مسئولان ذیربط			



نمودار (5-17): مطالعه و استفاده از متدهای کلاسیک تحلیل ریسک در تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی حاصل از زلزله در تأسیسات صنعتی خطرناک

اهداف					- حفظ محیط زیست و مناطق مسکونی از خطرات احتمالی ناشی از وجود تأسیسات خطرناک - توسعه پایدار و هوشمندانه شهرها در مجاورت تأسیسات خطرناک - کاهش صدمات و تلفات ناشی از وقوع سوانح در تأسیسات صنعتی
نهاد اجرایی					مراکز تحقیقاتی، مشاوران ذیصلاح، دانشگاهها
هزینه تقریبی					120 میلیون تومان
وضعیت موجود					در حال حاضر در طراحی تأسیسات خطرناک و صنعتی، ریسک آسیب دیدگی آنها در اثر سوانح بصورت جدی مورد توجه قرار نمی گیرد و ضوابط ساخت و طراحی این تأسیسات کم و بیش مشابه سازه های مهم دیگر تعریف می شود. حال آنکه آسیب دیدگی آنها در صورت رخداد زلزله، می تواند منجر به تحت تاثیر قرار گرفتن بخشهای اطراف نیز بشود که این امر می تواند تلفات و خسارت زلزله را افزایش دهد.
طول دوره					12 ماه
توجیه فنی					بطور کلی در روشهای کلاسیک تجزیه و تحلیل ریسک که عموماً به علوم مهندسی برمی گردند، ریسک برحسب حاصلضرب احتمال رخ دادن یک واقعه نامطلوب و پیامدهای آن تعریف می شود. در مورد تأسیسات خطرناک با توجه به اثرات گسترده نامطلوب آسیب دیدگی آنها در سوانح، لازم است روشهای مختلفی را برای ارزیابی ریسک آنها مورد بررسی قرار داد تا اطمینان کافی از پایداری آنها در هنگام رخداد سوانح ایجاد شود.
ورودی پروژه					- اسناد و مدارک مرتبط با نحوه تحلیل ریسک تأسیسات صنعتی - اطلاعات مربوط به مطالعات برآورد ریسک تأسیسات صنعتی در کشور
خروجی پروژه					الگوهای مناسب برای برآورد ریسک تأسیسات خطرناک در برابر زلزله
اجزاء پروژه					- بررسی روشهای تجزیه و تحلیل خطرپذیری سیستمهای صنعتی و فرآیندهای مربوطه - بررسی نحوه مدیریت و تجزیه و تحلیل ریسک از طریق متدهای کلاسیک - مطالعه و انطباق روشهای کلاسیک تجزیه و تحلیل ریسک برای تأسیسات خطرناک - تدوین دستورالعمل نحوه استفاده از روشهای کلاسیک برای تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی پدید آمده در تأسیسات صنعتی خطرناک در اثر زلزله
نظارت و ارزیابی					سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت نفت، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، وزارت صنایع، سازمان آتش نشانی، سازمان انرژی اتمی
استمرار پروژه					برگزاری جلسات پیوسته اعضای تیم نظارت بر پروژه و هدایت مشاور در انجام طرح، کلید موفقیت پروژه است تا نتایج حاصله کاربردی و مطابق با واقعیتها باشد.
جدول زمانبندی طرح					اجزا/ زمان
3 ماه	3 ماه	3 ماه	3 ماه	اول	بررسی روشهای تجزیه و تحلیل خطرپذیری سیستمهای صنعتی و فرآیندهای مربوطه
				دوم	بررسی نحوه مدیریت و تجزیه و تحلیل ریسک از طریق متدهای کلاسیک
				سوم	مطالعه و انطباق روشهای کلاسیک تجزیه و تحلیل ریسک برای تأسیسات خطرناک
				چهارم	تدوین دستورالعمل نحوه استفاده از روشهای کلاسیک برای تجزیه و تحلیل ریسکهای صنعتی



