

تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری

راهنما، برنامه و شیوه‌نامه اجرایی

جلد اول



وزارت کشور
معاونت مدیریت بحران کشور
استاداری گلستان و گرگان

تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ شهر به وضعیت اضطراری

جلد اول: راهنما، برنامه و شیوه‌نامه اجرایی

**Developing Earthquake Scenario and Emergency
Response Plan**

Volume I: Manual, Guideline and Plan

تدوین

اردشیر سیاح مفضلی

<p>نسخه گزارش: نسخه اول مدیر ناظر بر گزارش: آقای مهندس محمد حسین یزدانی همکاران پژوهشی تدوین گزارش: ندیمه صحفی نمونه خوانی: نگار صحفی ویراستاری: فاطمه شهبازی طراحی گرافیکی و صفحه بندی: سالومه سیاح تاریخ تهیه گزارش: بهار ۱۳۹۱ کدینگ گزارش: SCDRM-SC-GUD-V01 Strengthening the Capacity of Disaster Risk Management- Scenario- Guidelines-Volume 1</p>	<p>تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ شهر به وضعیت اضطراری عنوان اصلی: تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ شهر به وضعیت اضطراری عنوان فرعی: و راهنما، برنامه و شیوه نامه اجرایی تهیه کننده: اردشیر سیاح مفضلی - موسسه مطالعات اندیشه شهر و اقتصاد مرجع تایید کننده: کمیته فنی نظارت بر مستندسازی برنامه مشترک (سازمان مدیریت بحران کشور و برنامه عمران ملل متحد)</p>
--	---

- هرگونه نظر، یافته، نتیجه گیری و پیشنهاد تجربه شده ای در این مستند لزوماً نشان دهنده دیدگاه سازمان مدیریت بحران کشور یا برنامه عمران ملل متحد نیست.
- دست اندرکاران تهیه و تدوین این مجموعه، از نظرهای اصلاحی تمامی استادان، صاحب نظران و علاقه مندان استقبال کرده و صمیمانه جهت ارتقای کیفیت این مجموعه ملی و کاهش خطرپذیری بلایای طبیعی در کشور آن ها را به کار خواهند بست.



پیشگفتار ۵

فصل اول: شیوه‌نامه اجرایی سناریوی زلزله در مناطق شهری

بخش اول: کلیات، اهداف و رویکردهای شیوه‌نامه اجرایی

۱-۱- اهداف شیوه‌نامه اجرایی ۱۴

۲-۱- رویکرد شیوه‌نامه اجرایی ۱۵

۳-۱- سوالات و کاربردهای شیوه‌نامه اجرایی ۱۶

بخش دوم: اصول و مفاهیم تدوین سناریوی زلزله

۱-۲- مفهوم سناریوی زلزله ۱۸

۲-۲- ضرورت تهیه سناریو زلزله ۱۹

۳-۲- انواع روش‌های تدوین سناریوی زلزله ۲۱

بخش سوم: مراحل اجرایی تدوین سناریوی زلزله

۱-۳- تشکیل کارگروه ۳۰

۲-۳- مطالعات سناریوی زلزله ۳۳

۳-۳- استفاده از سناریوی زلزله ۳۵

بخش چهارم: نحوه گردآوری اطلاعات برای تدوین سناریوی زلزله

۱-۴- جمع‌آوری اطلاعات جغرافیایی و محیطی ۳۹

۲-۴- اطلاعات ساختمان‌ها ۵۰

۳-۴- بررسی شرایط جمعیتی و انسانی ۵۲

۴-۴- اطلاعات شریان‌های حیاتی ۵۳

بخش پنجم: تحلیل اطلاعات گردآوری شده

تحلیل خطرپذیری لرزه‌ای ۵۷

بخش ششم: کاربرد سناریوی زلزله

کاربردهای سناریوی زلزله ۶۳

فصل دوم: راهنمای تدوین برنامه پاسخ اضطراری و کاربردهای سناریوی زلزله

بخش اول: کلیات، اهداف و رویکردهای راهنما

۱-۱- اهداف راهنما ۷۰

۲-۱- رویکرد راهنما ۷۱

۳-۱- سوالات و کاربرد راهنما ۷۲

بخش دوم: اصول و مفاهیم برنامه پاسخ اضطراری

۱-۲- مفاهیم کلیدی برنامه پاسخ اضطراری ۷۴

۲-۲- ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری ۷۷

۳-۲- اهداف تدوین برنامه پاسخ اضطراری ۷۸

بخش سوم: مراحل اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری

۱-۳- تشکیل کارگروه تهیه برنامه پاسخ اضطراری ۸۰

۲-۳- ارزیابی وضع موجود و جمع‌آوری اطلاعات ۸۴

۳-۳- استفاده از نتایج سناریوی زلزله.....	۸۶
۳-۴- تجزیه و تحلیل استراتژیک.....	۸۶
۳-۵- تدوین برنامه پاسخ اضطراری.....	۸۶
۳-۶- تمرین و به روزرسانی برنامه پاسخ اضطراری.....	۸۸
بخش چهارم: کاربرد سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری	
کاربردهای سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ در شرایط اضطراری.....	۹۰

فصل سوم: برنامه و فرآیند اجرایی جهت اجرای برنامه در سایر شهرهای کشور

مقدمه.....	۹۴
بخش اول: برنامه اجرایی جهت تدوین سناریوی زلزله	
۱-۱- برنامه اجرایی تدوین سناریوی زلزله.....	۹۶
۲-۱- زمان بندی اجرایی تدوین سناریوی زلزله.....	۹۹
بخش دوم: فرآیند اجرایی جهت تدوین سناریوی زلزله در کشور	
۱-۲- فرآیندهای اجرایی در سطح ملی.....	۱۰۲
۲-۲- فرآیندهای اجرایی در سطح استانی.....	۱۰۴
۳-۲- فرآیندهای اجرایی در سطح محلی.....	۱۰۶

فصل چهارم: درس های آموخته، تجارب و نکات اصلاحی طرح تدوین سناریوی زلزله

۱-۴- درس های آموخته حاصل از تدوین سناریوی زلزله.....	۱۱۰
۲-۴- درس های آموخته حاصل از مراحل تدوین برنامه پاسخ اضطراری.....	۱۱۱
منابع و مآخذ.....	
تماس با مجریان و ارائه نظرها و بازخوردهای تکمیلی.....	۱۱۵
مدیران، دست اندرکاران و همکاران طرح.....	۱۱۵



مجموعه مستندات تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ شهر به وضعیت‌های اضطراری مشتمل بر سه جلد است، جلد نخست مجموعه شیوه‌نامه اجرایی و راهنمای تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری را ارائه کرده است، جلد دوم به تبیین اقدامات انجام شده در شهر گرگان درخصوص راه‌اندازی اتاق مدیریت بحران و نحوه استفاده از تجهیزات این مرکز، اختصاص یافته است. جلد سوم شامل گزارش ارزیابی کیفی مشکلات ساخت و ساز ایمن در شهر گرگان است.

در جلد اول، مجموعه‌ای از مستندات در قالب شیوه‌نامه اجرایی و راهنما به منظور تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری ارائه شده است. این مجموعه شامل چهار فصل و یک پیوست است. در فصل نخست، شیوه‌نامه اجرایی نحوه تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری ارائه شده است. با استفاده از این مستند مدیران بحران استان ضمن آشنایی با مفاهیم و ضرورت‌های تدوین سناریوی زلزله، خواهند توانست مراحل لازم برای تدوین سناریوی زلزله را شناسایی کرده و گام‌های اجرایی این حوزه را طی کنند.

فصل دوم از این گزارش به تبیین مراحل تهیه برنامه پاسخ اضطراری بر اساس سناریوی زلزله اختصاص یافته است. در این فصل ضمن معرفی دقیق‌تر کاربردهای سناریوی زلزله، به مراحل اجرایی برای تهیه برنامه پاسخ اضطراری در مناطق شهری پرداخته شده است.

در فصل سوم، برنامه و فرآیند اجرایی به منظور تدوین سناریوی زلزله برای تمامی شهرهای لرزه‌خیز کشور تدوین شده است. این برنامه تمامی گام‌های اجرایی این حوزه را در سه دسته اقدامات ملی، استانی و محلی طبقه‌بندی و با زمان‌بندی اجرایی دوساله ارائه کرده است.

فصل چهارم به ارائه درس‌های آموخته، چالش‌ها و نکات اجرایی حاصل از تدوین سناریوی زلزله در دو شهر کرمان و گرگان اختصاص یافته است. به پیوست، اسلاید اقدامات انجام شده در دو شهر کرمان و گرگان در زمینه تدوین سناریوی زلزله در قالب نحوه اجرا، فرآیند و مراحل اجرا به همراه تصاویر و اطلاعات تکمیلی ارائه شده است.

The background features a vertical split: the left side is orange and the right side is dark blue. Overlaid on this are several semi-transparent elements: a large gear on the left, a smaller gear on the right, a white grid pattern, and a white line graph with several peaks and valleys. The text is positioned in the lower-left quadrant.

فصل اول

شیوه‌نامه اجرایی

سناریوی زلزله در مناطق شهری



این شیوه‌نامه اجرایی برگرفته از نتایج اجرای برنامه مشترک دولت جمهوری اسلامی ایران و برنامه عمران ملل متحد با عنوان «ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران» است. این برنامه در سال ۲۰۰۵ به منظور ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور آغاز به کار کرد. یکی از اهداف این برنامه «مدیریت ریسک زلزله در مناطق شهری در دو شهر پایلوت کرمان و گرگان» بوده است. نتایج مستقیم به دست آمده از اجرای آزمایشی این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان بخش اعظمی از مطالب و درس‌های آموخته این مجموعه را به خود اختصاص داده است.

نتایج به دست آمده از این شیوه‌نامه اجرایی، حاصل مستندسازی تجارب و اقدامات بسیاری از افراد، سازمان‌ها و نهادهای ملی و محلی در زمینه کاهش خطرپذیری زلزله در مناطق شهری در کشور است، بنابراین نباید تصور شود که این راهنما زاینده نظرها و دیدگاه‌های شخصی یک فرد یا یک سازمان است.

این شیوه‌نامه یکی از قسمت‌های مجموعه راهنماها و شیوه‌نامه‌های مربوط به برنامه تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ شهر به وضعیت‌های اضطراری در برابر زلزله است که در ادامه به مهم‌ترین مستندات مرتبط در این حوزه اشاره شده است.

- شیوه‌نامه اجرایی تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری
- راهنمای اتاق مدیریت بحران و مستندسازی اقدامات انجام شده در شهر گرگان
- راهنمای کاربردهای سناریوی زلزله و تدوین برنامه پاسخ اضطراری
- گزارش ارزیابی کیفی مشکلات ساخت و ساز ایمن، در شهر گرگان
- بروشور مدیریتی مفهوم سناریوی زلزله
- بروشور مراحل تدوین سناریوی زلزله
- بروشور کاربردهای سناریوی زلزله و تدوین برنامه پاسخ اضطراری
- بروشور اتاق مدیریت بحران
- اسلاید اقدامات انجام شده در شهرهای کرمان و گرگان
- برنامه و فرآیند اجرایی جهت اجرای برنامه در سایر شهرهای کشور

همچنین این برنامه به مستندسازی و ارائه نتایج سایر حوزه‌های پیشگیری بحران در مناطق شهری نیز پرداخته که هر یک از این راهنماها و شیوه‌نامه‌ها به بخشی از نیازهای اولویت‌بندی شده مطرح در کشور در حوزه پیشگیری از وقوع اثرات مخرب زلزله پرداخته است. در ذیل به عناوین این مستندات اشاره می‌شود.

- مجموعه راهنماهای آماده‌سازی مدارس
- مجموعه راهنماهای آماده‌سازی بیمارستان‌ها
- مجموعه راهنماهای آماده‌سازی محلات
- مجموعه راهنماهای اطلاع‌رسانی و آگاه‌سازی عمومی
- مجموعه راهنماهای نیازسنجی آموزشی در مدیریت بحران
- مجموعه راهنماهای ساخت و ساز ایمن در مناطق شهری

این شیوه‌نامه اجرایی زمانی تهیه شده که این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان اجرا شده و بازخوردهای لازم از اجرای این برنامه نیز در این شیوه‌نامه اجرایی آورده شده است. همچنین با تجزیه و تحلیل انجام شده توسط تیم دفتر ملی برنامه و تیم متخصص مشاور، نهایی شده است. تمرکز این شیوه‌نامه اجرایی بر تأکید بر مفاهیم و فرآیند بهینه تدوین سناریوی زلزله و استفاده از آن در برنامه‌ریزی مدیریت بحران، در کل کشور است.

سازمان مدیریت بحران کشور و برنامه عمران ملل متحد امیدوار است تا توزیع گسترده این شیوه‌نامه اجرایی در سطوح ملی و محلی راه را برای دستیابی بهتر به روش‌های تجربه شده و درکی بهتر از نحوه آمادگی در برابر سوانح در جمهوری اسلامی ایران، هموار سازد و جامعه مدیریت بحران سوانح را به سوی هدفی مشترک و قابل ارزیابی سوق داده و عرصه را برای تعامل در زمینه‌ها و جنبه‌های مختلف آمادگی و مقابله با سوانح طبیعی در کشور در تمامی سطوح باز کند.

نحوه استفاده از این شیوه‌نامه اجرایی



هم‌اکنون کتاب‌ها و مقالات مختلفی درباره مدیریت بحران در کشور تهیه و منتشر شده است. این کتاب‌ها، رهنمودهایی را به مدیران بحران و علاقه‌مندان این حوزه درباره مدیریت بحران ارائه می‌کند. ماهیت این شیوه‌نامه اجرایی، در حقیقت به عنوان یک کتاب علمی، آموزشی نیست؛ بلکه راهنمایی است پیشنهادی، برگرفته از تجارب پنج‌ساله برنامه‌ای مشترک، اجرا شده در دو شهر کرمان و گرگان. در واقع این مجموعه، جنبه‌های مختلف اجرای برنامه‌های پیشگیری از بحران بر اساس سناریوی زلزله را بر اساس تلفیق تجارب بین‌المللی و ملی، به اطلاع علاقه‌مندان می‌رساند. این موارد شامل، نحوه تدوین سناریوی زلزله، درس‌های آموخته و چالش‌ها است، امید است با استفاده از این شیوه‌نامه اجرایی، تجارب حاصل از این برنامه به عنوان سرمایه‌های ملی، منجر به کاهش خسارات و تلفات ناشی از سوانح طبیعی در کشور شود. در ادامه به نحوه استفاده سریع مخاطبان از این شیوه‌نامه اجرایی اشاره شده است.

مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی: استانداران، معاونان امور عمرانی استان، مدیران کل مدیریت بحران، فرمانداران و سایر مدیران اجرایی باید فصول سوم و ششم این شیوه‌نامه اجرایی را مطالعه کنند. در بخش سوم مراحل اجرایی تدوین سناریوی زلزله بیان شده و در بخش ششم به کاربردهای سناریوی زلزله اشاره شده است. همچنین برای آشنایی با مفهوم سناریوی زلزله مرور بخش دوم که درک نسبتاً خوبی درباره سناریوی زلزله ایجاد خواهد کرد، توصیه می‌شود. فصل ششم نیز به درس‌های آموخته و چالش‌های این حوزه اشاره دارد که مطالعه آن تضمینی برای اجرای بهتر فراهم خواهد کرد. این شیوه‌نامه اجرایی برای دست اندرکاران متخصص که بخواهند بر دامنه دانش و اطلاعات خویش در زمینه سناریوی زلزله بیافزایند، منبعی ارزشمند به شمار می‌رود. مدیران ارشد سطوح ملی و محلی به انبوهی از اطلاعات در این راهنما دست خواهند یافت که می‌توانند از آن به عنوان راهنمایی برای تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری و ارتقای ظرفیت‌های مدیریت خطرپذیری سوانح در کشور استفاده کنند.

مدیران بحران و مجریان پروژه‌های آزمایش: ضمن مطالعه دقیق بخش دوم و تسلط بر مفاهیم سناریوی زلزله، باید تمامی فصول را مطالعه کنند. با استفاده از این شیوه‌نامه اجرایی، مدیران بحران قادر

خواهند بود تا فرآیند تجربه شده‌ای از کشور را درباره تدوین سناریوی زلزله مرور کرده و آن را در شهرهای خود به کار برند. توجه به نکات کسب شده و تجارب حاصل از اجرای برنامه‌های گذشته سبب خواهد شد تا حداقل ائتلاف وقت، انرژی و بودجه در سرمایه‌های کشور حاصل شود.

دانشجویان و علاقه‌مندان: دانشجویان می‌توانند با مرور بخش دوم، به دانش خود در حوزه سناریوی زلزله بیافزایند و همچنین با مرور فصول دیگر این شیوه‌نامه اجرایی تجارب اجرایی در زمینه تدوین سناریوی زلزله در کشور را مرور کنند. همچنین برای حل معضلات و مشکلات اجرایی موجود چاره‌ای اندیشیده و ضمن ارائه نظرها و اقدامات اصلاحی، در ادامه مسیر این برنامه، اقدامات اجرایی و علمی جدیدی را در این حوزه رقم زنند.

اساتید: اساتید محترم ضمن استفاده از فصول مختلف این شیوه‌نامه اجرایی می‌توانند تجارب و درس‌های برگرفته از این مستندات و مطالب علمی و چالش‌های اجرایی حوزه سناریوی زلزله را به دانشجویان منتقل کرده و با بحث، تحلیل و نقد علمی اقدامات انجام شده و ارائه بازخورد آن، به ارتقای ظرفیت‌های موجود مدیریت بحران در کشور یاری رسانند.

ساختار گزارش



- این شیوه‌نامه اجرایی از هفت بخش اصلی تشکیل شده است، نکات راهنمای هر بخش به مواردی خاص اشاره می‌کنند که در آن بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت.
 - بخش اول: «کلیات»، نشان می‌دهد که این راهنما چگونه به کار گرفته می‌شود. مضمون بخش اول اهداف، رویکردها و نحوه استفاده راهنما است.
 - بخش دوم اصول و مفاهیم تدوین سناریوی زلزله را مورد بررسی قرار می‌دهد و شامل بررسی مفهوم سناریوی زلزله و انواع روش‌های تهیه و تدوین سناریوی زلزله است.
 - بخش سوم، مراحل تدوین سناریوی زلزله به صورت گام به گام تشریح شده است. این بخش مراحل اجرایی تدوین سناریوی زلزله مورد بررسی قرار داده است.
 - بخش چهارم نگاهی است به نحوه گردآوری اطلاعات برای تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری.
 - بخش پنجم نحوه تحلیل اطلاعات گردآوری شده مورد بررسی قرار گرفته شده است.
 - بخش ششم کاربردهای سناریوی زلزله در برنامه‌ریزی مدیریت بحران در مناطق شهری بیان شده است.
 - همچنین در فصل ششم چالش‌ها و درس‌های آموخته از تدوین سناریوی زلزله در دو شهر کرمان و گرگان ارائه شده است.
- نمودار مقابل نشان‌دهنده شمایی کلی از مراحل گزارش است.



دی نفعان، حامیان، مشارکت کنندگان



در اجرای طرح آزمایش این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان، سازمان‌ها و نهادهای ملی و محلی فراوانی، در جهت اجرا و پیاده‌سازی نخستین تجربه بین‌المللی در زمینه پیشگیری و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله در مناطق شهری و ظرفیت‌سازی مشارکت فعال داشته و در این حوزه گام برداشتند. سازمان‌ها و نهادهای مذکور مشارکت همه‌جانبه‌ای را در اجرای این برنامه از خود نشان دادند و در تمامی جنبه‌ها از این برنامه حمایت کرده‌اند. از تمامی این سازمان‌ها و نهادها صمیمانه قدردانی شده و در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- برنامه عمران ملل متحد
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
- سازمان مدیریت بحران کشور
- استانداری‌های کرمان و گلستان
- معاونت امور عمرانی استانداری‌های گلستان و کرمان
- اداره کل مدیریت بحران استان‌های گلستان و کرمان
- شهرداری‌های گرگان و کرمان
- سازمان نظام مهندسی استان‌های گلستان و کرمان
- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



بخش اول

کلیات، اهداف و رویکردهای شیوه نامه اجرایی



در این بخش تلاش شده اهداف و سوالاتی که پیش از تدوین این مستند مورد نظر بوده است پیش از پرداختن به موضوع اصلی مورد بحث، تبیین شود. در این بخش به سوالات زیر پاسخ داده خواهد شد.

- چرا باید این مستند را بخوانیم؟
- رویکرد این مستند چیست؟
- چرا باید از این مستند استفاده کرد؟
- چه موقع می‌توان از این مستند استفاده کرد؟

۱-۱- اهداف شیوه‌نامه اجرایی



این شیوه‌نامه اجرایی با سازماندهی و مستند کردن بخش قابل توجهی از تجارب، یافته‌ها و چالش‌های موجود در حوزه تدوین سناریوی زلزله در کشور، جهت دستیابی به اهداف ذیل تهیه و تدوین شده است:

- تبیین مفاهیم کلیدی اجرایی و دانش جدید در حوزه برنامه‌ریزی پیشگیری از وقوع بحران با استفاده از سناریوی زلزله
- مستندسازی اقدامات و نتایج اجرای برنامه کاهش خطرپذیری زلزله در مناطق شهری درباره تدوین سناریوی زلزله و تلخیص کیفی اقدامات انجام شده، مفاهیم کلیدی اجرایی و دانش جدید کاربردی سناریوی زلزله در دو شهر مورد آزمایش کرمان و گرگان به شیوه‌ای که مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی بتوانند به خوبی با آن ارتباط برقرار کرده و از نتایج آن بهره‌مند شوند.
- ارائه نظام‌مند دستاوردهای برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد در زمینه تدوین سناریوی زلزله، جهت شفاف‌سازی هر چه بیشتر اقدامات انجام شده در دو شهر کرمان و گرگان، تسهیل استفاده مدیران و تصمیم‌گیران سایر شهرهای کشور در انتقال موثر مفاهیم و ظرفیت‌سازی در سطوح مختلف و بنا نهادن چارچوبی اجرایی و یکپارچه از اقدامات اجرایی کاربردی در حوزه مدیریت سوانح
- ارتقای سطح دانش و آگاهی مدیران بحران در زمینه برنامه‌ریزی پیشگیری و تدوین سناریوی زلزله و توصیف بسیاری از مفاهیم کلیدی و کاربردی برای کاربست در اقدامات مشابه در شهرهای مختلف کشور با دیدگاه کارشناسی و تخصصی و با تاکید بر دیدگاه مدیریتی.
- تسهیل دسترسی مدیران و مجریان تهیه و تدوین سناریوی زلزله به اطلاعات و یافته‌های تجارب گذشته در این زمینه و راهنمایی و کمک به کسانی که تمایل به برگزاری کارگاه‌های آموزشی با استفاده از تجارب و مستندات را دارند.
- در این برنامه بودجه قابل توجهی در کشور صرف شده تا تجاربی در حوزه تدوین سناریوی زلزله کسب شوند، بدیهی است که نمی‌توان گفت تمامی اقدامات در بهترین شکل خود اجرا

شده است، اما در اجرای نمونه‌های موردی و طرح‌های پایلوت، این امکان فراهم می‌شود که بتوان ضمن صرفه‌جویی در مصرف از آموخته‌ها درس گرفت و پیشرفت کرد.

- با اجرای این راهنما، مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی مدیریت بحران، ضمن آشنایی با مفاهیم و ضرورت تدوین سناریوی زلزله قادر خواهند بود تا به راحتی و با درک صحیحی از اصول سناریوی زلزله، از آن برای ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور بهره‌جویند.
- این شیوه‌نامه اجرایی قصد دارد تا به مدیران و مسوولان مدیریت بحران کشور یاری رساند تا در راستای اقدامات پیشگیرانه برای مدیریت بحران، اصول تدوین سناریوی زلزله را رعایت کنند. این شیوه‌نامه اجرایی بدین منظور تهیه شده تا مفاهیم کلیدی و راهبردی سناریوی زلزله، در کل کشور تعمیم داده شود.
- با مطالعه این راهنما، مجریان و مدیران قادر خواهند بود تا حجم بسیار وسیعی از تلفات و خسارات بالقوه ناشی از زلزله را کاهش دهند و آنها را به بهترین شکل مدیریت کنند.

۱-۲- رویکرد شیوه‌نامه اجرایی



این شیوه‌نامه اجرایی، به مستندسازی تجارب برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد، با رویکرد پژوهشی-کاربردی پرداخته است و سعی شده تا بر قسمت‌هایی تاکید کند که بیشتر به اجرا نزدیک است. با توجه به اهداف ذکر شده در شیوه‌نامه اجرایی، مخاطب اصلی این شیوه‌نامه اجرایی مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی مدیریت بحران هستند که با استفاده از این نتایج، قادر خواهند بود ظرفیت‌های موجود در حوزه برنامه ریزی مدیریت بحران را ارتقا داده و با مرور این تجارب، از هدر رفت بودجه و زمان جلوگیری به عمل آورند. دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این مجموعه، از نظرات اصلاحی تمامی اساتید، صاحب‌نظران و علاقه‌مندان استقبال کرده و صمیمانه جهت ارتقای کیفیت این مجموعه ملی و کاهش خطرپذیری بلایای طبیعی در کشور، دست یاری به سوی ایشان دراز کرده و کلیه نظرها و پیشنهادهای را در چارچوب مشخص به کار خواهند بست.

از آنجا که سعی شده تا تمامی تجارب حاصل از اجرای برنامه مستند شوند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، بنابراین خوانندگان در قسمت‌هایی با مجموعه وسیعی از یافته‌ها، راهکارها و پیشنهادهای روبرو خواهند شد که این یافته‌ها لازم‌الاجرا نیستند و عموماً جنبه پیشنهادی دارند. در این مستند هرگونه نظر، یافته، نتیجه‌گیری و پیشنهاد تجربه شده‌ای لزوماً نشان‌دهنده دیدگاه سازمان مدیریت بحران کشور یا برنامه عمران ملل متحد نیست.

گفتنی است که این شیوه‌نامه اجرایی، جوابگوی تمامی سوال‌ها یا حلال تمامی مشکلات اجرایی در حوزه تدوین سناریوی زلزله نیست. این راهنما به عنوان یک نقطه شروع برای تدوین سناریوی زلزله در یک شهر بر اساس نتایج پنج سال تجربه و عملکرد در این حوزه، نگاشته شده است.

از آنجا که موضوع‌های مطرح شده در مدیریت بحران به صورت پویا، دائماً در حال تغییر و تحول هستند، بنابراین موارد مطرح شده در این شیوه‌نامه اجرایی نیز از این اصل مستثنی نبوده و نباید به عنوان اصول

قطعی، بهترین روش یا حرف آخر در این حوزه در نظر گرفته شود و از این رو به آن به عنوان گامی نخست در راه تداوم ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور باید نگاه کرد.

۱-۳- سوالات و کاربردهای شیوه‌نامه اجرایی



این شیوه‌نامه با هدف پاسخ به این سوال‌ها تدوین شده است:

- مفهوم سناریوی زلزله چیست؟
- مراحل و گام‌های اجرایی تدوین سناریوی زلزله چیست؟
- نحوه گردآوری اطلاعات برای تدوین سناریوی زلزله چگونه است؟
- تحلیل اطلاعات گردآوری شده برای تدوین سناریوی زلزله چگونه انجام می‌شود؟
- کاربرد سناریوی زلزله در مدیریت بحران شهری چیست؟
- درس‌های آموخته و نکات ارزنده و کلیدی حاصل از تدوین سناریوی زلزله در شهرهای کرمان و گرگان کدام است؟

این شیوه‌نامه اجرایی برای آمادگی و پیشگیری از وقوع بحران ناشی از سوانح طبیعی به ویژه زلزله در مناطق شهری درباره نحوه تهیه سناریوی زلزله تدوین شده است. از این شیوه‌نامه اجرایی می‌توان در شرایط عادی برای برنامه‌ریزی تهیه سناریوی زلزله استفاده کرد. تاکید کلی راهنما بر نهادینه‌سازی استفاده کاربردی از سناریوی زلزله در برنامه‌ریزی مدیریت بحران در کشور است. علی‌رغم این تاکید، هدف شیوه‌نامه اجرایی به هیچ عنوان نسخه‌پیچی نیست و مطالب این شیوه‌نامه اجرایی، همواره انعطاف لازم برای اجرا در شرایط مختلف را دارند. یادآوری می‌شود که این شیوه‌نامه اجرایی برای استفاده در شرایط اضطراری یا حین وقوع بحران، تدوین نشده است. در عین حال، در شرایط عادی می‌توان از تجارب یاد شده در این راهنما برای بالابردن سطح آمادگی و ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در برابر سوانحی همچون زلزله بهره برد.

چارچوب زمانی که محدوده اجرای موارد یاد شده در این راهنما را تعیین می‌کند به شرایط موجود هر شهر و میزان اقدامات گذشته انجام شده در آن بستگی دارد. ممکن است ماه‌ها زمان صرف شود تا سازمان‌ها یا نهادها بتوانند اطلاعات مورد نیاز سناریوی زلزله یا موارد مورد تاکید این شیوه‌نامه اجرایی را اجرا و آنها را نهادینه‌سازی کنند در برخی از شرایط بدون اختصاص بودجه‌ای ویژه و با شرایط حداقل می‌توان بخش قابل توجهی از اطلاعات را جمع‌آوری کرده و سناریوی زلزله را تدوین کرد. چارچوب‌های زمانی پیشنهادی برای اجرای مراحل اجرایی یاد شده در شیوه‌نامه اجرایی، باید با توجه به شرایط مورد توافق انجام شود و مسلماً بر اساس شرایط و میزان اطلاعات موجود، در شهرهای مختلف کشور متفاوت و دارای انعطاف خواهد بود.



بخش دوم

اصول و مفاهیم تدوین سناریوی زلزله

✓ مفهوم سناریوی زلزله چیست؟

✓ انواع روش‌های تدوین سناریوی زلزله کدام است؟



شهرها دربرگیرنده عمده‌ترین مراکز تجمع جمعیتی، فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی و مراکز عمده سیاسی و اداری کشور هستند و پایداری و حفظ امنیت آنها در برابر سوانح طبیعی (همچون زلزله) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، مطالعات نشان می‌دهد که اغلب شهرهای ایران در معرض آسیب جدی ناشی از وقوع زمین‌لرزه قرار دارند، بنابراین مدیریت و برنامه‌ریزی علمی و کاربردی بحران و پیشگیری از اثرات مخرب آن در شهرها، از اهمیت ویژه‌ای در کاهش خسارت‌ها و تلفات انسانی، برخوردار است. یکی از روش‌های علمی و کاربردی در بررسی و تخمین میزان خسارت‌ها و تلفات ناشی از وقوع زلزله (پیش از وقوع بحران) برای مراکز جمعیتی بزرگ (نظیر شهرهای مهم و مراکز استان‌ها)، تهیه و تدوین سناریوی زلزله است. در این بخش به بررسی مفهوم سناریوی زلزله و انواع روش‌های تدوین سناریوی زلزله پرداخته می‌شود که در ادامه از نظر خواهد گذشت.

۲-۱- مفهوم سناریوی زلزله



وقوع زلزله در مناطق شهری و روستایی، همواره با خسارت‌های جانی و مالی همراه است. هرچه بزرگی زلزله در منطقه‌ای بیشتر باشد، احتمال وقوع خسارت و تلفات نیز افزایش می‌یابد. اما تنها عامل خسارت‌ها و تلفات ناشی از زلزله، بزرگی و شدت زلزله نیست، بلکه میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها و تاسیسات شهری نیز بر شدت و ضعف آن اثر مستقیم دارند. علوم و دانش امروز تا کنون نتوانسته است به صورت دقیق وقوع زلزله و شدت آن را پیش‌بینی کند. بنابراین برنامه‌ریزی برای آمادگی در برابر زلزله نیز ناچار، بر پایه احتمالات انجام می‌شود. از این رو برنامه ریزان مدیریت بحران، روش‌هایی به کار برده‌اند که با بررسی سوابق زلزله‌های گذشته و وضعیت فعلی ساختمان‌ها و بررسی مطالعات زمین‌شناسی، به صورت علمی، این احتمال را به واقعیت نزدیک کنند. بر اساس این روش‌ها می‌توان به صورت احتمالی میزان خسارت و تلفات را پیش‌بینی کرد. یکی از ابزارهایی که امروزه برای برنامه‌ریزی مدیریت بحران استفاده می‌شود، سناریوی زلزله است. بدیهی است که هرچه اطلاعات ما از وضعیت موجود دقیق‌تر باشد، شرایط پیش‌بینی شده به شرایط واقعی نزدیک‌تر می‌شود، اما باید توجه داشت که اصل تدوین سناریوی زلزله، بر احتمالات بنا شده و هیچ‌گاه سناریوی تدوین شده، صد در صد مطابق با واقعیت نخواهد بود.

تعریف سناریوی زلزله را می‌توان اینگونه بیان کرد: پیش‌بینی و تجسم مجموعه عوارض حادث شده بعد از زلزله‌ای محتمل. در بیانی دیگر سناریوی زلزله شبیه‌سازی شرایطی است که در یک رویداد احتمالی در گستره یک شهر می‌تواند روی دهد. سناریوی زلزله، مدیران شهری را پیش از رویداد یک فاجعه، آگاه و آماده می‌کند و از آن مهم‌تر، محدوده آسیب‌پذیر شهرها پیش از وقوع زلزله مشخص می‌شود.

برخی مدیران بر این باورند که شاید با نگاهی اجمالی به بافت یک شهر بتوان به راحتی نتایج حاصل از یک وقوع احتمالی یک زلزله را حدس زد و بدون نیاز به سناریوی زلزله نیز می‌توان برنامه‌ریزی کرد. لازم به ذکر است که سناریوی زلزله ابزاری است که اطلاعات بی‌شمار شهری را تجزیه و تحلیل می‌کند و محدوده

های دقیق تر و اولویت بندی شده‌ای را در اختیار مدیران قرار می‌دهد. بنابراین سناریو به مدیران کمک می‌کند تا تصمیم‌های دقیق‌تر و موثرتری اتخاذ کنند.

۲-۲- ضرورت تهیه سناریو زلزله



مروری بر عملکرد ستادهای اجرایی مدیریت بحران در هنگام رخداد زمین‌لرزه‌های بزرگ در کشور نشان می‌دهد که هر چه آمادگی ستاد مدیریت بحران پیش از وقوع زلزله بیشتر باشد، به همان اندازه تلفات زلزله کمتر خواهد بود. از سویی دیگر در برآورد خسارت جانی ناشی از زمین‌لرزه‌ها همواره از ساعت‌های اولیه به عنوان ساعات طلایی نام برده می‌شود که بیش از ۸۰ درصد تلفات انسانی در این ساعات به وقوع می‌پیوندد. با تدوین سناریوی زلزله، نقاط ضعف، کمبودها و نقاط قوت ستاد مدیریت بحران شناخته می‌شود و مدیر بحران با بینش و دقت نظر بهتری می‌تواند در سه بازه زمانی مدیریت بحران (پیش از وقوع و حین وقوع و بعد از وقوع) مسوولیت خطیر خود را به نحو احسن انجام دهد. نمودار زیر روند کلی برنامه‌ریزی برای مدیریت بحران در مناطق شهری را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- روند کلی برنامه‌ریزی برای مدیریت بحران در مناطق شهری

از سناریوی زلزله می‌توان برای درک صحیح و بهتر زلزله و آثار آتی آن استفاده کرد. یک سناریوی موفق، تمامی ویژگی‌های احتمالی زلزله و تبعات ناشی از آن را برای مکان مورد نظر در اختیار مردم و مسوولان قرار می‌دهد. این ابزار به مسوولان و تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا با رویت آنچه که بر اثر زلزله احتمالی در شهر اتفاق خواهد افتاد تصمیم‌گیری و بهترین گزینه برای برنامه‌ریزی و اقدام را انتخاب کنند با هم‌اندیشی جمع کثیری از کارشناسان، متخصصان و تصمیم‌گیران حوزه‌های مختلف شهری و استفاده از دانش، امکانات و اطلاعات منحصر به فرد هر یک از این افراد و سازمان‌ها برای درک یک پدیده خاص یعنی «زلزله» می‌توان به برنامه مشارکتی و متفق‌الارایی دست یافت که همگان ضمن اطلاع از کم و کیف آن در اجرایی شدن آن نیز همکاری کامل داشته باشند؛ زیرا یکی از کاستی‌های برنامه‌های مربوط به مدیریت بحران در اکثر کشورها فقدان یک‌دلی و یک‌صدایی بین مسوولان و دستگاه‌ها برای مدیریت واحد و هماهنگی

بحران از طریق برنامه و ابزار واحد است. این امر با تدوین سناریو زلزله، به روشی که گفته خواهد شد بسیاری از این کاستی‌ها را از بین خواهد برد. چالش‌های محتمل در حین تدوین سناریوی زلزله بین مسوولان و دستگاه‌های مرتبط سبب می‌شود تا نقاط ضعف و در کل، قسمت‌هایی که در آن ضعف دانش، ابزار و نگرش وجود دارد، مورد شناسایی قرار گرفته و از طریق راه حلی مشترک تا حد ممکن رفع شوند.

در حال حاضر دانش و ابزار لازم برای پیش‌بینی دقیق زمان و محل وقوع زلزله وجود ندارد ولی امکانات و روش‌های کارآمدی وجود دارد که می‌توان با استفاده از آنها، به پیش‌بینی آثار احتمالی ناشی از وقوع زلزله پرداخت و برای آن، برنامه پاسخ تدوین کرد.

اگر زلزله بزرگی در یک منطقه شهری رخ دهد و مسوولان و سیاست‌گذاران آن شهر از خطرهای بالقوه زلزله آگاهی کافی نداشته و آمادگی مناسب برای مقابله و پاسخ سریع نداشته باشند، در این صورت خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، اقتصاد و جان ساکنان شهر فاجعه‌بار خواهد بود ساختمان‌های غیرمقاوم بر سر ساکنان آنها فرو خواهد ریخت، شبکه حمل و نقل به شدت آسیب خواهد دید و از کار افتادن شریان‌های حیاتی شهر، جان ساکنان و زندگی آنان را تهدید خواهد کرد. یک سناریوی زلزله موفق، ابزاری توانمند برای بخش‌های دولتی، خصوصی و مردم عادی است که از طریق رهیافت‌های آن می‌توانند به تدوین استراتژی‌های مقابله در برابر زلزله اقدام کنند.

سناریوی زلزله این امکان را برای جامعه فراهم می‌سازد تا خطرهای مرتبط با زلزله را شناسایی، ارزیابی و طبقه‌بندی کرده و سپس از طریق آن اقداماتی که به طور موثر منجر به کاهش تاثیرات ناشی از وقوع زلزله می‌شوند را اولویت‌بندی و بر اساس اولویت به انجام رسانند.

نمودار زیر شمایی از روند ارزیابی خطرپذیری و اقدامات مربوط به کاهش خطرپذیری را نشان می‌دهد. این نمودار نشان‌دهنده این مطلب است که در ابتدای فرآیند «ارزیابی خطرپذیری و تدوین سناریو»، باید مخاطرات شهر ارزیابی شده و اثرات بالقوه سوانحی همچون زلزله نیز تعیین شوند سپس آسیب‌پذیری ساختمان‌ها ارزیابی شده و بر این اساس، میزان خطرپذیری شهر مشخص و سناریوی زلزله تدوین می‌شود. بر اساس سناریو، مجموعه اقدامات کاهش خطرپذیری زلزله شامل «آماده‌سازی»، «کاهش اثرات»، «برنامه‌ریزی پاسخ» و «برنامه‌ریزی بازتوانی» طراحی و اجرا می‌شوند.



نمودار ۲- روند ارزیابی خطرپذیری و اقدامات مربوط به کاهش خطرپذیری



۳-۲- انواع روش‌های تدوین سناریوی زلزله

به منظور دسترسی به میزان خطرپذیری متناسب با زلزله احتمالی و با توجه به گستره وسیع داده‌ها، جغرافیا و مدل‌های احتمالاتی متناسب با نوع زلزله، نیاز به بستر مناسب نرم‌افزاری است. در این زمینه کشورهای مختلف با توجه به وضعیت زیرساخت‌ها و اطلاعات موجود اقدام به تهیه این بسترها کرده‌اند که به عنوان مثال می‌توان به HAZUS و RADIUS به عنوان دو نمونه موفق در این حوزه اشاره کرد. این نرم‌افزارها با پشتوانه بانک‌های اطلاعاتی بسیار متنوع و فراوان به صورت استاتیک و دینامیک امکان تبدیل پارامترهای خطر ناشی از زمین و آسیب‌پذیری سیستم‌های ساخت انسان را به مفهومی کمی و قابل درک بر حسب ۳ نوع خسارت انسانی، مالی و عملکردی به مدیران و سیاست‌گذاران جهت اتخاذ تدابیر مناسب برای بودجه‌ریزی و اولویت‌بندی اقدامات را می‌دهند.

۳-۲-۱- معرفی نحوه تدوین سناریوی زلزله با استفاده از نرم‌افزار HAZUS

تدوین نرم‌افزار HAZUS پیشرفت قابل توجهی در تخمین خسارت‌های وارده از حوادث طبیعی، است. این نرم‌افزار در اوایل دهه ۱۹۹۰ تدوین و نسخه اولیه آن در سال ۱۹۹۷ ارایه شد. پس از آن، در سال ۱۹۹۹ نسخه HAZUS 99RS تهیه و ارایه شد که تا آن زمان، تنها مدل موجود در نرم‌افزار مدل زلزله بود. اما در نسخه‌های بعدی HAZUS موسوم به HAZUS^{MH} که به وسیله آژانس فدرال مدیریت شرایط اضطراری ایالات متحده (FEMA) تحت قراردادی با موسسه ملی علوم ساختمانی ایالات متحده^۱ در سال ۲۰۰۴ تدوین شد، علاوه بر زلزله، سایر حوادث طبیعی نیز وارد شده است.

HAZUS^{MH} نرم‌افزاری کاربردی در سطح علمی و دارای روشی استاندارد است که شامل مدل‌هایی برای تخمین خسارت‌های^۲ بالقوه از زلزله، سیل و طوفان است. تخمین خسارت^۴ توسط این نرم‌افزار، بر پایه معلومات موجود علمی و مهندسی مطالعه اثرات طوفان، سیل و زلزله انجام می‌شود. این نرم‌افزار برای تصمیم‌گیری در تمام رده‌های دولتی، فراهم کردن مبانی اولیه تدوین برنامه‌ها و سیاست‌های کاهش اثرات، آمادگی اضطراری و پاسخگویی، بازتوانی و برنامه‌ریزی بازسازی قابل استفاده است. تخمین خسارت در این نرم‌افزار به صورت تصادفی یا با سناریویی مشخص قابل انجام است.

HAZUS^{MH} سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) را برای ترسیم خروجی‌ها، نشان دادن داده‌ها، نتایج صدمات و تخمین خسارات اقتصادی به کار می‌گیرد. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توان اثرات طوفان، سیل و زلزله را بر روی جمعیت انسانی نیز برآورد کرد.

خروجی‌های HAZUS^{MH} به صورت نقشه و جدول به راحتی در موارد زیر قابل استفاده هستند:

- برنامه‌ریزی برای کاهش پیامدهای محتمل سوانح طبیعی
- پیش‌بینی اثرات سوانح محتمل و جهت‌گیری پاسخ اضطراری برای رویارویی با شرایط بحرانی

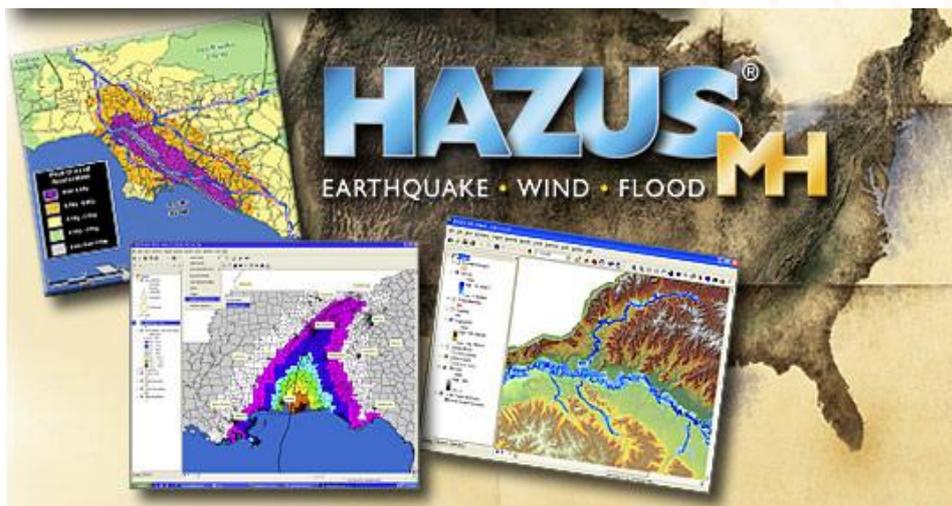
¹ Federal Emergency Management Agency (FEMA)

² National Institute of Building Sciences (NIBS)

³ Damage

⁴ Loss

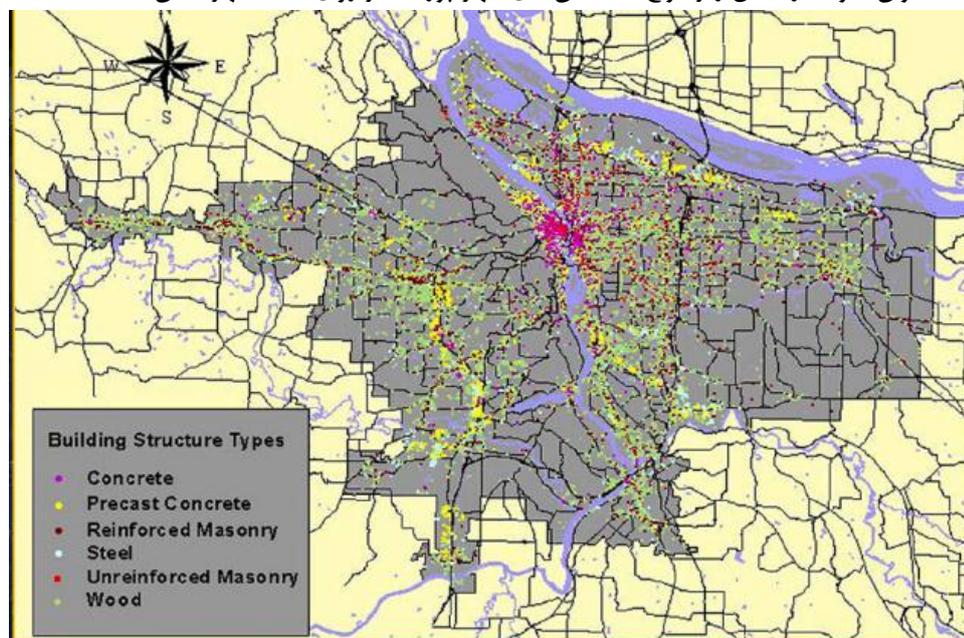
• تدوین برنامه‌های بهبود و بازسازی پس از وقوع بحران‌های طبیعی



تصویر ۱- شمایی از صفحات مختلف نرم افزار HAZUS

در نرم‌افزار HAZUS داده‌هایی در مورد جمعیت ناحیه و پایه‌های اقتصادی - اجتماعی آن وجود دارند. اطلاعات مربوط به خطر، شامل رویدادهای تاریخی و خصوصیات ناحیه، که نشان‌دهنده چگونگی اثر یک خطر بر روی ناحیه مورد نظر است نیز در نرم‌افزار مورد توجه قرار گرفته است. داده‌های فوق در سطح ملی هستند و می‌توان آنها را با وارد کردن داده‌های محلی تکمیل کرد و برای تحلیل‌های دقیق‌تر از آنها استفاده کرد که این امر منجر به دقت و وضوح بیشتر نتایج می‌گردد.

به عنوان نمونه در شکل زیر انواع ساختمان‌های شهر پورتلند بر روی نقشه شهر نشان داده شده است.



نقشه ۱- انواع ساختمان‌های شهر پورتلند به تفکیک جنس ساختمان

سطوح تحلیل قابل انجام در HAZUS^{MH}

HAZUS^{MH} یک ابزار نرم‌افزاری انعطاف‌پذیر است که امکان تحلیل در سه سطح مختلف را بر اساس اطلاعات موجود و نوع تحلیل مورد نیاز فراهم می‌کند.