نمودار (5-18): مطالعه تأثیرات صنایع خطرناک در مناطق شهری به هنگام وقوع زلزله

اهداف	- کاهش خسارات و صدمات وارده به شهرها و محیط زیست در اثر سوانح طبیعی - توسعه ایمنی در داخل و اطراف تاسیسات خطرناک			
نهاد اجرایی	شرکتهای مشاور ذیصلاح، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی			
هزینه تقریبی	180 میلیون تومان			
وضعیت موجود	در حال حاضر معیارهایی برای پهنه‌بندی نقاط شهری متناسب با وجود و چیدمان تاسیسات خطرناک و ضوابط ویژه‌ای برای ساخت و ساز در مجاورت این تاسیسات در کشور وجود ندارد. این مساله باعث شده است که با توجه به خطر بالای زلزله در اغلب شهرها، امکان ایجاد فجایع انسانی نظیر آنچه در بوپال هند مشاهده شد، در اثر وقوع زلزله در هر نقطه‌ای از کشور وجود داشته باشد.			
طول دوره	18 ماه			
توجیه فنی	بررسی پیامدها و نیز پیشگیری از خطرات عمده ممکن در تأسیسات صنعتی خطرناک (آتش‌سوزی‌ها، انفجارها، نشت مواد سمی و زائد، متصادف شدن بخارات سمی) در مدیریت بحران زلزله از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد که در این طرح بدان پرداخته می‌شود.			
ورودی پروژه	- اطلاعات مربوط به آسیب‌دیدگی تاسیسات خطرناک در اثر زلزله و تاثیر آن روی محیط اطراف - اطلاعات سازمانهای متولی تاسیسات خطرناک			
خروجی پروژه	برنامه‌های ارتقای ایمنی تاسیسات خطرناک و ضوابط توسعه پایدار در اطراف این تاسیسات			
اجزاء پروژه	- نحوه در نظر گرفتن مخاطرات زمین‌شناسی در مکانیابی تأسیسات خطرناک - نحوه مطالعه فرآیندهای صنعتی بکار رفته شده در این تأسیسات و ریسکهای پدید آمده مربوطه - بهره‌گیری از روشها و تکنولوژی‌های جدید در جهت بهبود مسائل ایمنی در تأسیسات - برآوردهای اقتصادی و تخمین هزینه‌ها برای افزایش ایمنی این تأسیسات - پیش‌بینی ابعاد اجتماعی و انسانی حوادث احتمالی و راههای مقابله یا کاهش آنها - تأثیرات پیامدهای وقوع یک حادثه بر روی محیط‌زیست			
نظارت و ارزیابی	سازمان مدیریت بحران کشور، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت صنایع، وزارت نفت			
استمرار پروژه	استمرار پروژه منوط به ابلاغ دستورالعملهای حاصل از این مطالعه و ممانعت از ساخت و ساز تاسیسات خطرناک در مناطق مسکونی می‌باشد.			
جدول زمانبندی طرح	اجزا/ زمان	6 ماه اول	6 ماه دوم	6 ماه سوم
	نحوه در نظر گرفتن مخاطرات زمین‌شناسی در مکانیابی تأسیسات خطرناک			
	نحوه مطالعه فرآیندهای صنعتی بکار رفته شده در این تأسیسات و ریسکهای پدید آمده مربوطه			
	بهره‌گیری از روشها و تکنولوژی‌های جدید در جهت بهبود مسائل ایمنی در تأسیسات			
	برآوردهای اقتصادی و تخمین هزینه‌ها برای افزایش ایمنی این تأسیسات			
	پیش‌بینی ابعاد اجتماعی و انسانی حوادث احتمالی و راههای مقابله یا کاهش آنها			
	تأثیرات پیامدهای وقوع یک حادثه بر روی محیط‌زیست			



5-2-6 - فهرست منابع

- 1- سازمان مشاور فنی و مهندسی شهرداری تهران (1381 و 1382)، مطالعات زونهای بافت فرسوده مناطق شهرداری تهران، مشاورین 22 گانه مناطق.
- 2- شورای عالی معماری و شهرسازی (1383)، تشخیص بلوکهای شهری با بافت فرسوده، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- 3- طرح جامع تهران، مطالعات زلزله (1384) تدوین ضوابط و مقررات شهرسازی به منظور ارتقای ایمنی در برابر خطر زلزله در تهران و تدوین سیاستها و راهبردهای مربوطه برای تهیه طرح جامع تهران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران.
- 4- طرح جامع مدیریت بحران شهر تهران (1385) سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، تهران، ایران.
- 5- مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران (1384) زون بندی بافتهای فرسوده شهر تهران، تهران، ایران.
- 6- Bendimerad, F., Johnson, L., Coburn, A., Rahnema, M. Morrow, G. (1999) Kocaeli, Turkey Earthquake, Event report, RMS Reconnaissance Team
- 7- COMAH (1999) The Control of Major Accident Hazards Regulations, U.K.
- 8- Council Directive 96/82/EC (1996) SEVESO II on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, EU.
- 9- Kumagai, Y. and Nojima, Y. (1999) Urbanization and disaster mitigation in Tokyo, in Crucibles of Hazard: Mega-Cities and Disasters in Transition, Edited by: James K. Mitchell, The United Nations University Press.
- 10- Metin O. (2007) Istanbul earthquake mitigation & transformation plan, Proceedings of the Earthquake Megacities Initiative, Asia Megacities Forum AMF07, Jakarta, Indonesia.
- 11- Nivolianitou, Z., Papazoglou, I. and Bonanos, G. (2004) Environmental Indices in Land use Planning around Hazardous Industrial Sites, Systems Reliability and Industrial Safety Laboratory (SRISL), Institute of Nuclear Technology-Radiation Protection, Greece.
- 12- Sanchez, I., and Lauritzen, E. (2004) Integrated Decontamination and Rehabilitation of Buildings, Structures and Material in Urban renewal - A European Project for a Sustainable City Concept, DEMEX Consulting Engineers A/S, Denmark.
- 13- The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran (2004), Tehran Disaster Management Organization (TDMO) and Japan International Cooperation Agency (JICA), Final main report, JR, 04-039, Tehran. Iran.