سطح ۱ تحلیل، با اطلاعات موجود در خود نرم‌افزار و با نیاز حداقل به اطلاعات خارجی، قابل انجام است. با انجام این نوع تحلیل، می‌توان سطح قابل قبولی از اطلاعات را برای برنامه‌ریزی کاهش اثرات بلایای طبیعی به دست آورد.

سطح ۲ تحلیل، داده‌های موجود در خود HAZUS^{MH} را با داده‌های دقیق‌تر مربوط به ناحیه مورد مطالعه تلفیق می‌کند. با توجه به دقیق‌تر بودن اطلاعات ورودی، نتایج صحیح‌تری هم از نرم‌افزار به دست می‌آید و می‌توان نتایج را برای کاربردهای حساس‌تر مورد استفاده قرارداد.

سطح ۳ تحلیل، فقط به وسیله کاربران پیشرفته که با مدل‌های تدوین شده برای HAZUS^{MH} آشنایی دارند قابل انجام است. این نوع از تحلیل با استفاده از داده‌های محلی زمانی انجام می‌شود که نتایج کامل‌تر و یا حل مسایل خاصی مد نظر باشد.

مدل‌های موجود برای ارزیابی خطر در HAZUS^{MH}

مدل ارزیابی خسارت‌های زلزله

در HAZUS^{MH} قابلیت تخمین تلفات انسانی و خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، تاسیسات ضروری، حمل و نقل، شریان‌های حیاتی بر اساس سناریو یا زلزله احتمالی وجود دارد. این مدل میزان آوار و شدت آتش‌سوزی‌های بعد از زلزله را به همراه سرپناه مورد نیاز برای آسیب‌دیدگان، برآورد می‌کند.

مدل ارزیابی خسارت‌های سیل

این مدل، قابلیت ارزیابی سیل‌های رودخانه‌ای و ساحلی را دارد و می‌تواند خسارت‌های بالقوه تمامی ساختمان‌ها، تاسیسات ضروری، حمل و نقل، شریان‌های حیاتی، وسایل نقلیه و محصولات کشاورزی را به همراه حجم آوار و سرپناه مورد نیاز برآورد کند.

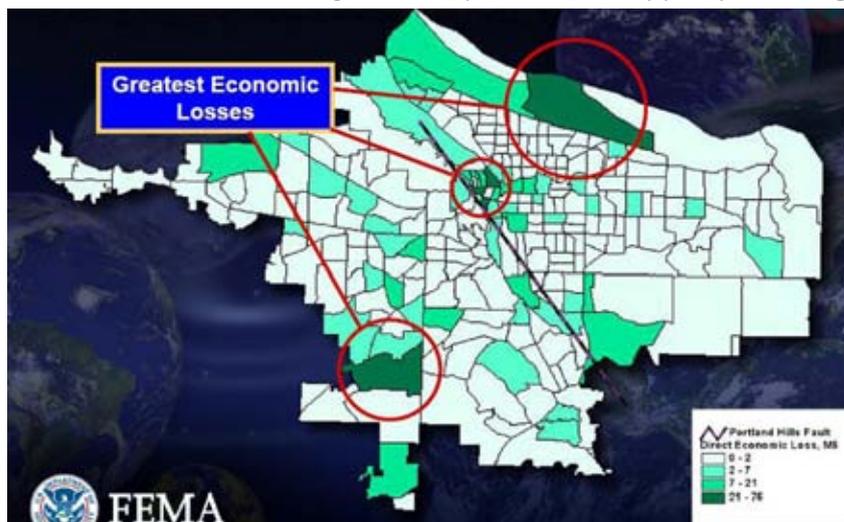
مدل ارزیابی خسارت‌های طوفان

مدل در نظر گرفته شده در HAZUS^{MH} برای باد و طوفان به کاربران نواحی آتلانتیک و نواحی ساحلی، امکان تخمین خسارت‌ها و صدمه‌های وارده به ساختمان‌های مسکونی، اداری و صنعتی را می‌دهد. این نرم‌افزار به کاربران، امکان تخمین خسارت‌های اقتصادی مستقیم و نیاز به پناهگاه پس از وقوع حادثه و نیز میزان آوار را ارائه می‌کند. در آینده این نرم‌افزار، قابلیت برآورد خسارت مستقیم و غیر مستقیم اقتصادی، صدمه‌های وارده به شریان‌های حیاتی و محصولات کشاورزی در جزایر و نواحی ساحلی بر اثر امواج نیز خواهد داشت.

علاوه بر قابلیت‌های فوق HAZUS^{MH} می‌تواند تحلیل‌هایی با در نظر گرفتن ترکیب خطرهای مختلف، میزان خسارت‌های میانگین سالانه و نتایج احتمالاتی مدل‌های بادهای طوفانی، سیل و زلزله و یا ترکیب آنها را انجام دهد. از این نرم‌افزار برای بررسی خطرهای تکنولوژیکی، طبیعی و ساخته شده به دست انسان نیز

می‌توان استفاده کرد که برای تکمیل قابلیت‌های تخمین خسارت‌های ناشی از خطرهای طبیعی این نرم‌افزار در آن قرار داده شده است.

به عنوان مثال شکل زیر خسارت‌های مستقیم اقتصادی وارده به شهر پورتلند را با سناریوی فعال شدن گسل پورتلند نشان می‌دهد، در این شکل محدوده‌هایی از این شهر که بیشترین میزان خسارت‌های اقتصادی را متحمل می‌شود با دایره مشخص شده است. همچنین سایر مناطقی که ممکن است در آن‌ها خسارت‌های اقتصادی رخ دهد به صورت اولویت‌بندی شده بر روی نقشه نشان داده شده‌اند.



نقشه ۲: خروجی نرم‌افزار در زمینه تخمین خسارت‌های اقتصادی وارده به شهر پورتلند

در شکل زیر خسارت‌های احتمالی وارده به بزرگراه‌ها و مدارس شهر پورتلند با سناریوی فعال شدن گسل پورتلند نشان داده شده است. در این شکل مسیرهایی که احتمال آسیب دیدن در اثر زلزله را دارند با رنگ‌های مختلف مشخص شده‌اند. همچنین نقاط مختلف رنگی نشان‌دهنده تعداد مدارس است که در هر محدوده مشخص شهری مورد آسیب قرار خواهند گرفت.



نقشه ۳: خروجی نرم‌افزار در زمینه تخمین خسارت‌های وارده به بزرگراه‌ها و مدارس آسیب دیده در شهر پورتلند

فرآیند ارزیابی خسارت‌های زلزله با تشخیص خطرهای مورد نظر در ناحیه مورد مطالعه آغاز می‌شود. پس از تعریف ناحیه مورد مطالعه، نقشه پایه در نرم‌افزار ایجاد شده و خطرهای لرزه‌ای شناسایی و پروفیل خطر تهیه می‌شود. در صورتی که دسترسی به اطلاعات محدود باشد، اطلاعات مورد نیاز باید جمع‌آوری شده و وارد نرم‌افزار شود و سپس نتایج اولویت‌بندی شوند. در گام سوم آنچه که در معرض خطر است، تعریف می‌شود در صورت نیاز به اطلاعات اضافه، می‌توان بانک اطلاعاتی نرم‌افزار را توسعه داده و اطلاعات مورد نظر را اضافه کرد. در گام چهارم، تخمین خسارت انجام می‌شود در این گام با تکمیل اطلاعات مربوط به خطر و سناریوهای موجود در نرم‌افزار اجرا شده و ارزیابی ریسک انجام می‌شود و سپس مورد سنجش قرار می‌گیرد. در گام پنجم نوبت به لحاظ کردن گزینه‌های کاهش اثرات می‌رسد در این مرحله گزینه‌های اولیه کاهش خطرات شناسایی شده و بازبینی می‌شوند. در ادامه گزینه‌های نهایی کاهش اثرات بالای طبیعی مشخص شده و مورد بررسی قرار می‌گیرند. نرم‌افزار در هر کدام از این مراحل می‌تواند اطلاعات و نتایج تحلیل را به صورت نقشه، گزارش خلاصه و یا به صورت جدول ارائه کند.

به طور خلاصه می‌توان گفت که HAZUS^{MH}، به کاربران امکان تشخیص نواحی مستعد خطر را می‌دهد تا بتوان بر اساس آن‌ها برنامه‌ریزی کرد. این نرم‌افزار می‌تواند میزان آمادگی مقابله با سوانح طبیعی را قبل از وقوع، بسنجد. همچنین امکان تخمین خسارت بالقوه مراحل گذشته، حال و پس از بحران را فراهم می‌کند و مطابق با آن امکان تخصیص منابع به صورت بهینه برای بازسازی و بازسازی و امکان اولویت‌بندی فعالیت‌های مربوط به کاهش اثرات خطرات که برای کاهش خسارات لازم است، وجود دارد.

۲-۴-۲- معرفی نحوه تدوین سناریوی زلزله با استفاده از نرم‌افزار RADIUS

مجمع عمومی سازمان ملل متحد، دهه ۱۹۹۰ را با نام «دهه بین‌المللی کاهش اثرات سوانح طبیعی»^۵ نام نهاد تا فعالیت‌هایی در زمینه کاهش خسارت‌های جانی، کاهش فقر و کاهش اثرات ناشی از وقوع سوانح طبیعی صورت پذیرد. کنفرانس جهانی کاهش اثرات سوانح طبیعی که در سال ۱۹۹۴ در یوکوهاما در ژاپن برگزار شد و بیانیه‌ای را با عنوان «استراتژی و برنامه یوکوهاما برای جهانی ایمن» صادر کرد. این بیانیه بر اهمیت ایجاد فن‌آوری مناسب و قابل دسترس برای همه و دخیل کردن حکومت‌های محلی از قبیل شهرداری ها، محلات و سازمان‌های غیر دولتی و مردمی و بر «ارزیابی خطرپذیری» به عنوان گامی ضروری برای اقدامات و گزارش‌های کاهش اثرات سوانح طبیعی تاکید داشت.

دبیرخانه کنفرانس مزبور، برنامه RADIUS را در سال ۱۹۹۶ پی ریخت. این برنامه، فعالیتی در جهت کاهش خطرپذیری لرزه‌ای شهرها بود که به طور فزاینده‌ای، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، گسترش یافت. هدف اولیه این برنامه کمک به مردم جهت درک بهتر از خطرپذیری لرزه‌ای و بالابردن آگاهی عمومی به عنوان اولین قدم در جهت کاهش خطرپذیری لرزه ای است.

⁵. International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)

اهداف برنامه RADIUS عبارتند از :

- طراحی ابزاری ویژه برای مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای که بتواند پاسخگوی شهرهای لرزه‌خیز باشد.
 - هدایت مطالعات تطبیقی برای درک خطرپذیری لرزه‌ای در مناطق شهری جهان
 - تبادل اطلاعات در جهت کاهش اثرات خطرپذیری لرزه‌ای در سطوح شهری
- نتایج استفاده از این ابزار برای تصمیم‌گیرندگان و دفاتر دولتی که مسوول پیشگیری از اثرات سوانح و آماده‌سازی در برابر سوانح در شهرها هستند، کاربرد دارد:
- تصمیم‌گیری در مورد اولویت‌بندی برنامه‌ریزی شهری، برنامه‌ریزی کاربری اراضی و مقررات ساخت و ساز
 - آماده کردن برنامه ارتقای ساختار موجود شهری از قبیل مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و زیرساخت‌های آسیب‌پذیر، ایمن کردن فضاهای باز و راه‌های اضطراری
 - مهیا کردن اقدامات امداد و نجات، اطفاء حریق و حمل و نقل اضطراری
- همچنین نتایج آن می‌تواند برای جوامع محلی به دلایل زیر مفید واقع شود:
- درک آسیب‌پذیری منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کنند.
 - درک اینکه در زمان وقوع یک زلزله چه اقداماتی باید انجام دهند.
 - مشارکت در تهیه برنامه برای پیشگیری از اثرات سوانح
- در زمان انجام این برنامه، مطالعات ارزیابی خطرپذیری در ۹ شهر اجرا شد و ۳۰ شهر دیگر نیز به عنوان شهرهای همکار برای تبادل اطلاعات و همکاری‌های بین‌المللی انتخاب شدند.

RADIUS ابزاری برای تخمین خسارت زلزله

آسیب‌پذیری در برابر زلزله غالباً در توسعه شهری مورد توجه خاصی قرار نمی‌گیرد. هدف اصلی پروژه RADIUS بالا بردن آگاهی و ایجاد یک ابزار عملی و کاربردی برای کاهش خطرپذیری زلزله در مناطق شهری است. RADIUS ابزار ساده‌ای برای ارتقاء درک از فرآیند تخمین خسارت‌های زلزله، برای تصمیم‌گیرندگان و عموم مردم است. به دلیل تفاوت‌های اثرات زلزله در سراسر دنیا، این ابزار تنها برای برآورد و تخمین‌های اولیه استفاده می‌شود و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. کل فرآیند ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای برای درک آسیب‌پذیری لرزه‌ای یک ناحیه و انجام اقدامات کاهش خطرپذیری (آماده‌سازی، کاهش اثرات، برنامه پاسخ و برنامه‌ریزی بازتوانی) برای محدود کردن اثرات آینده بحران ناشی از زلزله است. بنابراین ارزیابی مخاطرات و ارزیابی آسیب‌پذیری و سنجش ظرفیت‌ها منجر به ارزیابی خطرپذیری شده و از این ارزیابی به منظور برنامه‌ریزی زمینه اقدامات کاهش خطرپذیری زلزله (آماده‌سازی، کاهش اثرات برنامه‌ریزی پاسخ و برنامه‌ریزی بازتوانی) استفاده می‌شود.

نرم‌افزار **RADIUS**، برنامه کامپیوتری ساده‌ای است که در محیط نرم‌افزار اکسل شرکت میکروسافت کار می‌کند و با اینکه قابلیت اتصال به سیستم اطلاعات جغرافیایی را دارد اما لزوماً یک برنامه GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی) نیست. کاربر باید اطلاعات زیر را به عنوان اطلاعات ورودی در این نرم‌افزار وارد کند:

- اندازه و حد و مرز منطقه مورد مطالعه از طریق شبکه‌بندی
- جمعیت کل منطقه و نحوه توزیع آن
- تعداد کل ساختمان‌ها، نوع ساختمان‌ها و توزیع آنها
- وضعیت زمین (نوع خاک)
- مجموع کلیه شریان‌های حیاتی
- انتخاب سناریوی زلزله و پارامترهای آن

برنامه سپس به بررسی اعتبار داده‌های ورودی پرداخته و تحلیل را انجام می‌دهد. خروجی‌های این برنامه

عبارتند از :

- شدت لرزه‌ای (شدت حرکت زمین) به صورت شدت MMI و PGA
- خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها
- خسارت‌های وارده به شریان‌های حیاتی
- تلفات، شامل تعداد کشته‌شدگان و زخمی‌ها
- جداول و نقشه‌هایی که نتایج را به شکل موضوعی نمایش می‌دهند.

برای تهیه و تدوین یک «سناریوی زلزله تخمین خسارت» باید ناحیه هدف مشخص شود. توجه به تاریخچه زلزله‌های رخ داده و میزان خسارت آنها و در نظر گرفتن یک زلزله فرضی قابل اعتماد برای تخمین خسارت، ضروری است همچنین با توجه به اطلاعات زمین‌شناسی و لرزه‌شناسی باید بزرگی، مرکز زلزله و مدل افت قدرت موج مشخص شوند.

تخمین خسارت، با توجه به مخاطرات، سازه‌های موجود، تعداد و نوع سازه‌ها و شریان‌های حیاتی برآورد خواهد شد. نقشه آسیب‌پذیری، بیان‌کننده ارتباط بین شدت لرزه‌ای و درجه خسارت به سازه‌ها خواهد بود. تلفاتی همچون مرگ و جراحت هنگام وقوع در شب یا روز نیز تخمین زده می‌شوند بنابراین کل فرآیند «تخمین خسارت» منجر به آگاهی از مجموع خسارت و چگونگی توزیع آنها در صورت وقوع زلزله است. باید توجه داشت، زمانی که یک زلزله رخ می‌دهد اثرات و نتایج آن قطعاً تفاوت‌های زیادی با نتایج سناریو خواهند داشت. سناریوی زلزله فرضیه‌ای است که مشخص خواهد کرد، اثرات وقوع یک زلزله می‌تواند بدتر یا شبیه به شرایطی باشد که سناریو محاسبه و شبیه‌سازی کرده است. برنامه‌ریزی پیشگیرانه و حفظ آمادگی برای وقوع زلزله بر اساس نتایج سناریوی زلزله به دست آمده، به مدیران کمک خواهد کرد تا برای رویارویی با زلزله واقعی در آن منطقه آماده باشند.

رویکرد RADIUS منجر به طراحی نرم‌افزاری با همین نام شد که برنامه کامپیوتری استاندارد شده‌ای است که برای ارتقاء درک فرآیند تخمین خسارات لرزه‌ای، برای تصمیم‌گیرندگان و عموم مردم به کار گرفته شده و جهت تهیه و تدوین سناریوی زلزله، با به کارگیری اطلاعات موجود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رویکرد نتایج استاندارد را بر اساس پردازش اطلاعات اولیه موجود در مورد تخمین و برآورد خسارت به مناطق شهری ارائه می‌کند که می‌توان برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری از آن سود جست.



بخش سوم

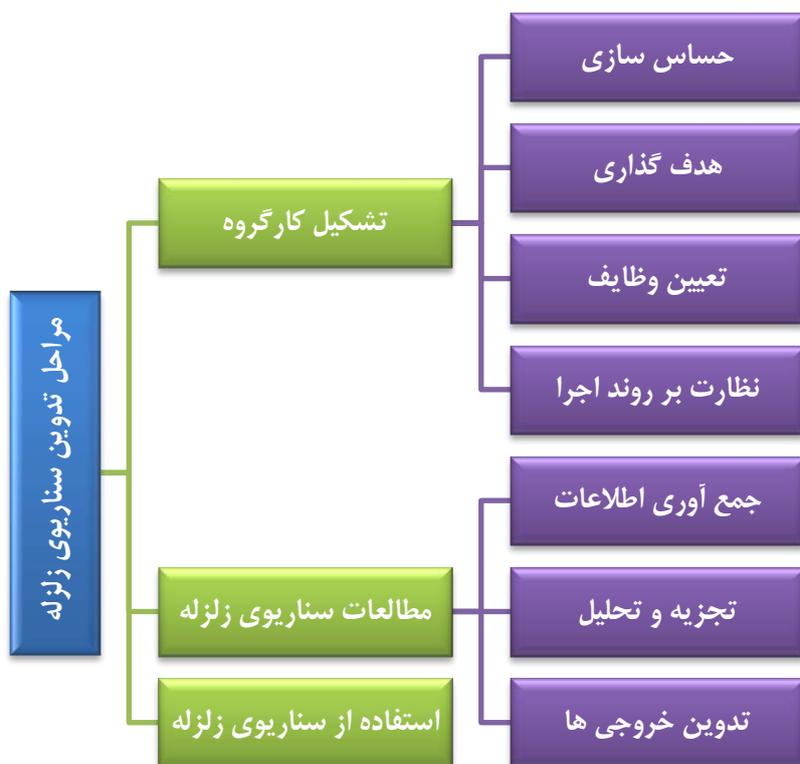
مراحل اجرایی تدوین سناریوی زلزله

✓ مراحل تدوین سناریوی زلزله کدام است؟

مراحل اجرایی تدوین سناریوی زلزله



یک سناریوی زلزله اثربخش باید حداقل از سه مرحله برخوردار باشد. این مراحل شامل «تشکیل کارگروه»، «مطالعات سناریوی زلزله» و «استفاده از سناریوی زلزله» است.



نمودار ۳- مراحل کلی تدوین سناریوی زلزله

۳-۱- تشکیل کارگروه



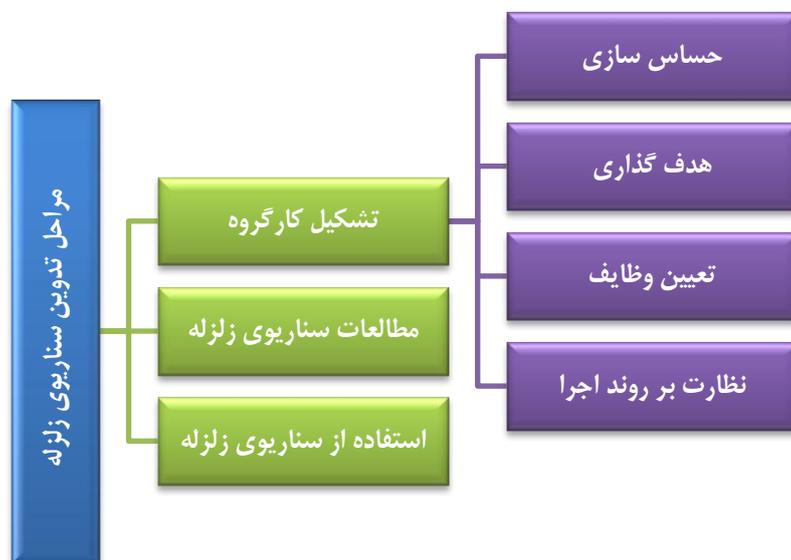
تدوین سناریوی زلزله نیازمند مشارکت طیف گسترده‌ای از کارشناسان و سازمان‌ها است. همچنین اعتبار نتایج سناریوی زلزله به میزان مشارکت شرکت‌کنندگان و تهیه‌کنندگان آن در فرآیند برنامه‌ریزی و تدوین بستگی دارد. تشکیل کارگروه، اولین گام تدوین سناریوی زلزله است. کارگروه به معنای گروهی مشخص و تخصصی متشکل از کارشناسان و اساتید آشنا به شهر یا محدوده خاص مورد نظر برای تدوین سناریو است. از آنجا که تدوین سناریوی زلزله نیازمند اطلاعات جامعی از شهر است، بنابراین یک نهاد یا سازمان خاص به تنهایی برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز، دچار مشکل خواهد شد از این جهت نیاز است تا این امر در کارگروه کاری و تخصصی که متعهد به تهیه سناریوی زلزله باشند، انجام شود. اعضای اصلی کارگروه تدوین سناریوی زلزله، متشکل از اعضای کلیدی مرتبط با مدیریت بحران یک شهر خواهند بود.

کارگروه تدوین سناریوی زلزله باید به صورت یک تیم عمل کرده و در اولین اقدام، مدیریتی واحد برای پیشبرد فعالیت‌ها و ایجاد یکپارچگی میان اعضای کارگروه، تشکیل دهند. مدیریت واحد این اطمینان را به

اعضا و ذی‌نفعان سناریوی زلزله خواهد داد که سناریو از زبانی مشترک برخوردار بوده و اقدامات و فعالیت‌های آن به صورت سلیقه‌ای نیست.

۳-۱-۱- حساس‌سازی

اعلام و اطلاع‌رسانی اولیه درباره تهیه سناریوی زلزله به منظور آشنایی مسوولان، کارشناسان و متخصصان با نوع کار و نحوه انجام آن از اولین گام‌ها در تهیه سناریوی زلزله است. باید توجه داشت که تشریح دقیق اهداف سناریوی، ضرورت انجام آن و نهایتاً حساس‌سازی مسوولان و متولیان امر، از اهمیت خاصی در همکاری و مشارکت همه‌جانبه افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها در تهیه سناریوی زلزله برخوردار است. در این مرحله باید تمامی دستگاه‌ها جمع شوند و اهمیت و ضرورت تدوین سناریوی زلزله برای آنها تشریح شود و با بحث و بررسی به این باور برسند که تدوین سناریوی زلزله می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت بحران به ایشان کمک کند. در غیر این صورت جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل آن با مشکل روبرو خواهد شد.



نمودار ۴- مراحل تشکیل کارگروه در تدوین سناریوی زلزله

۳-۱-۲- هدف‌گذاری

هدف‌گذاری برای نحوه تهیه سناریوی زلزله باید در کارگروه مشخص شود، تمامی دستگاه‌ها و نهادها به دنبال اهداف مشخص باشند و به تیم تهیه‌کننده سناریوی زلزله کمک رسانند. از آنجا که تهیه سناریوی زلزله وابسته به اطلاعات موجود و بعضاً حیاتی و حساس در سازمان‌های مختلف است، بنابراین باید تمامی دستگاه‌ها از اهداف آن و کاربردهای آن آگاه و بر سر آن توافق داشته باشند.

نکته مهم در این مرحله این است که از ابتدا به برخی از سوال‌ها و ابهاماتی که در اکثر طرح‌ها در ذهن مدیران، کارشناسان و مسوولان وجود دارد، به طور شفاف جواب داده شود. برای حل این ابهامات باید انتظارات و توقعات شرکت‌کنندگان از طرح در یک بحث و گفتگو معین و مشخص شود. چه کسی و چگونه از نتایج سناریو استفاده خواهد کرد؟ آیا سناریوی زلزله، اقدامات مربوط به عموم مردم درباره آمادگی‌های فردی را نیز در بر می‌گیرد یا صرفاً ابزاری است برای تعیین خط‌مشی‌های جدید و سیاست‌گذاری‌های

دولتی؟ چه کسی یا چه سازمانی هزینه‌های مختلف طرح را بر عهده خواهد گرفت؟ چه کسی در نهایت مالک سناریوی زلزله بعد از اتمام آن خواهد بود؟

۳-۱-۳- تعیین وظایف

وظایف هر یک از دستگاه‌ها در روند تهیه سناریوی زلزله باید مشخص باشد، در صورتی که دستگاهی اطلاعاتی را در اختیار دارد می‌تواند با در اختیار گذاشتن آن برای تدوین سناریوی زلزله، کمک بزرگی به این امر کند. بنابراین از ابتدا در کارگروه باید تعیین وظایف هر یک از دستگاه‌ها برای تهیه ارائه اطلاعات مشخص باشد.

تهیه سناریوی زلزله موفق و قابل اعتماد نیازمند داشتن یک جدول زمانی منظم است که مبتنی بر محاسبات منطقی و واقعی بوده و بر مبنای وظایف هر یک از اعضا تهیه شده باشد. باید توجه کرد که زمان بندی فعالیت‌ها باید بر اساس نظرات کارشناسان مربوطه بوده و ماهیتی انعطاف‌پذیر برای برخی تغییرات احتمالی داشته باشد.

۳-۱-۴- نظارت بر روند اجرا

یکی از وظایف کلیدی کارگروه، نظارت بر روند تهیه و اجرای سناریوی زلزله است. این کارگروه به عنوان مرجع اصلی تایید و تهیه سناریوی زلزله شناخته خواهد شد و باید روند نظارتی دقیقی را برای تهیه خروجی‌های سناریوی زلزله تدوین کند.

تدوین سناریوی زلزله نیازمند مشارکت طیف گسترده‌ای از کارشناسان و سازمان‌ها است. باید نظارت داشت تا اعلام عمومی اهداف و کاربردهای سناریوی زلزله به صورت قابل فهم و با زبانی بسیار ساده بیان شود. علی‌رغم اینکه مطالعات مربوط به سناریوی زلزله از نوع فنی و تخصصی است، با این وجود موفقیت در جلب آرا عمومی و مشارکت همه‌جانبه افراد و سازمان‌ها در تهیه و تدوین آن نیازمند ساده‌سازی مفاهیم و تبدیل آنها به مسائل قابل فهم، ساده و روشن است. به عبارتی دیگر، تهیه و تدوین سناریوی زلزله کاملاً علمی و فنی است اما ارائه و نمایش نتایج آن باید ساده و قابل فهم برای عموم افراد باشد.

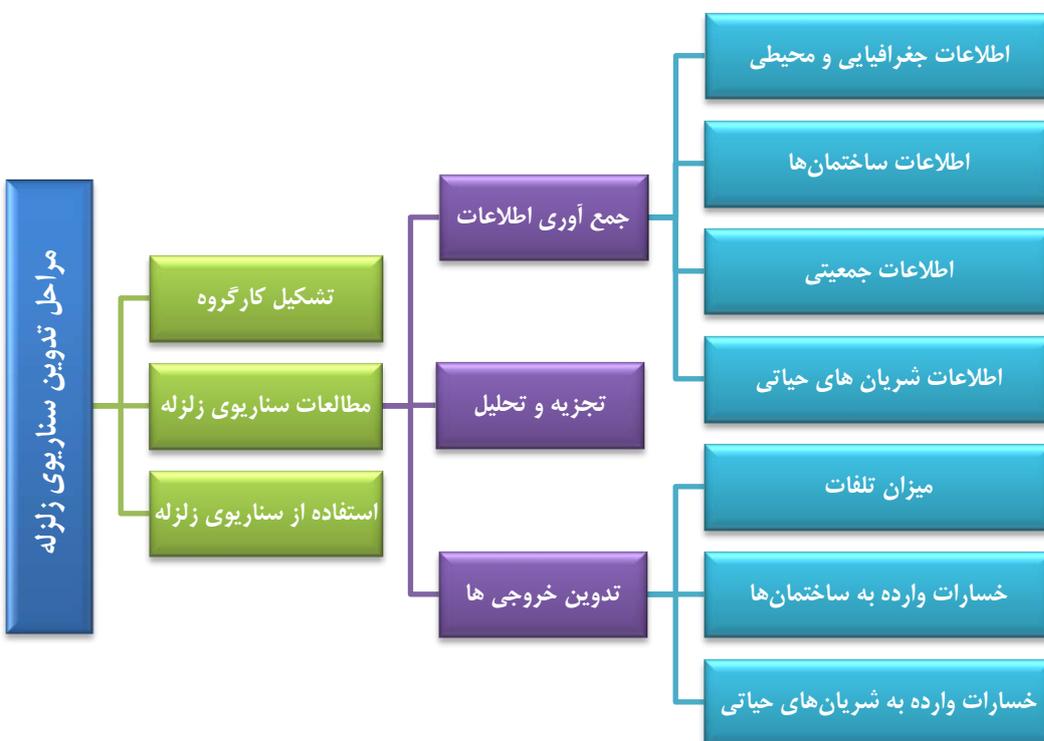


۲-۳- مطالعات سناریوی زلزله

۱-۲-۳- جمع آوری اطلاعات

برای تهیه سناریوی زلزله باید اطلاعات زیادی از شهر جمع‌آوری شود. به صورت کلی این اطلاعات را می‌توان در چهار دسته اصلی تقسیم کرد.

- اطلاعات جغرافیایی و محیطی
- اطلاعات ساختمان‌ها
- اطلاعات جمعیتی
- اطلاعات شریان‌های حیاتی



نمودار ۵- مراحل مختلف مطالعات سناریوی زلزله در تدوین سناریوی زلزله

۲-۲-۳- تجزیه و تحلیل

از آنجا که اطلاعات فوق پس از جمع‌آوری نیازمند تجزیه و تحلیل توسط کارشناسان و متخصصان این حوزه است، بنابراین باید برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از مشاوره متخصصان این حوزه بهره برد. پیشنهاد می‌شود که از مشاوره متخصصان محلی استفاده شود تا ضمن شناخت کامل از شهر مورد نظر، کارگروه سناریو به آنها دسترسی داشته باشد. گفتنی است که استفاده از مشاور در این زمینه، باید طوری انجام شود که مشاور مسوولیت صحت اطلاعات و تحلیل انجام شده را بر عهده گرفته و خروجی‌های تدوین شده، قابل اعتماد برای برنامه‌ریزان باشند.

۳-۲-۳- تدوین خروجی‌ها

خروجی‌های تدوین شده حاصل از سناریوی زلزله را می‌توان در یک دسته‌بندی ساده به سه دسته تقسیم

کرد:

- میزان تلفات (کشته و زخمی)
- خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها
- خسارت‌های وارده به شریان‌های حیاتی

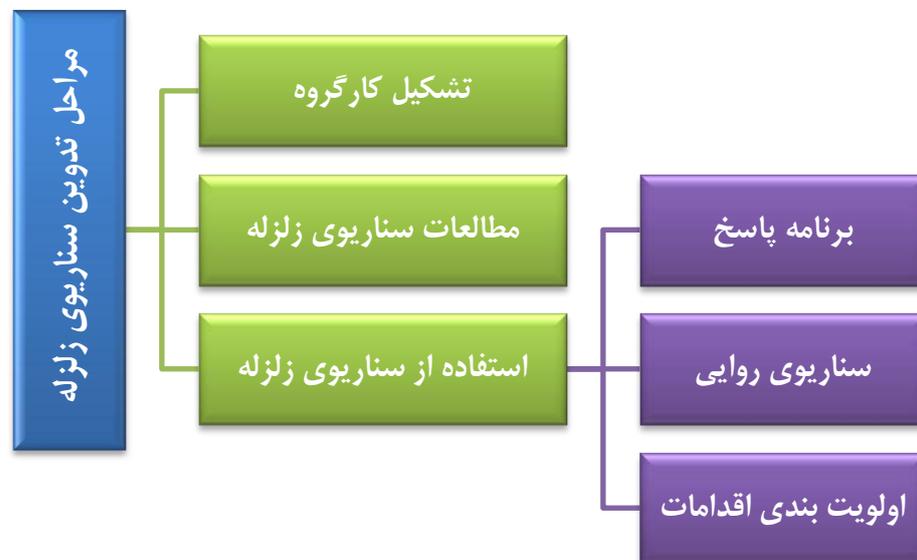
هر یک از این خروجی‌ها آمار و اطلاعاتی را بر روی نقشه در اختیار تصمیم‌گیرندگان و مدیران قرار خواهد داد.

- در خروجی (نقشه) تلفات، مدیران و تصمیم‌گیرندگان، متوجه خواهند شد که در کدامیک از قسمت‌های شهر در اثر وقوع زلزله احتمالی، با چه میزان تلفات روبرو خواهند شد. در صورت وقوع یک زلزله شدید در شهر، چه تعداد کشته و زخمی خواهند شد. پراکندگی کشته و زخمی در شهر در کدام قسمت‌ها خواهد بود. کدامیک از قسمت‌ها نیاز به امداد فوری دارند و کدام قسمت‌ها نیاز کمتری به نیروی امدادی خواهند داشت.
- در خروجی (نقشه) خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، مشخص خواهد شد که در اثر وقوع زلزله احتمالی، کدام ساختمان‌ها در شهر تخریب خواهند شد، این ساختمان‌ها در کدام مناطق شهر قرار دارند و کدام مناطق کمترین و بیشترین میزان تخریب ساختمانی را خواهند داشت.
- در خروجی (نقشه) خسارت‌های وارده به شریان‌های حیاتی، مشخص خواهد کرد که شریان‌های حیاتی شهر، پس از وقوع زلزله چه وضعیتی خواهند داشت. دکل‌های برق، لوله‌های گاز، لوله‌ها و مخازن آب، پمپ‌های بنزین و ... چه میزان آسیب‌دیده‌اند و در کدام یک از مناطق شهر بیشترین آسیب واقع شده است.

۳-۳- استفاده از سناریوی زلزله



باید توجه داشت که خروجی‌های سناریوی زلزله هدف کارگروه نیست، بلکه ابزاری است برای برنامه‌ریزی. سناریوی زلزله یک ابزار کاربردی برای برنامه‌ریزی است و کاملاً بر اساس احتمالات تدوین می‌شود. بنابراین خروجی‌ها هرچقدر هم که دقیق باشند، نمی‌توانند شرایط قطعی وقوع یک زلزله را پیش‌بینی کنند. از طرفی دیگر از آنجا که معمولاً سناریوی زلزله، از تحلیل مجموعه وسیعی از اطلاعات به دست آمده است، در اختیار داشتن خروجی‌های سناریوی زلزله، با دقت پایین نیز، می‌تواند دیدگاه کلی به تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان داده و آنها را در تدوین یک برنامه پاسخ اثربخش یاری رساند.



نمودار ۶- نمودار نحوه استفاده از سناریوی زلزله در تدوین سناریوی زلزله

بنابراین باید توجه کرد که دقت سناریوی زلزله تنها تا حد محدودی قابل افزایش است و همواره با درصدی از خطا همراه است. اما اگر برنامه‌ریزان مدیریت بحران یک شهر، سناریوی زلزله‌ای را امروز در اختیار داشته باشند و مبنای کار خود قرار دهند، بهتر از فرداست. حادثه خبر نمی‌کند و از امروز باید برای فردا آماده بود.

سناریوی زلزله علاوه بر نقشه‌های عملکردی برای مدیران از کاربردهای فراوانی نیز برخوردار است:

- برنامه پاسخ یکی از کاربردهای اصلی سناریوی زلزله است.
- سناریوی روایی یکی از روش‌های اطلاع‌رسانی عمومی و استفاده از سناریوی زلزله برای فرهنگ‌سازی عمومی است.



بخش چهارم

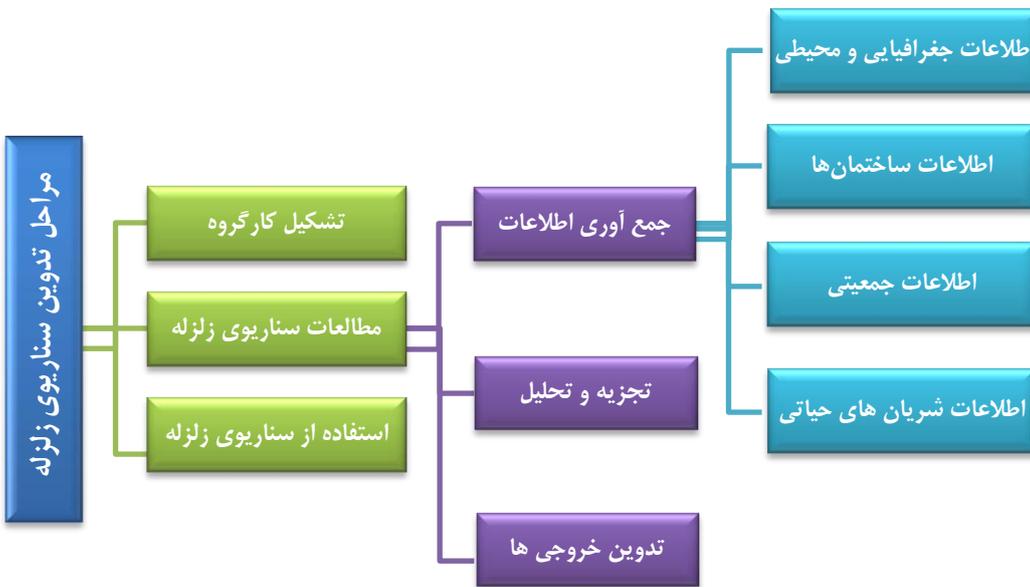
نحوه گردآوری اطلاعات برای تدوین سناریوی زلزله

✓ اطلاعات مورد نیاز برای تدوین سناریوی زلزله کدام است؟

✓ این اطلاعات طی چه مراحل جمع‌آوری می‌شود؟



همانگونه که در بخش گذشته، مراحل تدوین سناریوی زلزله تشریح شد، یکی از مراحل اصلی در مطالعات سناریوی زلزله جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای تدوین سناریو است. این اطلاعات در چهار دسته شامل: «اطلاعات جغرافیایی و محیطی»، «اطلاعات ساختمان‌ها»، «اطلاعات جمعیتی» و «اطلاعات شریان‌های حیاتی» تقسیم شده‌اند که در این بخش به تشریح هر یک از آنها پرداخته می‌شود.



نمودار ۷- مراحل مختلف جمع‌آوری اطلاعات در مطالعات سناریوی زلزله

با توجه به اینکه بررسی و ارزیابی آسیب‌پذیری ناشی از وقوع زلزله نیازمند مطالعات گسترده و متنوعی در تمامی ابعاد کالبدی، فضایی، جمعیتی، اقتصادی و نظایر آن است، بنابراین پشتوانه مطالعاتی سناریوی زلزله به تبع موارد یادشده باید از یک جامعیت علمی برخوردار باشد. به همین منظور طیفی از مطالعات و بررسی‌ها باید در تدوین سناریو مد نظر قرار گیرد.

از آنجا که تهیه و تدوین سناریوی زلزله طی فرآیند ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای انجام می‌شود، هدف از آن به دست آوردن احتمال و میزان تلفات انسانی و خسارت به ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و همچنین میزان خسارات اقتصادی-اجتماعی در اثر وقوع یک زلزله احتمالی است، ارزیابی عوامل در معرض خطر و به روز بودن اطلاعات بسیار مهم است و باید بر اساس قواعد معینی انجام شود. اهم اطلاعات مورد نیاز در ادامه آورده شده است که به تشریح هر یک از این مراحل پرداخته خواهد شد.

جمع‌آوری اطلاعات

مراحل مختلف جمع‌آوری اطلاعات به منظور تدوین سناریوی زلزله شامل موارد زیر است:

۴-۱- اطلاعات جغرافیایی و محیطی

۴-۱-۱- مطالعات جغرافیایی

۴-۱-۲- مطالعات مورفولوژیکی

۴-۱-۳- مطالعات زمین‌شناختی و زمین‌ساخت منطقه

۴-۱-۴- مطالعات وضعیت لرزه‌خیزی منطقه

۴-۱-۵- تحلیل خطر لرزه‌ای

۴-۱-۶- بررسی شرایط ساختگاهی

۴-۲- اطلاعات ساختمان‌ها

۴-۲-۱- بررسی شرایط سازه‌ای

۴-۲-۲- کاربری‌های مهم شهری

۴-۳- اطلاعات جمعیتی

۴-۴- اطلاعات شریان‌های حیاتی

۴-۱- اطلاعات جغرافیایی و محیطی



در جمع‌آوری اطلاعات جغرافیایی و محیطی مواردی شامل «مطالعات جغرافیایی»، «مطالعات مورفولوژیکی»، «مطالعات زمین‌شناختی و زمین‌ساخت منطقه»، «مطالعات وضعیت لرزه‌خیزی منطقه»، «تحلیل خطر لرزه‌ای» و «بررسی شرایط ساختگاهی» به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۴-۱-۱- مطالعات جغرافیایی

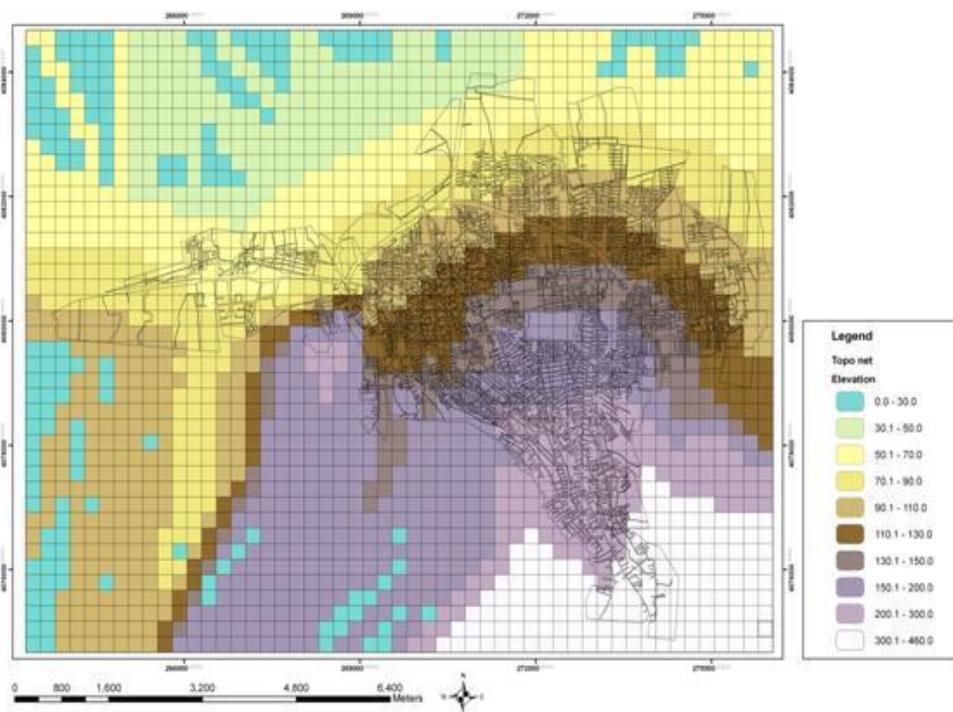
اطلاعات جغرافیایی دارای گستردگی و تنوع وسیعی است که بخشی از آنها در سناریوی زلزله تاثیرگذار است و باید مد نظر قرار گیرد. به عنوان مثال، کمینه دمای میانگین ماهانه یکی از پارامترهای ورودی در تدوین سناریوی زلزله است، به این علت که برودت هوا در هنگام رخداد زلزله که با تخریب سکونتگاه‌ها همراه می‌شود، در افزایش تلفات جانی و سرعت و نوع امدادسانی مهم است. همچنین در مورد نزولات جوی و اطلاع از میزان نزولات جوی، متوسط ماهانه می‌تواند در چگونگی تدوین سناریوی زلزله موثر باشد. علاوه بر برخی پارامترهای مهم اقلیمی، اطلاعات مورفولوژیکی را نیز در گروه و خانواده اطلاعات جغرافیایی می‌توان قرار داد.

مهم‌ترین مباحثی که در مطالعات جغرافیایی یک منطقه و در ارتباط با تهیه سناریوی زلزله باید مد نظر قرار داد عبارتند از: ۱. مشخصات جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (نظیر موقعیت منطقه، طول و عرض جغرافیایی، وضعیت ارتباطات و دسترسی‌های منطقه به شهرها و استان‌های همجوار) ۲. جغرافیای طبیعی منطقه (بررسی وضعیت توپوگرافی منطقه، ارتفاع از سطح دریا) ۳. اطلاعات مربوط به اقلیم منطقه (متوسط دمای منطقه، میزان رطوبت، متوسط بارش، بیشینه دما، کمینه دما) میزان نزولات جوی چه به صورت برف و چه به صورت باران در امر تهیه و تدوین سناریوی زلزله به آن علت اهمیت دارد که در اقدامات بعدی

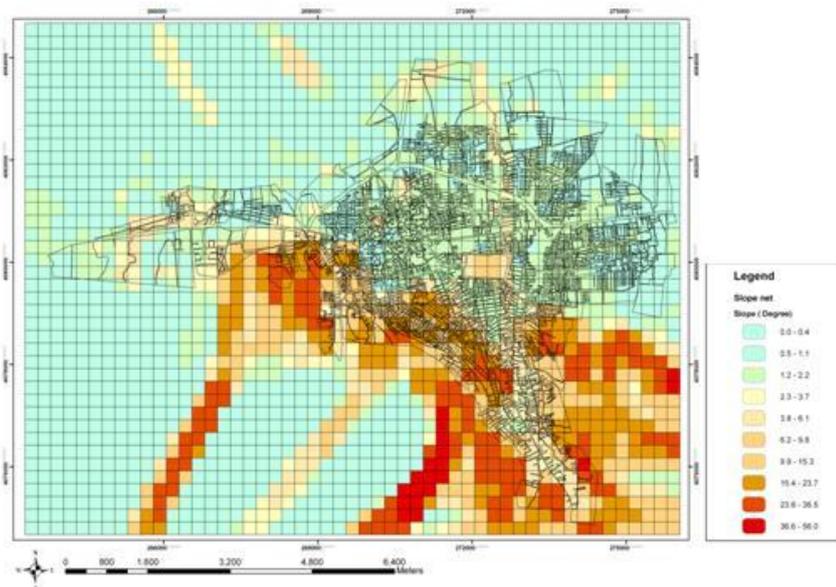
می‌تواند نوع و سرعت عملیات امداد و نجات را در هنگام وقوع زلزله تغییر دهد. بنابراین اطلاع از میزان بارندگی و نزولات جوی نسبت به ماه‌های سال و به‌طور متوسط، مفید خواهد بود.

۴-۱-۲- مطالعات مورفولوژیکی

دو لایه اطلاعاتی ارتفاع و شیب از میان خانواده اطلاعاتی مورفولوژی، برای تهیه و تدوین سناریو زلزله مهم هستند. در محدوده‌هایی که تغییرات ارتفاعی وسیع باشد، فاکتور ارتفاع مهم خواهد بود. بررسی این دو موضوع از اهمیت خاصی در محاسبات آسیب‌پذیری بافت‌های شهر برخوردارند؛ به‌طوری‌که میزان تلفات و آسیب‌پذیری با افزایش شیب و ارتفاع بیشتر می‌شود. همچنین این دو فاکتور بر نوع و سرعت امداد رسانی نیز تاثیرگذار هستند؛ به‌طوری‌که امداد رسانی و انجام عملیات جستجو و نجات در ارتفاعات بالاتر و شیب‌های تند با مشکلات فراوانی انجام می‌شود که در بسیاری مواقع، امکان انجام آنها نیز حداقل برای ساعات اولیه بعد از وقوع بحران غیر ممکن خواهد بود.



نقشه ۳- پهنه‌بندی ارتفاعی گستره شهر گرگان و اطراف آن

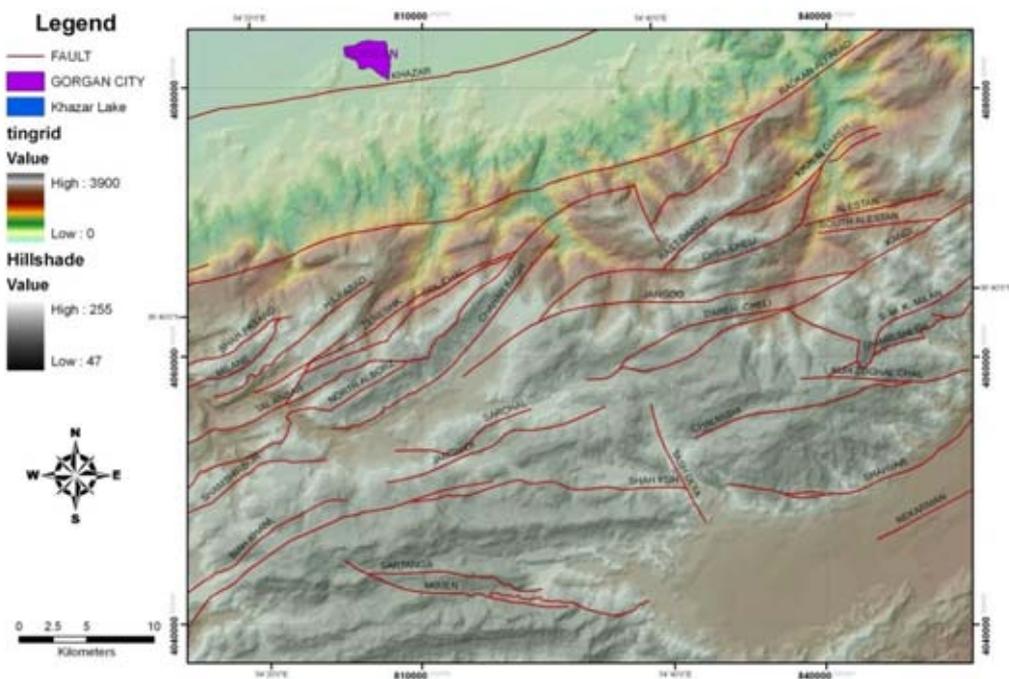


نقشه ۴- پهنه‌بندی شیب گستره شهر گرگان و اطراف آن

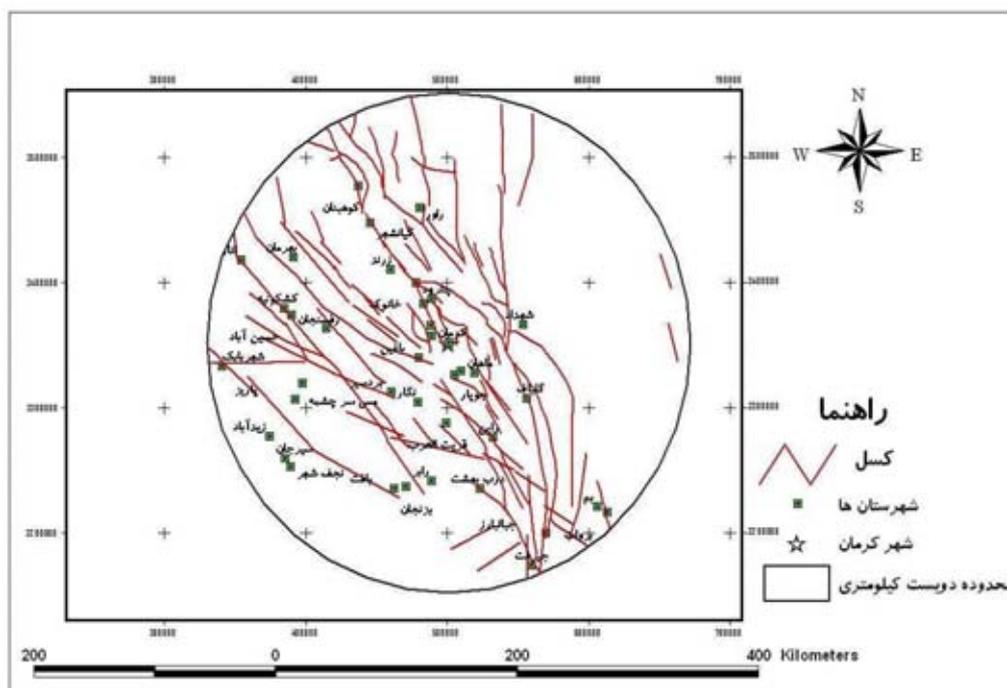
۴-۱-۳- مطالعات زمین‌شناختی و زمین‌ساخت منطقه

شناخت ویژگی‌های زمین‌شناسی گستره مورد بررسی در مطالعات لرزه‌خیزی از اهمیت زیادی برخوردار است. بر این مبنا باید واحدهای مختلف سنگی منطقه، شناسایی و مورد مطالعه قرار گیرد. از سوی دیگر، شدت زلزله ممکن است به دلیل شرایط خاک در محدوده‌ای خاص تقویت شود. به عبارتی در شرایطی که خاک از پایداری نسبی برخوردار بوده و فاقد خاصیت روانگرایی باشد، تأثیر شرایط محلی خاک در حرکات زمین می‌تواند به شکل تقویت دینامیکی باشد که به صورت افزایش دامنه در سطح یا در یک لایه خاص ظاهر می‌شود. علاوه بر آن ممکن است مدت لرزش نیز افزایش یابد.

نوع، ضخامت خاک و عمق پی می‌تواند در پدیده تشدید مؤثر باشد. با این حال تقویت زلزله‌های نزدیک به منشأ، بیشتر از وضعیت توپوگرافی و ساخت زمین‌شناسی تأثیر می‌پذیرد تا شرایط محلی خاک. بنابر این مطالعه وضعیت زمین‌شناسی منطقه، یکی از مراحل اصلی شناخت وضعیت لرزه‌خیزی منطقه مورد مطالعه است. در این میان بررسی و شناخت گسل‌های منطقه مهم‌ترین بخش مطالعات زمین‌شناسی را شامل می‌شود. شکل زیر نمونه‌ای از نقشه‌های مربوط به شناسایی گسل‌های منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



نقشه ۵- گسل‌های واقع در محدوده شهر گرگان



نقشه ۶- گسل‌های واقع در محدوده شهر کرمان

۴-۱-۴- مطالعه وضعیت لرزه‌خیزی منطقه

درک ارتباط بین سازوکار، شدت و بزرگای زمین‌لرزه‌های یک منطقه با ویژگی‌های زمین‌ساختی آن گستره، نقش مهمی در مطالعات لرزه‌خیزی دارد. پهنه‌های زمین‌ساختی مختلف با خصوصیات ساختاری متفاوت قادرند زلزله‌هایی با ویژگی‌های لرزه‌ای مختلف ایجاد کنند. بر این اساس باید ضمن مطالعه زمین‌ساخت یک ناحیه خصوصیات لرزه‌خیزی متأثر از آن نوع زمین‌ساخت نیز بررسی شود.

مطالعه لرزه‌خیزی و برآورد خطر، نیاز به اطلاعات مربوط به زمین‌لرزه‌های ثبت شده در گستره مورد نظر دارد. در تعیین پارامترهای لرزه‌خیزی و تخمین احتمال وقوع آنها، تنها اطلاعات ثبت شده دستگاهی قرن ۲۰ و ۲۱ با توجه به کوتاه بودن این مدت (حدود ۱۰۰ سال) نمی‌تواند بیانگر وضعیت لرزه‌خیزی در زمان طولانی باشد. از سویی دیگر، زمین‌لرزه‌های تاریخی (قرن‌ها و حتی هزاره‌ها) دارای خطاهای زیاد بوده‌اند از این رو اطلاعات دقیق زمین‌لرزه‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار الزامی است. مهم‌ترین مواردی که در این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرند را می‌توان به شرح زیر عنوان کرد:

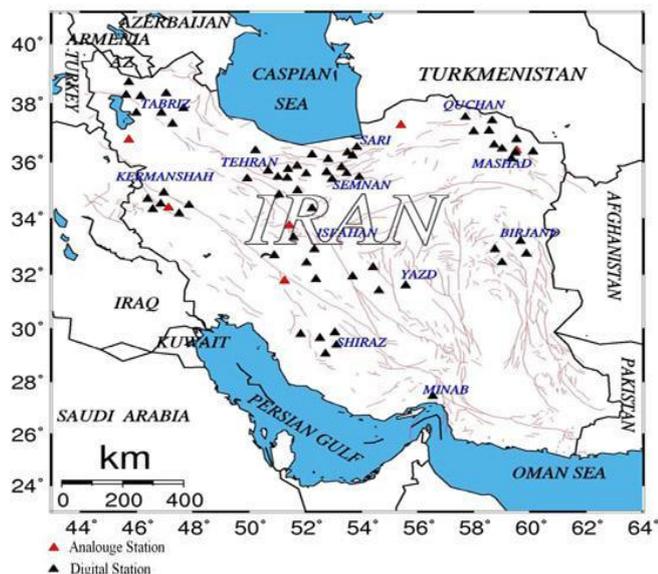
تهیه کاتالوگ زمین‌لرزه‌های منطقه

تهیه کاتالوگ زمین‌لرزه‌های تاریخی و همچنین زمین‌لرزه‌های دستگاهی رخ داده در آن منطقه در بررسی وضعیت لرزه‌خیزی یک منطقه بسیار حائز اهمیت است. جدول زیر نمونه‌ای از کاتالوگ زمین‌لرزه‌های تاریخی شهر کرمان را نشان می‌دهد.

جدول ۱- زمین‌لرزه‌های تاریخی رخ داده در منطقه مورد مطالعه و اثر آنها بر شهر کرمان

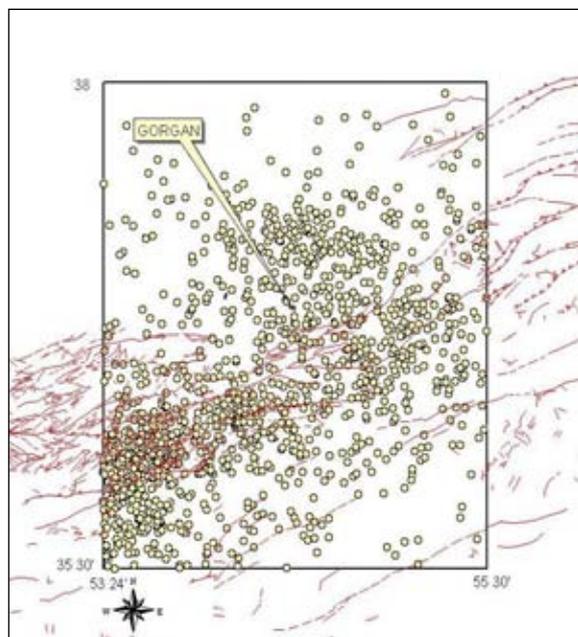
توضیحات (آسیب به شهر کرمان)	نام گسل	منطقه	شدت MMI	بزرگی MS (ریشتر)	عرض جغرافیایی شمالی (درجه)	طول جغرافیایی شرقی (درجه)	تاریخ وقوع (میلادی)	تاریخ وقوع (هجری شمسی)
در کرمان احساس شد ولی گزارشی از خرابی ثبت نشده است.	کوهبنان	هورجند	VII	۵/۸	۳۰/۵	۵۷/۳	۱۸۵۴	۱۲۳۳
این زلزله آسیب قابل ملاحظه‌ای به کرمان وارد ساخت به طوری‌که ایوان جامع مظفری فرو ریخته و به قبه سبز آسیب رسید.	کوهبنان	چترود	VIII	۶	۳۰/۶	۵۷/۰	۱۸۶۴/۱/۱۷	۱۲۴۲
این زلزله در کرمان احساس شد.	کوهبنان	چترود	VIII	۵	۳۰/۶	۵۷/۰	۱۸۷۱/۸/۴	۱۲۵۰/۵/۱۳
در کرمان و توابع آن به شدت احساس شده است.	کوهبنان	چترود	VIII	۶	۳۰/۶	۵۷/۰	۱۸۷۵/۵/-	۱۲۵۴/۷/-
-	گوک (گلباف)	سیرج	VII	۵/۶	۳۱/۲	۵۷/۳۰	۱۸۷۷/-/-	۱۲۵۵/-/-
در ۱۴۰ کیلومتری کرمان حوالی کوهبنان رخ داد.	کوهبنان		VIII	۵/۷	۳۰/۶	۵۷/۰	۱۸۹۷/۵/۲۲	۱۲۷۶/۲/۲۸
در کرمان چندین تن کشته و چندین ساختمان عمومی و شخصی آسیب دید که در برخی موارد قابل تعمیر نبودند. گنبد قبه سبز فرو ریخت و افراد داخل آن زخمی شدند و ساختمان باغ ناصریه آسیب دید.	کوهبنان	چترود	-	-	۳۰/۶	۵۷/۰	۱۸۹۷/۵/۲۷	۱۲۷۶/۳/۲۰

مطالعه زمین‌لرزه‌های دستگاهی عمدتاً در سه بخش «خرد لرزه‌ها»، «زمین‌لرزه‌های متوسط» و «زمین‌لرزه‌های بزرگ» صورت می‌گیرد. مطالعه بر روی زلزله‌های کوچک و یا خرد لرزه‌ها برای بررسی فعالیت گسل‌های منطقه، بسیار پر اهمیت است. یکی از منابع و مراجع مهم درباره مطالعه خرد لرزه‌ها مرکز لرزه‌نگاری ایران وابسته به موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران است. شبکه لرزه‌نگاری تله‌متری موسسه



نقشه ۷- موقعیت ایستگاه‌های شبکه لرزه‌نگاری موسسه ژئوفیزیک

شکل زیر نمونه‌ای از نقشه خرد لرزه‌های ثبت شده در منطقه گرگان را نشان می‌دهد.

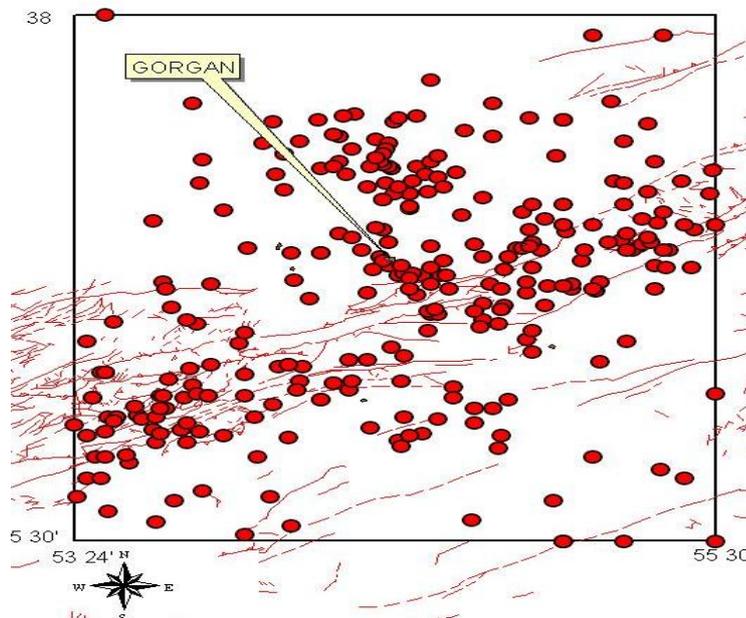


نقشه ۸- خرد لرزه‌های ثبت شده در شهر گرگان (وسط شبکه لرزه‌نگاری تهران با بزرگای کمتر از ۳.۵ ریشتر) اخیراً کاتالوگ کاملی در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه شده است که می‌توان از آن برای مطالعه و بررسی زمین‌لرزه‌های میان مقیاس و بزرگ مقیاس استفاده کرد. این کاتالوگ بر اساس اطلاعات موجود در کل مراکز لرزه‌نگاری جهان تهیه شده است. در این کاتالوگ هر زلزله دارای بزرگای M_b ،

Ms، Mw و MI است، که بر اساس روابط آماری بین اطلاعات موجود در کاتالوگ‌های معتبر ساخته شده است. اعداد ساخته شده در ستونی با عنوان بزرگی همراه با پسوند S قرار گرفته، به نحوی که اعداد به دست آمده از روابط با رنگ سیاه و اعداد موجود در کاتالوگ‌ها به صورت رنگی است. شکل زیر تصویر از این کاتالوگ را نشان می‌دهد.

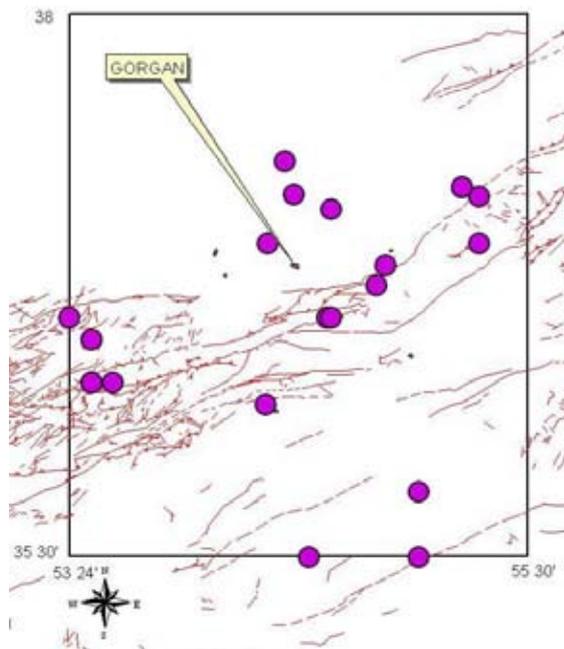
تصویر ۲- کاتالوگ تهیه شده در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شکل زیر نمونه‌ای از نقشه زمین‌لرزه‌های متوسط در محدوده شهر گرگان را نشان می‌دهد.



نقشه ۹- زمین‌لرزه‌های متوسط ثبت شده در شهر گرگان

شکل زیر نمونه‌ای از نقشه زمین‌لرزه‌های بزرگ مقیاس در محدوده شهر گرگان را نشان می‌دهد.



نقشه ۱۰- زمین‌لرزه‌های بزرگ ثبت شده در شهر گرگان

یکی از پارامترهای مهم در آنالیز خطر زمین‌لرزه ژرفای کانونی زمین‌لرزه (عمق زمین‌لرزه) است، که این پارامتر معمولاً با خطای قابل ملاحظه توسط مراکز لرزه‌نگاری گزارش می‌شود. در تعیین ژرفای کانونی زمین‌لرزه‌ها دانش کافی از پوسته زمین بسیار موثر است. در روش‌های جدید، ژرفای کانونی توسط بررسی فازهای عمقی زمین‌لرزه و لرزه‌نگاشت‌های مصنوعی با دقت بهتری به دست می‌آید.

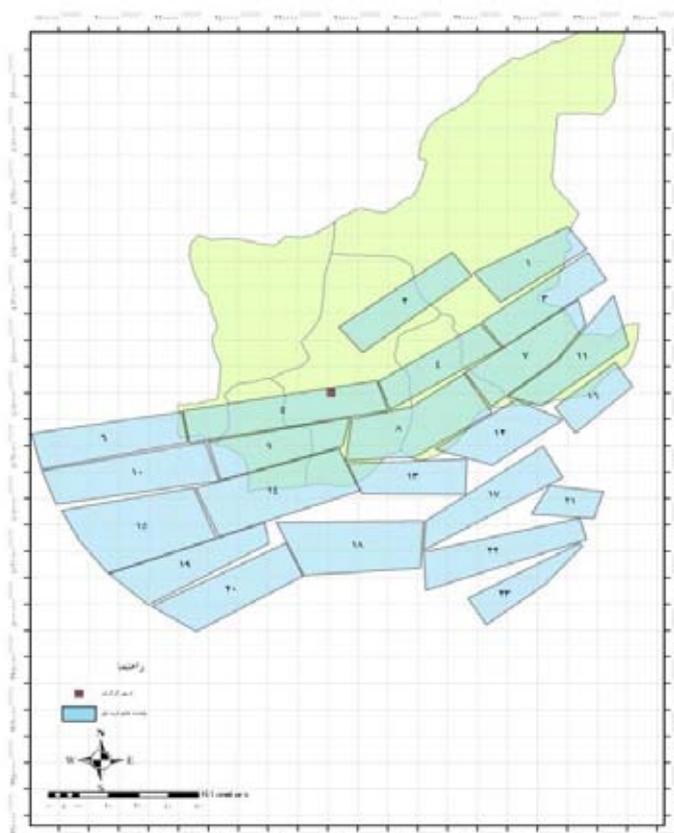
بررسی رابطه بین M_s و M_b زمین‌لرزه‌ها در محدوده مورد مطالعه، بررسی رابطه بین بزرگی و فراوانی زمین‌لرزه‌ها و نظایر اینها از جمله موارد دیگری هستند که در این بخش از مطالعات باید در نظر گرفته شوند.

۴-۱-۵- تحلیل خطر لرزه‌ای

تحلیل خطر لرزه‌ای، به طوری که در آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای و دستورالعمل‌های بررسی آسیب‌پذیری و مقاوم‌سازی آمده است، ابزاری بسیار ضروری برای محاسبه و برآورد پارامترهای جنبش نیرومند زمین برای زمین‌لرزه محتمل در آینده در منطقه مورد نظر است. در آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها به ازای هر سطح عملکرد مورد انتظار از سازه پارامترهای زمین‌لرزه احتمالی در آینده، با در نظر گرفتن دوره بازگشت مربوط به آن سطح عملکرد مورد انتظار برای منطقه مورد نظر برآورد می‌شود. واژه تحلیل خطر برآورد مقادیر جنبش زمین و برخی از پارامترهای وابسته به آن، بدون در نظر گرفتن پیامدهای آن در منطقه مورد نظر است. خطرپذیری علاوه بر آن به بررسی پیامدهای جنبش نیرومند زمین در سایت مورد نظر نیز اشاره دارد. در محاسبه ریسک لرزه‌ای در سایت مورد نظر، پارامترهایی همچون میزان مقاومت سازه‌ها و لایه‌های متعدد و متنوع دیگر اطلاعات نیز دخیل هستند. در حقیقت می‌توان گفت که آنالیز ریسک لرزه‌ای به بررسی عوارض جنبش نیرومند زمین در حیطه‌های مختلف می‌پردازد. نتایج تحلیل خطر به صورت نقشه‌های پهنه‌بندی خطر که هر کدام از این نقشه‌ها، در اصل بیان‌کننده یکی از پارامترهای لرزه‌ای یا طیف‌های پاسخ هستند، ارائه می‌شوند. در مطالعات خطر لرزه‌ای ابتدا چشمه‌های لرزه‌ای معین و سپس لرزه‌خیزی گستره مورد بررسی قرار می‌گیرد. زون‌های لرزه‌زمین‌ساختی منطقه به منظور اعمال ضرایب لرزه‌خیزی بر چشمه‌های

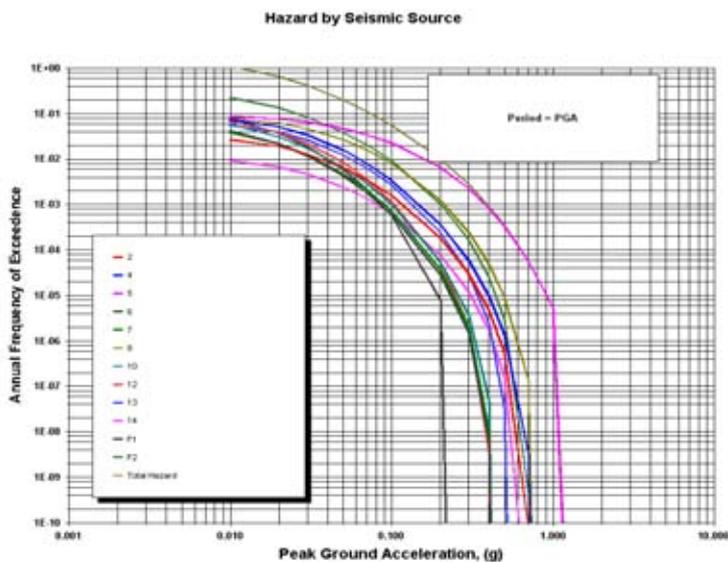
انتخاب شده مرحله بعدی بررسی را شامل می‌شود. گام بعدی انتخاب پیوند کاهیدگی مناسب و سپس تهیه منحنی خطر و طیف‌های طراحی است. در منحنی خطر در دو محور قائم بر هم احتمال رویداد و پارامتر مورد نظر جنبش نیرومند زمین (غالباً شتاب زمین) رسم می‌شود. برای انجام تحلیل خطر لرزه‌ای دو روش کلی مطرح شده است، «تحلیل خطر لرزه‌ای به روش احتمالاتی» و «تحلیل خطر لرزه‌ای به روش تعیینی»، اهمیت نتایج تحلیل خطر زلزله در تهیه و تدوین سناریوی زلزله، در دو مورد مهم است. نخست آنکه تعیین مقدار توزیع شتاب در گستره در محاسبات استاتیکی برای سلول محاسباتی لازم است و دوم آنکه در مراحل پایانی تحلیل، می‌توان منحنی مشارکت چشمه‌های لرزه‌ای را به دست آورد که بر اساس این منحنی‌ها، در نهایت می‌توان گسل سناریو را برای به دست آوردن زلزله سناریو و این کمیت را برای تدوین سناریوی زلزله تعیین کرد. مهم‌ترین مواردی که در تحلیل خطر لرزه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از:

تعیین چشمه‌های لرزه‌ای: برای انجام تحلیل خطر لرزه‌ای، چشمه‌های لرزه‌ای به سه شکل چشمه نقطه‌ای، چشمه خطی و چشمه ناحیه‌ای (سطحی)، در صورت کمبود اطلاعات روی گسل‌ها و نبود ارتباط قطعی رخدادهای لرزه‌ای با گسل مسبب، غالباً چشمه‌های لرزه‌ای به شکل سطحی مدل می‌شوند. در مواردی که رخدادهای زمین‌لرزه‌ای در یک منطقه را نتوان به طور مشخص به یک گسل خاص نسبت داد، در این حالت، چشمه لرزه‌ای به صورت ساخت متمرکز تعیین می‌شود که عبارت است از ناحیه‌ای متمرکز از گسل‌های فعال شناخته شده یا شناخته نشده که محل رخداد زمین‌لرزه هستند. در شکل مقابل نمونه‌ای از چشمه‌های لرزه‌ای مشخص شده برای محدوده شهر گرگان دیده می‌شود.

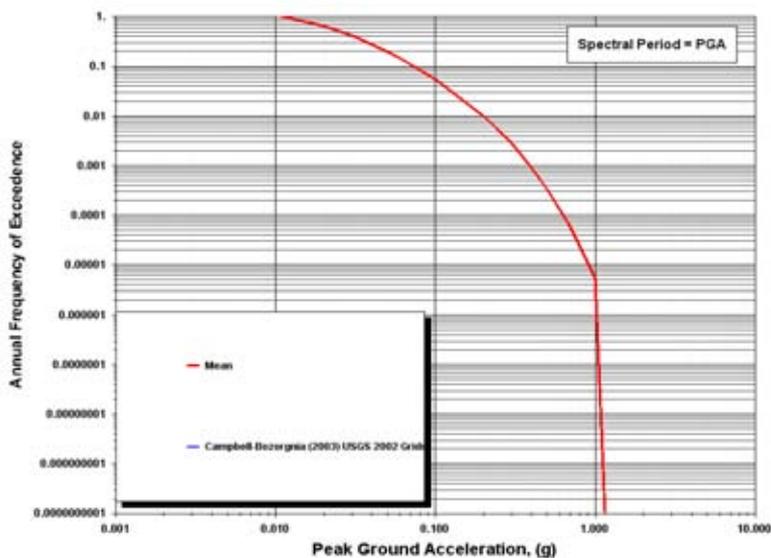


نقشه ۱۱- چشمه‌های لرزه‌ای انتخاب شده برای محدوده گرگان

در مطالعه چشمه‌های لرزه‌ای یک منطقه، هندسه چشمه زمین‌لرزه، طول گسیختگی سطحی، رابطه بزرگی زمین‌لرزه بر اساس طول گسیختگی سطحی، پهنای فروشیب و شیب گسل و پهنای زون چشمه مورد بررسی قرار می‌گیرند سپس نمودارهای سهم مشارکت چشمه‌های لرزه‌ای برای منطقه مورد مطالعه تهیه می‌شود. در نهایت این نمودارها بر روی منحنی خطر زمین‌لرزه منطقه منطبق می‌شوند. در شکل‌های زیر نمونه‌ای از نمودار سهم مشارکت چشمه‌های لرزه‌ای و منحنی خطر زمین‌لرزه برای منطقه گرگان نشان داده می‌شود.

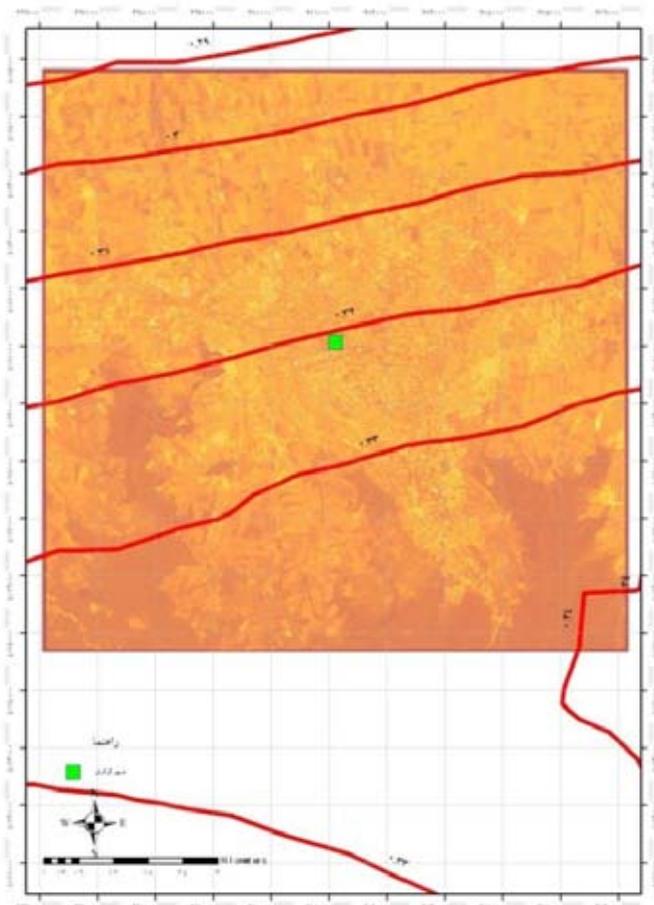


نمودار ۸- سهم مشارکت چشمه‌های لرزه‌ای در منحنی خطر نهائی برای نقطه مرکز شهر گرگان

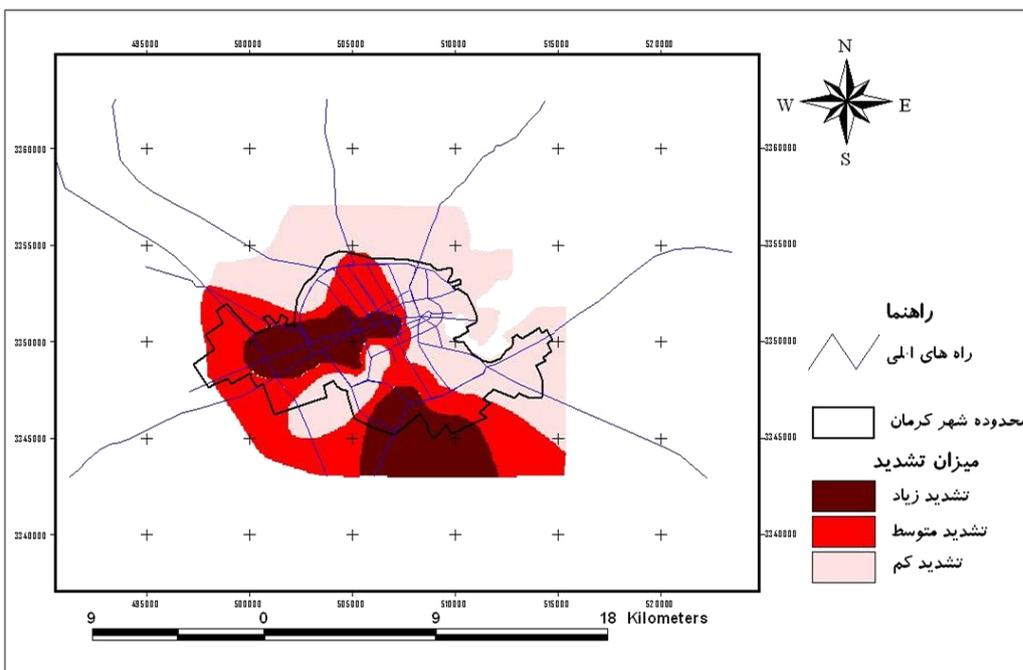


نمودار ۹- منحنی خطر برای مرکز شهر گرگان

پس از تهیه منحنی خطر زمین‌لرزه می‌توان نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه را برای منطقه مورد مطالعه ترسیم کرد. شکل زیر نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله را برای شهر گرگان نشان می‌دهد.



نقشه ۱۲- پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه برای محدوده گرگان



نقشه ۱۳- پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه برای محدوده شهر کرمان

۴-۱-۶- بررسی شرایط ساختگاهی

یکی از مراحل تدوین سناریوی زلزله تعیین حرکت زمینی است که بر سازه‌های منطقه مورد نظر اثر گذاشته و سبب بروز خسارت می‌شود. عواملی که بر خصوصیات حرکات نیرومند زمین تأثیرگذار هستند عبارتند از «منبع زلزله»، «مسیر حرکت امواج» و «شرایط ساختگاهی سایت مورد مطالعه». بدین ترتیب با وقوع زلزله در محل چشمه آن، امواج زلزله ایجاد شده و در پوسته زمین منتشر می‌شوند با رسیدن این امواج به محل، این امواج از لایه‌های خاک موجود بر روی سنگ بستر عبور کرده و به سطح زمین می‌رسند که تأثیر این امواج به سازه‌ها و تأسیسات، سبب خرابی می‌شود. شرایط ساختگاهی، پارامتر مهمی در تدوین سناریوی زلزله و برآورد خطرپذیری لرزه‌ای است. خاک یک ناحیه بسیار موثرتر از پارامترهای دیگر در بزرگنمایی دامنه شتاب نقش دارد. این بزرگنمایی در برخی مناطق ممکن است تا سه برابر نیز باشد.

۴-۲- اطلاعات ساختمان‌ها



در جمع‌آوری اطلاعات ساختمان‌ها مواردی شامل «شرایط سازه‌ای» و «کاربری‌های مهم شهری» به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۴-۲-۱- بررسی شرایط سازه‌ای

شرایط سازه‌ای مهم‌ترین بخش یک سناریوی زلزله محسوب می‌شود؛ چرا که در هنگام وقوع زلزله بزرگترین عامل تأثیرگذار در ابعاد تلفات لرزه‌ای، وضعیت سازه‌های منطقه مورد مطالعه است. در این باره باید بانک اطلاعاتی دقیقی از وضعیت سازه‌های یک گستره تهیه شود. روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی و جمع‌آوری اطلاعات سازه‌ای وجود دارد. بسته به شرایط اقتصادی، تکنولوژیکی، اجتماعی و نظایر آن می‌توان از این روش‌ها استفاده کرد. برخی از این روش‌ها عبارتند از: طبقه‌بندی سازه‌ها بر اساس عمر آنها، طبقه‌بندی سازه‌ها بر اساس نوع مصالح به کار رفته، طبقه‌بندی بر اساس تعداد طبقات و نظایر این‌ها. جدول زیر نمونه‌ای از طبقه‌بندی سازه‌ها را در شهر کرمان نشان می‌دهد.

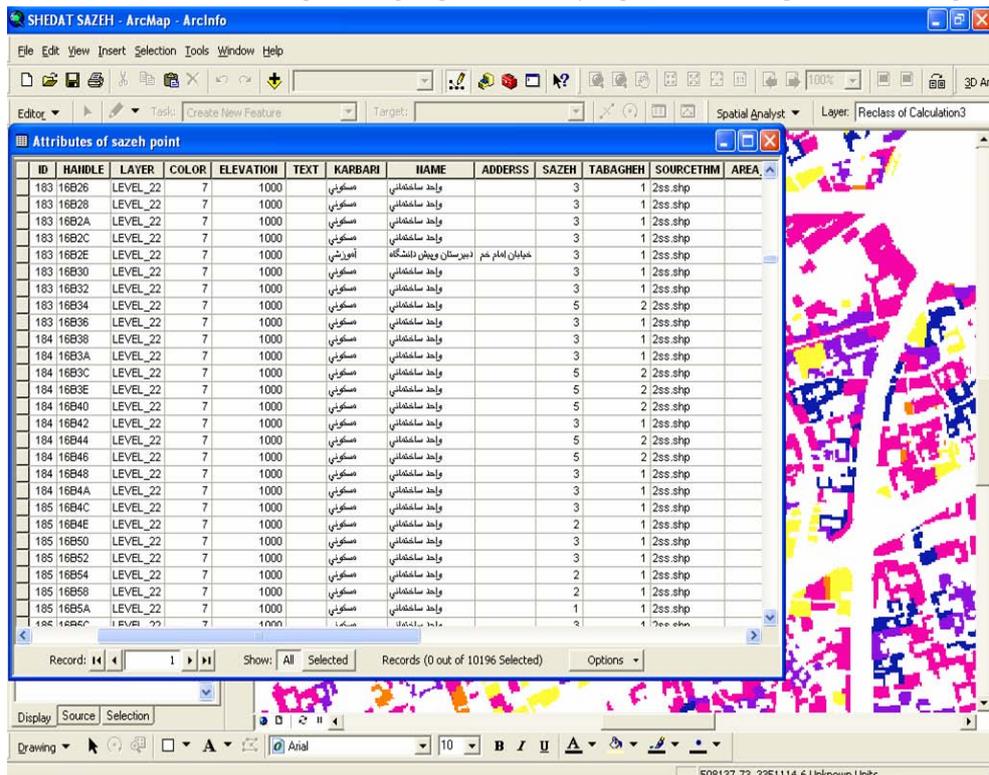
جدول ۳- طبقه‌بندی نوع سازه‌ها در شهر کرمان

کد سازه	نوع سازه
۱	خشت و گلی
۲	آجری با سقف قوسی
۳	آجری تیر آهنی بدون شناژ
۴	آجری تیر آهنی شناژدار
۵	اسکلت فلزی
۶	بتن آرمه ای

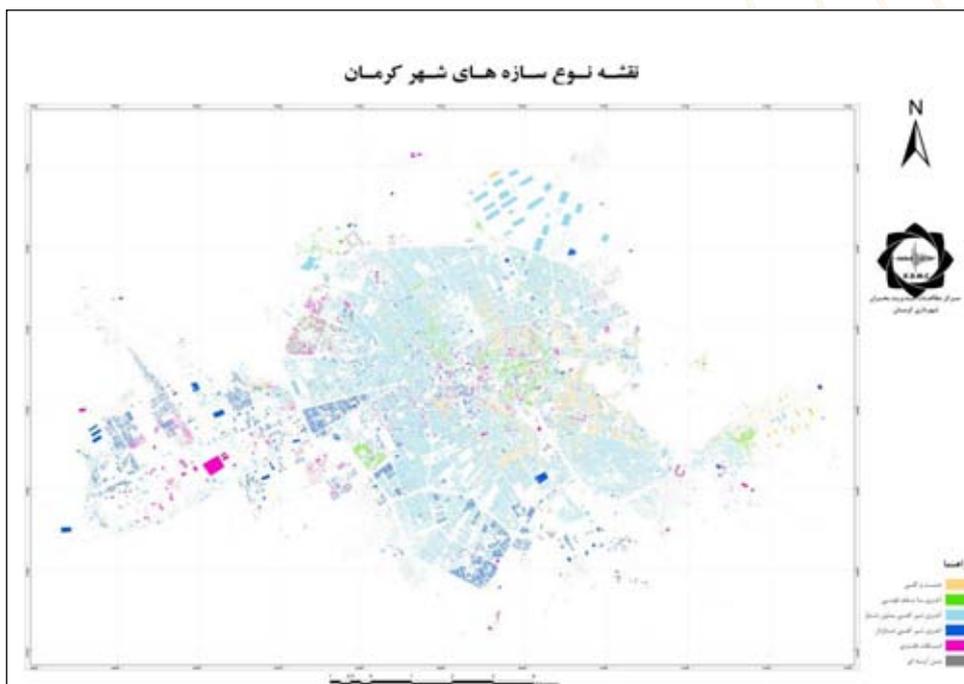
جدول ۴- طبقه‌بندی تعداد طبقات ساختمان‌ها در شهر کرمان

کد طبقه	تعداد طبقات
A	یک طبقه
B	دو طبقه
C	سه طبقه
D	چهار طبقه
E	پنج طبقه
F	شش طبقه
G	هفت طبقه
H	بیش از هفت طبقه

می‌توان پس از تهیه بانک اطلاعاتی از سازه‌های منطقه مورد مطالعه، آنها را به صورت فیلدهای اطلاعاتی در نرم‌افزار GIS ذخیره کرد و در نهایت با ترکیب این لایه با لایه‌های دیگر، نقشه سازه‌های منطقه مورد مطالعه را تهیه کرد. شکل‌های زیر نمونه‌ای از فیلدهای اطلاعاتی مربوط به سازه‌های شهر کرمان و نمونه‌ای از نقشه سازه‌ای را برای شهر کرمان نشان می‌دهد. شاخص‌ترین اطلاعاتی که می‌توان از وضعیت سازه‌های یک منطقه تهیه کرد، عبارتند از: لایه اطلاعاتی تراکم ساختمان‌ها، لایه اطلاعاتی تیپ ساختمان‌ها، لایه اطلاعاتی طبقات ساختمان‌ها و لایه اطلاعاتی سن ساختمان‌ها.



تصویر ۳- نمایی از ایجاد بانک اطلاعاتی در محیط GIS



نقشه ۱۴- پراکندگی نوع سازه های شهر کرمان

۲-۲-۴- کاربری های مهم شهری

مراکز آموزشی: یکی از لایه های اطلاعاتی مهم در تدوین سناریوی زلزله و همچنین در سامانه پاسخ سریع، مراکز آموزشی و توزیع و جانمایی آن ها در سطح گسترده مورد نظر است. مراکز آموزشی چون مدارس و دانشگاه ها و مراکز نظیر خوابگاه های دانشجویی و مجتمع ها، محل تمرکز بالای جمعیتی است که در هنگام رویداد زلزله امکان تلفات جانی بالا را دارد. این امر به خصوص در مدارس بسیار اهمیت دارد.

فضاهای سبز: اهمیت این لایه اطلاعاتی در تدوین سناریوی زلزله، در مراحل جانمایی برای عملیات بعد از رویداد و به منظور اسکان موقت بازماندگان زلزله است.

مراکز تجاری: اهمیت اطلاع از نحوه توزیع این مراکز در سطح شهر این است که تمرکز جمعیتی بالایی در ساعات خاص از روز در محدوده های به وجود می آید که اگر این زمان با زمان وقوع رویداد بزرگ لرزه ای مقارن باشد تلفات جانی زمین لرزه را چند برابر خواهد کرد.

۳-۴- اطلاعات جمعیتی و انسانی



در تدوین سناریوی زلزله، علاوه بر مسائل لرزه ای و موقعیت و بزرگای زمین لرزه و زمان رویداد آن، همچنین علاوه بر ملاحظات ساختگاهی و سازه ای، فاکتورهای مهم دیگری نیز باید در نظر گرفته شود. شاید فاکتور جمعیت را در مدیریت بحران زمین لرزه بتوان مهم ترین عامل در نظر گرفت. در واقع در سناریوی زلزله عاملی که نقش بسیار حساسی را به تدوین آن می دهد، عامل جمعیت است. تلفات جانی زلزله جزء مهم ترین عوارض زلزله است و به همین علت، انجام مطالعات در زمینه تهیه و تدوین سناریوی زلزله و طراحی سامانه های پاسخ سریع زلزله ضرورت بیشتر و به مراتب مهم تری پیدا کرده است. باید توجه داشت که هر

چند وقوع یک زمین‌لرزه بزرگ، عامل اولیه تلفات جانی است ولی در واقع علت اصلی تلفات جانی زلزله، تخریب ساختمان‌ها و فرو ریزش آوارها است که سبب مرگ و میر انسان‌ها در زمین‌لرزه‌ها می‌شود. فروریختن ساختمان‌ها، اصلی‌ترین دلیل تلفات در زمان رخداد زلزله است. محاسبه تلفات بر اساس ساختمان‌های خسارت دیده انجام می‌شود. برای مثال جمعیت روز، کمتر از جمعیت شب، در مناطق مسکونی است. از طرفی، مدارس و ادارات جمعیت بیشتری در روز دارند و در شب تقریباً خالی از سکنه هستند. اطلاعات تعداد افراد داخل ساختمان‌ها برای برآورد تعداد کشته شده و زخمی‌ها ضروری است. تعداد افراد ساکن در یک ساختمان در طول روز یا شب یکسان نیستند و بسته به کاربری آن ساختمان متفاوت است. بنابراین در برآورد تلفات جانی شاخص جمعیت همراه با شاخص کیفی ساختمان ارزیابی می‌شود.

مهم‌ترین موارد قابل بررسی در بخش جمعیت را می‌توان به شرح زیر عنوان کرد:

بررسی سرانه‌های موجود (سرانه کاربری اراضی شهری)، بررسی تراکم ثابت در سطوح مختلف شهر، بررسی پراکنش فضایی جمعیت در سطح شهر، بررسی نقاط پر تراکم شهر در ساعات مختلف شبانه روز، شناسایی کاربری‌ها و فعالیت‌های جاذب جمعیت و شناسایی تراکم جمعیتی غیر ساکن در سطح شهر در طول شبانه‌روز.

شکل زیر نمونه‌ای از اطلاعات لایه جمعیتی برای سناریوی زلزله شهر کرمان را نشان می‌دهد.



نقشه ۱۵- تراکم جمعیت در یکی از نواحی شهر کرمان

۴-۴- اطلاعات شریان‌های حیاتی

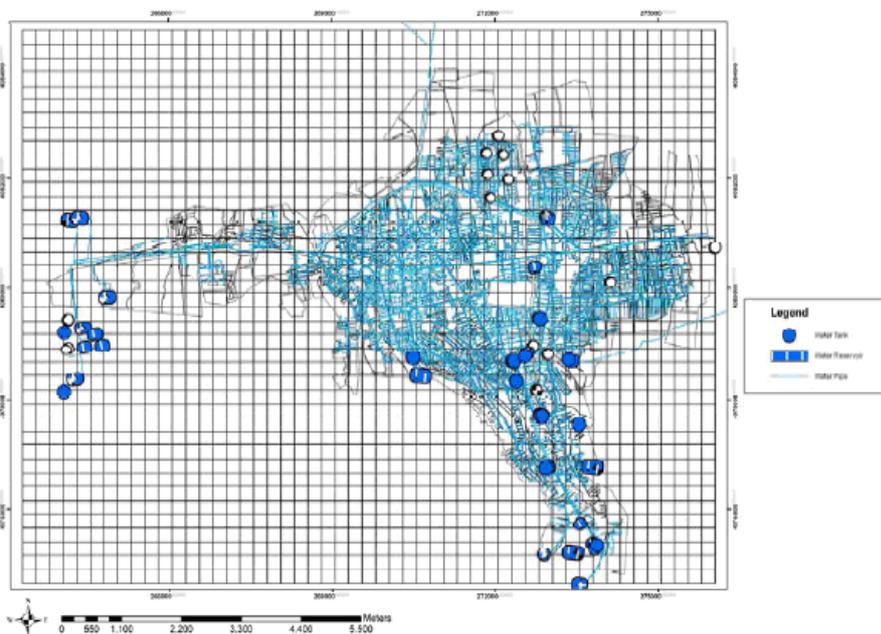


به مهم‌ترین ضروریات زندگی روزمره همچون برق، گاز، سیستم آبرسانی، جمع‌آوری فاضلاب و سیستم ارتباطی شریان‌های حیاتی گفته می‌شود. بر اثر وقوع زلزله شریان‌های حیاتی معمولاً دچار آسیب می‌شوند و در اثر آن از توان عملکردی شهر کاسته خواهد شد.

ایمن‌سازی شبکه‌های زیرساختی شهر در برابر زلزله، نقش مهمی در افزایش مقاومت شهر در برابر زلزله دارد. در زمینه شبکه زیرساختی آنچه مهم است، نقش بالای این شبکه‌ها در زندگی شهروندان و حیات شهری و همچنین اثری است که نبود یا آسیب‌پذیر بودن این شبکه‌ها بر زندگی شهروندان می‌گذارد. عملکرد شریان‌های حیاتی در هنگام وقوع زلزله در اندازه دامنه آثار تخریبی زلزله نقش مهمی دارد. قطع شدگی و شکسته‌شدن لوله‌های آب و گاز و برق سبب به وقوع پیوستن حوادث جانبی بزرگ دیگری می‌شود که می‌تواند دامنه تلفات جانی و خسارت‌های مالی زلزله را افزایش دهد. وقوع آتش‌سوزی‌های بعد از زلزله در چندین زمین‌لرزه بزرگ دنیا و تلفات ناشی از آن گواه اهمیت شریان‌های حیاتی است.

شریان‌های حیاتی یک شهر عبارتند از: آب (مهم‌ترین اطلاعات مربوط به شریان حیاتی آب، در هنگام رویداد زلزله را می‌توان مخازن آب و لوله‌های انتقال آب نام برد که اثر زلزله بر روی آن‌ها می‌تواند برای تداوم خدمات شهری مشکل‌ساز باشد)، برق، گاز (شریان حیاتی گاز را می‌توان از یکی از مهم‌ترین شریان‌های حیاتی در هنگام رویداد لرزه‌ای بزرگ نام برد. وقوع آتش‌سوزی‌های مهیب در هنگام زلزله اغلب به دلیل قطع لوله‌های گاز صورت می‌گیرد و سبب افزایش تلفات جانی و مالی می‌شود)، مخابرات، شبکه راه‌ها (شبکه ارتباطی شهر) نقش حساسی در آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله دارد. در صورتی که شبکه ارتباطی شهر بعد از وقوع زلزله آسیب‌نبینند و کارایی خود را حفظ کند از تلفات زلزله به میزان زیادی کاسته خواهد شد. زیرا امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک و دسترسی به مناطق امن و درمانی فراهم خواهد شد و عبور و مرور وسایل نقلیه امدادی به راحتی صورت خواهد گرفت.

در شکل زیر نقشه رقومی جانمایی شبکه خطوط آب و مخازن آب در حوزه شهری گرگان نشان داده شده است.



نقشه ۱۶- لایه اطلاعاتی مربوط به شریان حیاتی آب در شهر گرگان



بخش پنجم

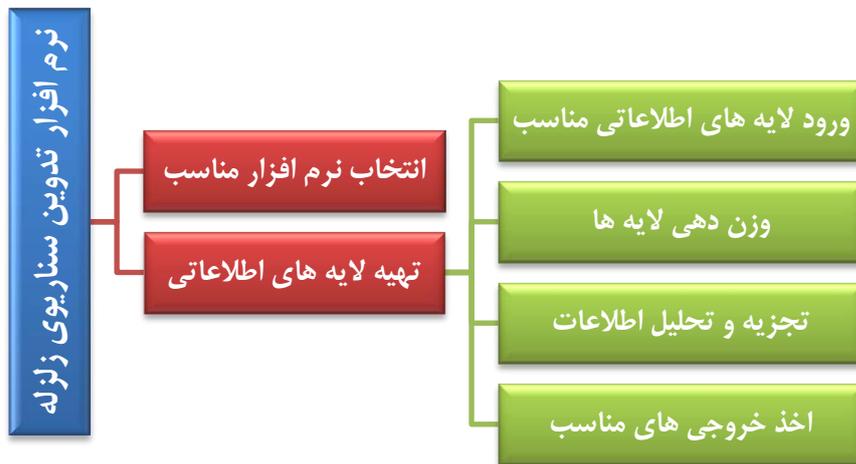
تحليل اطلاعات گردآوری شده

✓ اطلاعات گردآوری شده چگونه تحليل می شوند؟



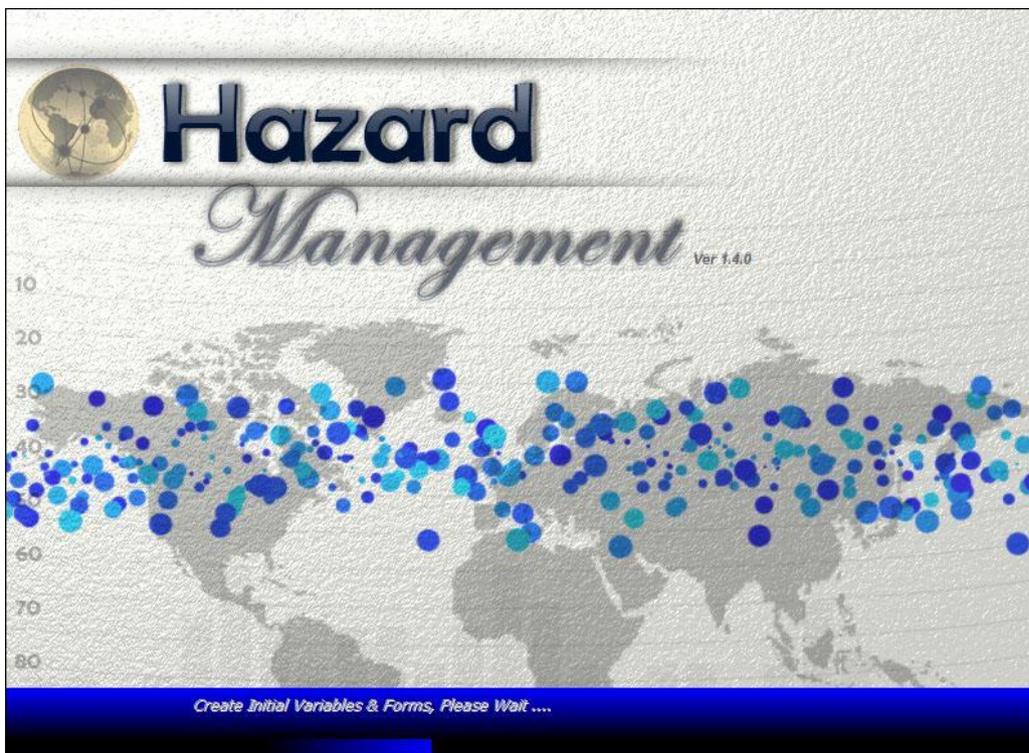
سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تکنیکی کمی در تصمیم‌گیری‌ها، تعیین روندها و مکان‌یابی هستند که می‌توانند در مطالعات مربوط به مکان و در سطوح مختلف برنامه‌ریزی به منظور تحلیل اطلاعات به کار گرفته شوند. استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی امروزه از جمله کاراترین شیوه‌ها برای ارتقای سیاست‌گذاری‌ها و نیز بهبود برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های شهری نیز به شمار می‌روند. امروزه با توجه به ابعاد پیچیده مسائل شهری و دخالت متغیرهای مختلف در امر برنامه‌ریزی شهری، از مدل‌ها و نرم‌افزارهای مختلف برای برنامه‌ریزی استفاده می‌شود. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یکی از این ابزار قدرتمند در پاسخگوئی به نیازهای مطالعاتی و کاربردی است. با توجه به اینکه لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای تهیه سناریوی زلزله هم به لحاظ کمیت و هم به لحاظ حجم اطلاعات بسیار گسترده و متنوع هستند، بنابراین استفاده از یک نرم‌افزار قوی برای ورود اطلاعات، ذخیره، تجزیه و تحلیل و اخذ خروجی‌های متعدد از آن امری ضروری است. در این میان نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی با توانمندی‌های بسیار می‌تواند جوابگوی مناسبی برای رفع نیازهای یاد شده باشد.

در نمودار زیر، نحوه تدوین سناریوی زلزله با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی نشان داده شده است. این نمودار بیان‌گر این مطلب است که در اولین گام باید نرم‌افزار مناسبی برای تدوین سناریوی زلزله انتخاب شود و با تهیه لایه‌های اطلاعاتی که در بخش گذشته از نظر گذشت سپس لایه‌های اطلاعاتی به نرم‌افزار وارد شده و هر یک از آن‌ها بر اساس اهمیت وزن‌دهی می‌شوند. در مرحله بعد، لایه‌های اطلاعاتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و خروجی‌های مورد نظر از سناریوی زلزله اخذ می‌شوند.

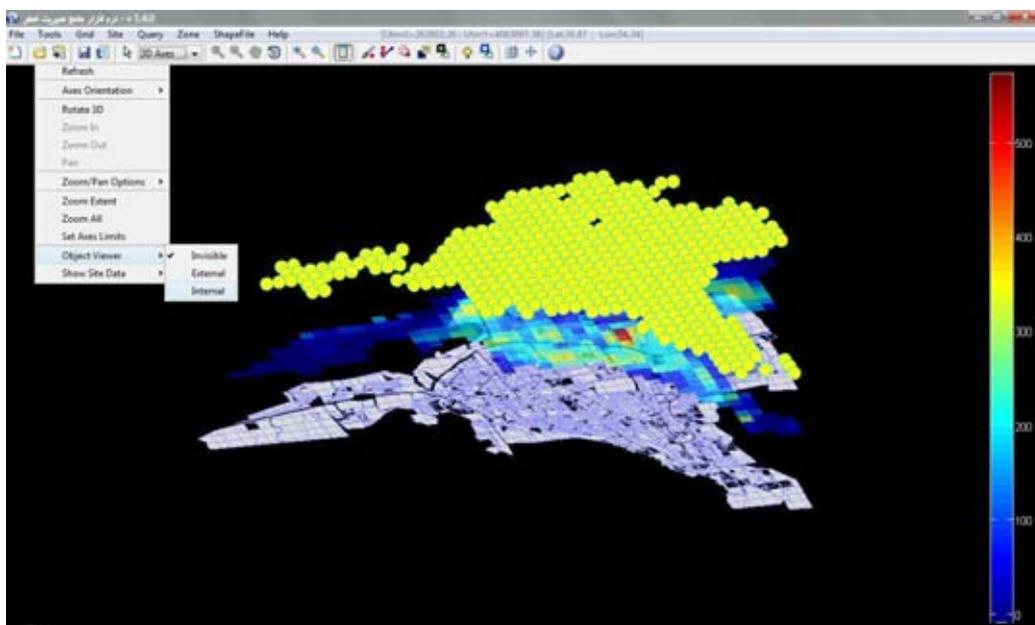


نمودار ۱۰- تهیه نرم‌افزار مناسب و مراحل پردازش اطلاعات

شکل‌های زیر نمونه‌ای از نرم‌افزار تهیه شده برای سناریوی زلزله شهر گرگان را نشان می‌دهد.



تصویر ۴- صفحه نخست از نرم‌افزار تدوین سناریوی زلزله شهر گرگان



تصویر ۵- نمایی از تحلیل اطلاعات در نرم‌افزار تدوین سناریوی زلزله شهر گرگان

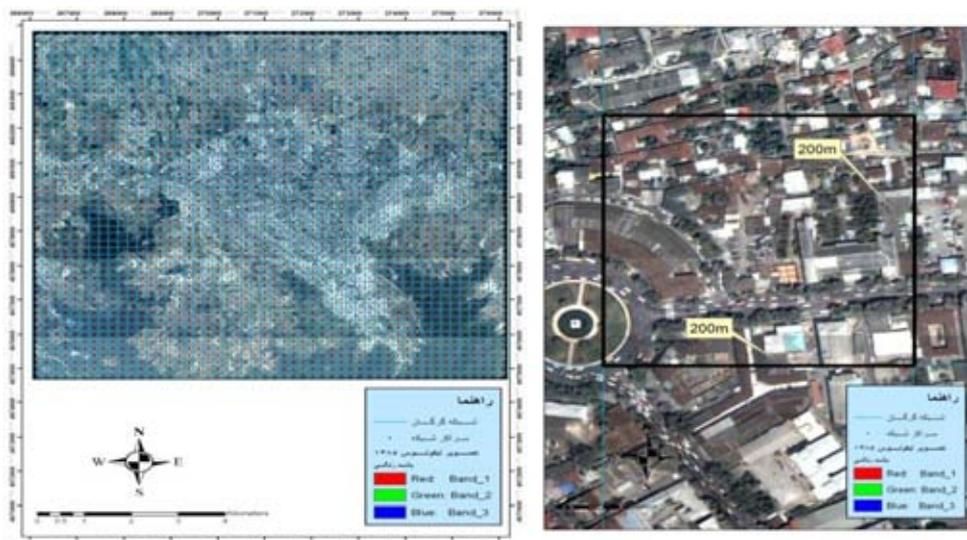
تحلیل خطرپذیری لرزه‌ای



در تحلیل خطرپذیری لرزه‌ای دو جنبه اصلی را می‌توان برای تدوین سناریوی زلزله مورد توجه قرار داد. جنبه اول رویکرد استاتیکی است که در آن، هدف، بررسی بازتاب‌های یک رویداد لرزه‌ای خاص مد نظر نیست و بیشتر جنبه تحلیل خطرپذیری لرزه‌ای در گستره شهر را دارد. جنبه دوم رویکرد دینامیکی است که در آن با توجه به مکان و بزرگا و زمان زلزله خروجی‌های مختلف محاسبه می‌شود. این خروجی‌ها شامل محاسبات آسیب‌پذیری لرزه‌ای سازه‌ای و تلفات جانی خواهند بود. نتیجه مهم به دست آمده از این دو نوع رویکرد آن است که در حالت استاتیکی فقط یک خروجی خواهیم داشت، در حالی که در رویکرد دینامیکی خروجی‌های متعدد و متفاوتی بر اساس مکان، زمان و بزرگای زلزله سناریو به دست می‌آید.

۵-۱- تحلیل استاتیکی خطرپذیری لرزه‌ای

یکی از روش‌های ترکیب اطلاعات و لایه‌های اطلاعاتی، استفاده از روشی است با عنوان **Fishnet method**. در این روش محدوده کار به مش‌های (زون‌ها) با ابعاد مشخص تقسیم و برای مرکز هر کدام از مش‌ها مقادیر عضوهای ماتریس‌های اطلاعاتی ملحق می‌شود. شکل زیر نمونه‌ای از مش‌بندی شهر گرگان را با استفاده از این روش نشان می‌دهد.



تصویر ۶- نمونه‌ای از شبکه‌بندی شهر گرگان

با بررسی جغرافیای یک منطقه، ماتریس‌های اطلاعاتی اقلیم و شیب زمین به دست می‌آید که در ترکیب نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین با بررسی زمین‌ساخت گستره مورد مطالعه و اطراف آن، تراکم گسل‌های ناحیه و موقعیت آنها شناسایی شده و به صورت رقمی در ماتریس اطلاعاتی مربوطه ذخیره می‌شوند. بدین ترتیب لایه‌های اطلاعاتی زون مستعد گسیختگی، فاصله از گسیختگی و تراکم گسل‌ها به دست می‌آید.

نتایج بررسی‌های حاصل بر روی لرزه‌خیزی و لرزه‌زمین‌ساخت و تحلیل خطر زلزله و بررسی شرایط ساختگاهی و اثرات آن در منطقه مورد نظر، منجر به حصول لایه‌های اطلاعاتی زمین‌لرزه‌های آن منطقه،

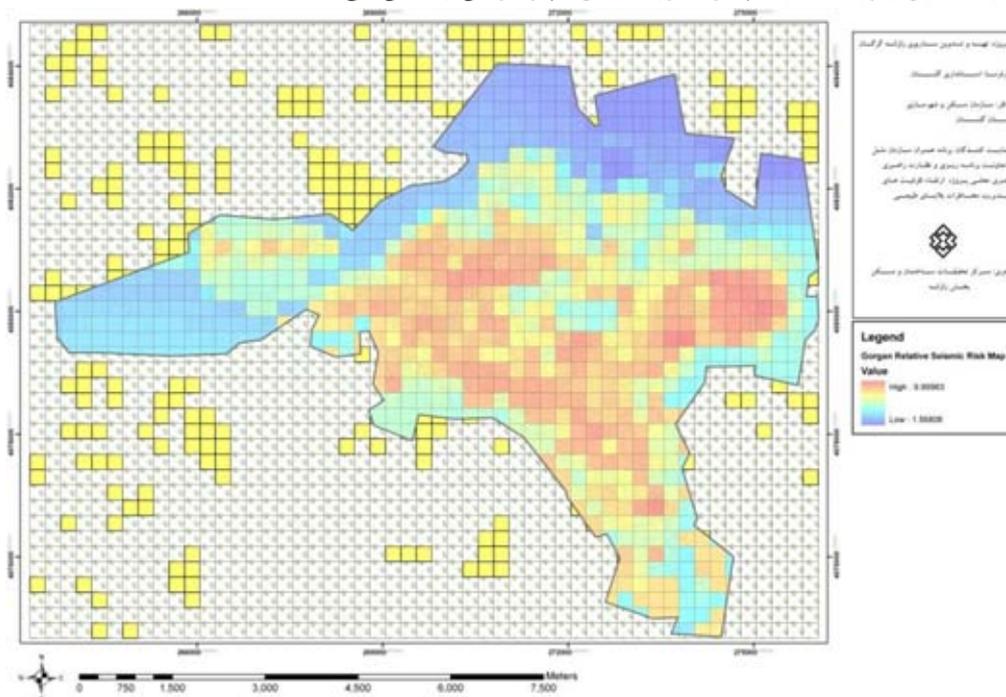
چگالی زمین لرزه‌ها و خطر زلزله برای شهر محدوده مورد مطالعه شده و با بررسی اطلاعات گمانه‌های موجود از نقاط مختلف منطقه و مدل‌سازی پروفیل خاک در برنامه‌های موجود از جمله برنامه ProShake اثر ساختگاه به صورت یک لایه اطلاعاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با محاسبه ضریب بزرگنمایی در محل هر گمانه و با به هم بستن مقادیر این ضریب، منحنی‌های پهنه‌بندی ضریب بزرگنمایی به دست می‌آید که در واقع اثر ساختگاه را در گستره منطقه نشان می‌دهد. با محاسبه مقادیر بزرگنمایی و تخصیص آن به هر مش، لایه اطلاعاتی مربوط به شرایط ساختگاهی در محاسبات مربوط به تدوین سناریوی زلزله تکمیل می‌شود. امکان روانگرایی با توجه به مطالعات نوع پروفیل خاک در منطقه و مقایسه آن با استانداردهای موجود از جمله آئین‌نامه ۲۸۰۰ مشخص می‌شود.

مهم‌ترین پارامتر سناریوی زلزله، وضعیت و شرایط سازه‌ای است که در هنگام وقوع زلزله بزرگ‌ترین عامل تاثیرگذار در ابعاد تلفات لرزه‌ای است. با توجه به کمبود داده‌های آمار مسکن و ساختمان در بسیاری از موارد و نبود اطلاعات کامل به صورت رقومی در اکثر شهرها باید با زون‌بندی و تفکیک شهر به مناطق عملیاتی برای برداشت میدانی اقدام به جمع‌آوری اطلاعات کرده و برای تحلیل و پردازش، آنها را وارد نرم‌افزار کرد. عمده لایه‌های اطلاعاتی در بخش سازه که در محاسبات آسیب‌پذیری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از، لایه اطلاعاتی تراکم ساختمان‌ها، لایه اطلاعاتی تیپ ساختمان‌ها، لایه اطلاعاتی طبقات ساختمان‌ها و لایه اطلاعاتی سن ساختمان‌ها.

با تدوین لایه‌های اطلاعاتی معابر، راه‌ها و پل‌ها، بلوارها و خیابان‌ها و راه‌آهن، شریان‌های حیاتی، مراکز آموزشی، مراکز اداری، مراکز فرهنگی، مذهبی و ورزشی، فضای سبز، مراکز تجاری و مراکز صنعتی، می‌توان گفت عملیات جمع‌آوری اطلاعات پایان یافته و لایه‌های اطلاعاتی آماده ترکیب و ارائه سناریو زلزله هستند. بحث پیرامون وزن هر کدام از لایه‌ها نیز با توجه به نبود تابع تحلیلی معین، تا حدودی سلیقه‌ای خواهد بود ولی در نهایت این وزن‌دهی به استناد رهیافت‌های مبتنی بر دانش زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله است. توجهی که در مطالعه حاضر برای ترتیب اهمیت هر کدام از این ماتریس‌های اطلاعاتی بوده مبتنی بر این واقعیت است که در هر رویداد بزرگ لرزه‌ای، عامل اولیه خطر، رخ دادن زمین‌لرزه است، ولی به طور مشخص خسارت‌های مالی و جانی زمین‌لرزه در درجه اول به شرایط سازه‌ای وابسته‌اند. بدین صورت که اگر محدوده مورد مطالعه عاری از ساختمان باشد عوارض خاص بحران لرزه‌ای را انتظار نخواهیم داشت و یا اگر ساختمان‌های محدوده دارای مقاومت مناسبی در برابر زمین‌لرزه باشند، دامنه بحران، تلفات و خسارت به مراتب کوچکتر خواهد بود. بدین لحاظ، اهمیت اول در سامانه محاسباتی، مختص شرایط کیفی و کمی سازه‌ای است. میزان خطر زلزله و تراکم جمعیتی هم به ترتیب دارای اهمیت‌های بعدی هستند. شیب مورفولوژیکی و زون گسیختگی و روانگرایی هم با مقادیر ضریب وزنی پائین‌تر به دنبال آنها قرار می‌گیرند.

تدوین سناریوی زلزله، به معنی روشن آن، یعنی بیان اینکه اگر زلزله‌ای در یک نقطه معین و با بزرگای مشخص و در زمان خاص روی دهد، آنگاه در گستره مورد نظر چه حوادث، پی‌آمدها، تلفات و خسارتی را رخ خواهد داد. این امر با بهره‌گیری از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی و با قضاوت مهندسی زلزله با دو رویکرد استاتیکی و دینامیکی ممکن می‌شود. محصول نهائی کار را می‌توان محصول نهائی تحلیل استاتیکی دانست

که در واقع معرف پهنه‌بندی خطرپذیری لرزه‌ای در گستره شهر، به ازای پارامترهای موثری که یاد شد، دانست. شکل زیر نقشه آسیب‌پذیری لرزه‌ای کل شهر گرگان را نشان می‌دهد.



نقشه ۱۷- آسیب‌پذیری لرزه‌ای کل شهر گرگان (بر مبنای تحلیل استاتیکی)

نتایج تحلیل استاتیکی این اهمیت اساسی را دارند، که صرف نظر از روی دادن و یا روی ندادن یک زمین‌لرزه، به صورت استاتیکی و بر مبنای پارامترهایی که گفته شد، نشان می‌دهد که اساساً کدام زون‌ها و محدوده‌ها در منطقه مورد مطالعه، به طور بالقوه دارای مراتب بالای خطرپذیری لرزه‌ای هستند. نتیجه کاربردی این امر در «مدیریت بحران پیش از وقوع زلزله» معنی پیدا می‌کند، که مدیران شهری در جریان وضعیت محله‌های مختلف شهر از دیدگاه خطرپذیری لرزه‌ای قرار گرفته و تمهیدات لازم را برای پیشگیری به عمل آورند.

۵-۲- تحلیل دینامیکی خطرپذیری لرزه‌ای

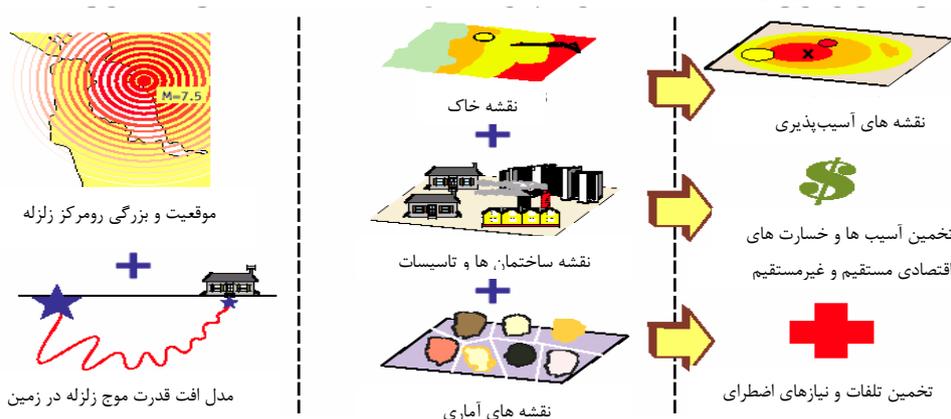
در تحلیل دینامیکی دو حالت کلی برای سناریوی زلزله مد نظر قرار می‌گیرد که تدوین سناریوی زلزله بر مبنای گسل سناریو و تهیه بسته نرم‌افزاری برای حالت‌های مختلف رویداد لرزه‌ای (از نظر بزرگا و مکان و زمان) از آن جمله‌اند.

برای تحلیل‌های استاتیکی، برخی از لایه‌های اطلاعاتی لازمند که در تحلیل دینامیکی ارزش خود را از دست بدهند و بر عکس. منظور از تحلیل دینامیکی برآورد اثرات لرزه‌ای یک رویداد به خصوص است که می‌تواند بر مبنای سه پارامتر اصلی و اساسی زمین‌لرزه تعریف شود. سه پارامتر اصلی زلزله خاص را غالباً ۱- بزرگا، ۲- موقعیت (طول و عرض جغرافیایی رو مرکز زلزله) و ۳- زمان رویداد زلزله انتخاب می‌کنند، که مسلماً عوارض لرزه‌ای هر زلزله به طور مستقیم و در درجه اول به آنها وابسته است. «بزرگای زلزله»، شتاب حاصل از زمین‌لرزه را مشخص می‌کند و این کمیت برداری به نوبه خود معرف نیروی وارده به سازه‌ها خواهد

بود. «موقعیت زلزله»، دوری و نزدیکی زمین لرزه به ساختگاه مورد نظر را تعیین می کند که به نوبه خود این فاصله تعیین کننده مقدار نیروی زلزله نیز خواهد بود. «زمان رویداد» در عوارض سازه های لرزه ای تاثیرگذار نبوده ولی تلفات جانی زلزله، به طور قابل ملاحظه ای وابسته به این پارامتر است.

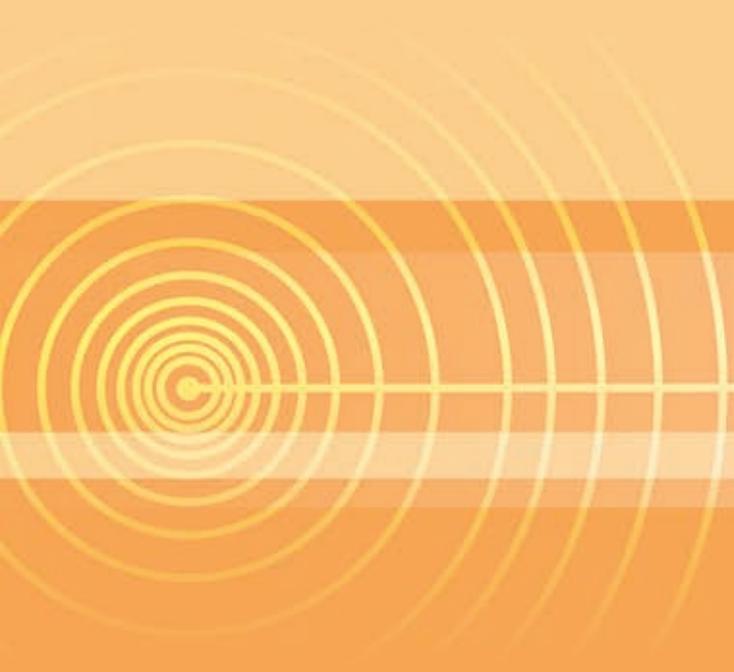
شتاب حاصل از یک جنبش نیرومند زمین در نقطه ای معین و به فاصله مشخص از کانون زلزله، تحت روابط میرائی نیز قابل برآورد است.

در تحلیل دینامیکی دو موضوع مد نظر قرار گرفته اند. ۱- تدوین سناریوی زلزله منطقه مورد مطالعه برای گسل و زلزله سناریو ۲- تدوین سناریوی زلزله برای هر زلزله دلخواه در اطراف منطقه مورد نظر. اجرای سناریوی زلزله دلخواه (مورد دوم)، مبتنی بر نرم افزار است. این نرم افزار عمدتاً بر پایه سیستم اطلاعات جغرافیایی بوده و لزوماً نیازمند برنامه نویسی خاص به منظور وارد کردن لایه های مختلف اطلاعاتی برای تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری است. در این مرحله کاربر تنها سه پارامتر اساسی یک زلزله را که بزرگا، موقعیت رو مرکز و زمان رویداد است را وارد می کند و محاسبات انجام می شود سپس نرم افزار با توجه به داده های موجود اقدام به شبیه سازی و تخمین خسارات وارد آمده می کند. شکل زیر روند تخمین خسارت را به صورت شماتیک نشان می دهد.



نمودار ۱۱- فرآیند تخمین خسارت ناشی از زلزله احتمالی

در واقع می توان گفت که حالت گسل و زلزله سناریو تنها یک حالت خاص از خروجی نرم افزار است بدیهی است که می توان حالت های زیادی را که نسبت به بزرگا و یا زمان و یا مکان زلزله متغیر باشد را وارد نرم افزار کرده و خروجی های متنوع و موضوعی، دریافت کرد. در حقیقت این بخش به عنوان قسمت پایانی سناریوی زلزله است که از نتایج بدست آمده می توان جهت تهیه انواع برنامه های پیشگیرانه استفاده کرد.



بخش ششم

کاربرد سناریوی زلزله

✓ کاربردهای سناریوی زلزله چیست؟



در این بخش کاربردهای مختلف سناریوی زلزله در برنامه‌ریزی و مدیریت بحران زلزله در مناطق شهری عنوان شده که هر یک در ادامه توضیح داده می‌شود.

۶-۱- تخمین خسارت‌ها و تلفات ناشی از وقوع زلزله

از اصلی‌ترین کاربردهای سناریوی زلزله، تخمین و ارزیابی خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، شریان‌های حیاتی شهر و میزان تلفات (کشته و مجروح) ناشی از زلزله احتمالی در شهر است. سناریوی زلزله با خروجی‌های مختلف، این امکان را برای مدیران فراهم می‌کند که وضعیت شهر را پس از وقوع زلزله، پیش‌بینی کنند.

۶-۲- برنامه‌ریزی اقدامات پیشگیرانه کاهش اثرات زلزله

نتایج حاصل از سناریوی زلزله به برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا اقداماتی که در زمینه کاهش مخاطرات، به منظور کاهش اثرات احتمالی زمین‌لرزه‌ها انجام می‌شود را در گستره شهرها به تفکیک هر اولویت طرح‌ریزی کنند. به عبارت دیگر، سناریوی زلزله ابزار برنامه‌ریزی بر اساس واقعیت و اطلاعات واقعی برگرفته از وضعیت کنونی شهر است.

۶-۳- تسهیل تدوین برنامه پاسخ اضطراری در برابر زلزله

سناریوی زلزله بهترین ابزار برای تدوین و نهایی‌سازی یک برنامه پاسخ اضطراری بر اساس شرایط نزدیک به واقعیت است. با استفاده از سناریوی زلزله، اولویت‌های پاسخ در هر محدوده مشخص می‌شود و می‌توان بهترین پاسخ را بر اساس شرایط طراحی و از پیش تمرین کرد.

۶-۴- اولویت‌بندی اقدامات و برنامه‌های کاهش خطرپذیری لرزه‌ای

با توجه به سناریوی زلزله، اولویت‌بندی برنامه‌ها و اقدامات لازم در شهر به راحتی امکان‌پذیر خواهد شد. سناریوی زلزله به مدیران نشان خواهد داد که در چه محدوده‌هایی از شهر بیشترین میزان کشته و زخمی ناشی از زلزله رخ خواهد داد، در کدام منطقه از شهر بیشترین تخریب ساختمانی حادث شده است و شریان‌های حیاتی در کدام مناطق آسیب دیده‌اند. از این رو می‌توان پیش از وقوع زلزله، برای جلوگیری از وقوع چنین شرایطی اولویت‌ها را مشخص و اقدامات لازم را برای آن انجام داد.

۶-۵- سنجش میزان آمادگی سازمانی در سطح استان

سازمان‌ها و نهادهای امدادی همواره برای مقابله با بحران آماده هستند. سناریوی زلزله به مدیران سازمان‌های امدادی کمک خواهد کرد تا میزان آمادگی سازمان و نهاد خود را با توجه به حجم تلفات و خسارت‌های ناشی از زلزله بسنجند و برای رفع مشکلات چاره‌اندیشی کنند.

۶-۶- تسهیل برآورد میزان ذخایر منابع مورد نیاز

بر اساس نتایج حاصل از سناریوی زلزله، می‌توان میزان ذخیره و برآورد منابع مورد نیاز در هنگام وقوع زلزله را ارزیابی کرد. از آنجا که ذخایر سازمان‌ها و نهادهای مختلف برای پاسخ‌گویی به بحران احتمالی تعیین شده و مشخص است، با توجه به نتایج حاصل از سناریوی زلزله می‌توان دریافت که آیا ذخایر و منابع برای پاسخ به بحران کافی است. همچنین می‌توان پیش‌بینی کرد که منابع و ذخایر، تا وقوع چه حدی از زلزله پاسخگوی شهر خواهند بود و در چه زمانی نیاز به درخواست کمک‌های ملی یا بین‌المللی برای مدیریت سوانح است.

۶-۷- تسهیل در جانمایی اولیه واحدهای مدیریت بحران

یکی از مسائل مهم و قابل اهمیت در هنگام وقوع بحران، اقدامات نظام‌مند و در کمترین زمان ممکن است. از آنجا که ۷۲ ساعت اولیه بحران به عنوان ساعات طلایی به حساب می‌آیند، بنابراین جانمایی واحدهای امدادی برای پوشش شهر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در زمان بحران معمولاً مسیرهای ارتباطی نیز دچار اختلال شده و عموماً انتقال از نقطه‌ای به نقطه دیگری از شهر با کندی حرکت یا محدودیت جدی همراه خواهد شد. از این رو جانمایی ابتدایی واحدهای اورژانس، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، واحدهای اطفاء حریق، واحدهای امدادی، واحدهای جستجو و نجات و محل نگهداری سایر ملزومات اضطراری جهت ارائه پاسخ بهینه به سوانح با توجه به نتایج سناریوی زلزله، کمک زیادی به حل این معضل خواهد کرد.

۶-۸- اطلاع‌رسانی و آگاه‌سازی عمومی در برابر سوانح لرزه‌ای

سناریوی زلزله معمولاً به عنوان پایه‌ای مستدل برای اطلاع‌رسانی و آگاه‌سازی عمومی به حساب می‌آید. مطلع ساختن مردم یک شهر از مناطق پرخطر و امن شهر عزم و وفاق عمومی برای دستیابی به اهداف یک شهر امن و مقاوم در برابر زلزله را محقق خواهد ساخت. همچنین سناریوی زلزله به منظور ایجاد انگیزه و یکپارچه‌سازی اقدامات سایر نهادها و سازمان‌های همکار نیز به کار می‌رود.

۶-۹- کمک به تهیه نقشه ریزپهنه‌بندی

روش‌های مختلفی برای تهیه سناریوی زلزله وجود دارد، روش‌های همچون RADIUS نیازی به اطلاعات دقیق و یا سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ندارد، از این رو گردآوری اطلاعات شهری می‌تواند به تهیه نقشه ریز پهنه‌بندی خطرهای لرزه‌ای شهر با استفاده از اطلاعات موجود کمک به سزایی کند.

۶-۱۰- مکان‌یابی مناسب ساختمان‌های مهم و تاسیسات حیاتی

سناریوی زلزله می‌تواند به عنوان یکی از منابع مهم طرح‌های توسعه شهری مورد استفاده برنامه‌ریزان و مدیران شهری قرار گیرد. سناریوی زلزله با تحلیل مناطق و محدوده‌های پرخطر شهری از دیدگان زلزله، می‌تواند در مکان‌یابی صحیح ساختمان‌های مهم و تاسیسات حیاتی جدید نقش مهمی داشته باشد.

۶-۱۱- تسهیل برگزاری مانور پشت میزی مدیریت بحران

یکی از انواع مانور، «مانور پشت میزی» است که در آن تصمیم‌های مدیریتی و ترتیبات و نظام هماهنگی مورد ارزیابی قرار داده می‌شود. از آنجا که در حوادث و سوانح بزرگ، گروهی باید هماهنگی و مدیریت بحران را به صورت متمرکز بر عهده داشته باشند بنابراین مانور پشت میزی نیز افراد کلیدی و تصمیم‌گیر در زمان بحران را کنار هم می‌نشانند تا سیستم‌های هماهنگی را بررسی کند. یکی از کاربردهای سناریوی زلزله در برگزاری مانور نرم‌افزاری و پشت میزی، مدیریت بحران برای زلزله‌های مختلف در یک محدوده شهری است. در این مانورها با استفاده از نرم‌افزار، زلزله‌ای به صورت احتمالی در نظر گرفته می‌شود و بر اساس خروجی‌های نرم‌افزار تدوین سناریوی زلزله، حالت‌های مختلف آن مورد تمرین قرار می‌گیرد. در این شرایط فرصتی برای مدیران فراهم خواهد شد تا بر اساس اطلاعات و آمار واقعی عملکرد خود را ارزیابی کرده و در جهت رفع شکاف‌های احتمالی کوشش کنند.

۶-۱۲- حساس‌سازی مدیران بحران

سناریوی زلزله یکی از بهترین و واقعی‌ترین ابزار برای حساس‌سازی مدیران ارشد و تصمیم‌گیرندگان کلیدی است. از آنجا که حساس‌سازی مدیران ارشد نیاز به آمار و اطلاعات دقیق و اثربخش دارد، سناریوی زلزله به عنوان یک ابزار شماتیک و بر مبنای آمار و اطلاعات شهر می‌تواند وضعیت آسیب‌پذیری شهر را پس از وقوع یک زلزله احتمالی به بهترین شکل ترسیم کند. سناریوی زلزله می‌تواند در مدت زمان کوتاهی، ذهنیت مدیران را شکل داده و اوضاع شهر را پس از وقوع زلزله و بر اساس اطلاعات واقعی به آنها نشان دهد.

۶-۱۳- ابزاری برای رسیدن به زبان مشترک

در شرایط وقوع بحران یکی از مهم‌ترین کلیدهای هماهنگی، داشتن زبان مشترک بین نهادهای مختلف درگیر در مدیریت بحران است. اهمیت این امر تا حدی است که اغلب برنامه‌های مدیریت بحران تلاش دارد تا با تمرکز بر زبان مشترک، ارتباطات و هماهنگی‌های زمان بحران را ایجاد کند. سناریوی زلزله ابزاری است برای تمرین سازمان‌ها و نهادهای درگیر در مدیریت بحران تا بر اساس نتایج آن، پیش از وقوع بحران به زبانی مشترک و هماهنگی اثربخش بین‌سازمانی نائل شوند.



فصل دوم

تدوین برنامه پاسخ اضطراری
و کاربردهای سناریوی زلزله

ساختار فصل دوم



این فصل از پنج بخش اصلی تشکیل شده است، نکات راهنمای هر بخش به مواردی خاص اشاره می‌کنند که در آن بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بخش اول: «کلیات»، نشان می‌دهد که این راهنما چگونه به کار گرفته می‌شود. مضمون بخش اول بر اهداف، رویکردها و نحوه استفاده راهنما تاکید دارد. بخش دوم اصول و مفاهیم تدوین برنامه پاسخ اضطراری را مورد بررسی قرار می‌دهد و شامل بررسی مفهوم برنامه پاسخ اضطراری و ضرورت و اهداف آن است. در بخش سوم، مراحل اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری به صورت گام به گام تشریح شده است. بخش چهارم اشاره‌ای اجمالی به کاربردهای سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری دارد. در فصل ششم چالش‌ها و درس‌های آموخته از تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری در دو شهر کرمان و گرگان ارائه شده است. نمودار مقابل نشان‌دهنده شمایی کلی از مراحل گزارش است.



ذی نفعان، حامیان، مشارکت‌کنندگان



در اجرای پایلوت این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان، سازمان‌ها و نهادهای ملی و محلی فراوانی، در جهت اجرا و پیاده‌سازی نخستین تجربه بین‌المللی در زمینه پیشگیری و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله در مناطق شهری و ظرفیت‌سازی مشارکت فعال داشته و در این حوزه گام برداشتند. سازمان‌ها و نهادهای مذکور مشارکت همه‌جانبه‌ای را در اجرای این برنامه از خود نشان دادند و در تمامی جنبه‌ها از این برنامه حمایت کرده‌اند. از تمامی این سازمان‌ها و نهادها صمیمانه قدردانی می‌شود. در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- برنامه عمران ملل متحد
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور
- سازمان مدیریت بحران کشور
- استانداری‌های کرمان و گلستان
- معاونت امور عمرانی استانداری‌های گلستان و کرمان
- اداره کل مدیریت بحران استان‌های گلستان و کرمان
- شهرداری‌های گرگان و کرمان
- سازمان نظام مهندسی استان‌های گلستان و کرمان



بخش اول

کلیات، اهداف و رویکردهای راهنما

- ✓ اهداف راهنما
- ✓ علت مطالعه راهنما
- ✓ رویکرد راهنما
- ✓ این راهنما برای پاسخ به چه سوال هایی تدوین شده است؟
- ✓ کاربرد راهنما



در این بخش تلاش شده اهداف و سوال‌هایی که قبل از تدوین این مستند مورد نظر بوده است، پیش از پرداختن به موضوع اصلی، تبیین شود. ضمن احترام به خوانندگان، توضیحات ذیل می‌تواند رویکرد و اهداف نگارندگان این مجموعه را مشخص سازد. در این بخش به سوالات زیر پاسخ داده خواهد شد.

- چرا باید این راهنما را بخوانیم؟
- رویکرد این راهنما چیست؟
- چرا باید از این راهنما استفاده کرد؟
- چه موقع می‌توان از این راهنما استفاده کرد؟

۱-۱- اهداف راهنما



این راهنما با سازماندهی و مستندکردن بخش قابل توجهی از تجارب، یافته‌ها و چالش‌های موجود در حوزه تدوین برنامه پاسخ اضطراری بر اساس سناریوی زلزله، جهت دستیابی به اهداف ذیل تهیه و تدوین شده است:

- مستندسازی چالش‌ها و نتایج اجرای برنامه کاهش خطرپذیری زلزله در مناطق شهری درباره تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری همچنین ارائه مفاهیم کلیدی اجرایی و دانش جدید کاربردی سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری در دو شهر مورد آزمایش کرمان و گرگان به شیوه‌ای که مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی بتوانند به خوبی با آن ارتباط برقرار کرده و از نتایج آن بهره جویند.
- ارائه نظام‌مند دستاوردهای برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد در زمینه تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری، جهت شفاف‌سازی هر چه بیشتر اقدامات انجام شده در دو شهر کرمان و گرگان و تسهیل استفاده مدیران و تصمیم‌گیران سایر شهرهای کشور در انتقال موثر مفاهیم و ظرفیت‌سازی در سطوح مختلف و بنا نهادن چارچوبی اجرایی و یکپارچه از اقدامات اجرایی کاربردی در حوزه مدیریت سوانح
- ارتقای سطح دانش و آگاهی مدیران بحران در زمینه برنامه‌ریزی پاسخ اضطراری بر اساس سناریوی زلزله و توصیف بسیاری از مفاهیم کلیدی و کاربردی برای کاربست در اقدامات مشابه در شهرهای مختلف کشور با دیدگاه کارشناسی و تخصصی و با تاکید بر دیدگاه مدیریتی.
- تسهیل دسترسی مدیران و مجریان تهیه و تدوین برنامه پاسخ اضطراری، به اطلاعات و یافته‌های تجارب گذشته در این زمینه و راهنمایی و کمک به کسانی که تمایل به برگزاری کارگاه‌های آموزشی در این حوزه را دارند.

در این برنامه بودجه قابل توجهی در کشور صرف شده تا تجاربی در حوزه تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری کسب شوند، بدیهی است که نمی‌توان گفت تمامی اقدامات در بهترین شکل خود اجرا شده

است، اما در اجرای نمونه‌های موردی و طرح‌های پایلوت، این امکان فراهم می‌شود که بتوان ضمن صرفه جویی در مصرف، از آموخته‌ها درس گرفت و پیشرفت کرد.

با اجرای این راهنما، مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی مدیریت بحران، ضمن آشنایی با مفاهیم و ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری قادر خواهند بود تا به راحتی و با درک صحیحی از اصول برنامه‌ریزی پاسخ اضطراری، از آن برای ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور بهره‌جویند. این راهنما قصد دارد تا به مدیران و مسوولان مدیریت بحران کشور یاری رساند تا در راستای اقدامات پیشگیرانه برای مدیریت بحران، اصول تدوین برنامه پاسخ اضطراری را رعایت کنند. این راهنما بدین منظور تهیه شده تا مفاهیم کلیدی و راهبردی برنامه پاسخ اضطراری، در کل کشور تعمیم داده شود.

۱-۲- رویکرد راهنما



این راهنما، به مستندسازی تجارب برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد، با رویکرد پژوهشی-کاربردی پرداخته است و سعی شده تا بر قسمت‌هایی تاکید کند که بیشتر به اجرا نزدیک است. با توجه به اهداف یاد شده در راهنما، مخاطب اصلی این راهنما مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی مدیریت بحران هستند که با استفاده از این نتایج، قادر خواهند بود ظرفیت‌های موجود در حوزه برنامه‌ریزی مدیریت بحران را ارتقا داده و با مرور این تجارب، از هدر رفت بودجه و زمان جلوگیری به عمل آورند.

دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این مجموعه، از نظرات اصلاحی تمامی اساتید، صاحب‌نظران و علاقه‌مندان استقبال کرده و صمیمانه جهت ارتقای کیفیت این مجموعه ملی و کاهش خطرپذیری بلایای طبیعی در کشور، دست یاری به سوی آنها دراز کرده و کلیه نظرها و پیشنهادهایی را در چارچوب مشخص به کار خواهند بست.

از آنجا که سعی شده تا تمامی تجارب حاصل از اجرای برنامه، مستند شوند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، بنابراین خوانندگان در قسمت‌هایی با مجموعه وسیعی از یافته‌ها، راهکارها و پیشنهادهای روبرو خواهند شد که این یافته‌ها لازم‌الاجرا نیستند و عموماً جنبه پیشنهادی دارند. در این مستند هرگونه نظر، یافته، نتیجه‌گیری و پیشنهاد تجربه‌شده‌ای لزوماً نشان‌دهنده دیدگاه سازمان مدیریت بحران کشور یا برنامه عمران ملل متحد نیست.

گفتنی است که این راهنما، جوابگوی تمامی سوال‌ها یا حلال تمامی مشکلات اجرایی در حوزه تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری نیست. این راهنما به عنوان نقطه شروع برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری و بر اساس سناریوی زلزله در یک شهر است که بر اساس نتایج پنج سال تجربه و عملکرد در این حوزه، نگاشته شده است.

از آنجا که موضوع‌های مطرح شده در مدیریت بحران به صورت پویا، دائماً در حال تغییر و تحول هستند، بنابراین موارد مطرح شده در این راهنما نیز از این اصل مستثنی نبوده و نباید به عنوان اصول قطعی، بهترین روش یا حرف آخر در این حوزه در نظر گرفته شود و از این رو به آن به عنوان گامی نخست در راه تداوم ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور باید نگاه کرد.

۱-۳- سوالات و کاربرد راهنما



این راهنما با هدف پاسخ به این سوالها تدوین شده است:

- مفهوم و ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری چیست؟
- مراحل و گامهای اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری چیست؟
- کاربرد سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری در مدیریت بحران شهری چیست؟
- درسهای آموخته و نکات ارزنده و کلیدی حاصل از تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری در شهرهای کرمان و گرگان کدام است؟

این راهنما برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری و پیشگیری از وقوع بحران ناشی از سوانح طبیعی به ویژه زلزله در مناطق شهری تدوین شده است. از این راهنما می‌توان در شرایط عادی برای برنامه‌ریزی مدیریت بحران استفاده کرد. تاکید کلی راهنما بر نهادینه‌سازی استفاده کاربردی از سناریوی زلزله، در تدوین برنامه پاسخ اضطراری در کشور است. علی‌رغم این تاکید، هدف راهنما به هیچ عنوان نسخه‌پیچی نیست و مطالب این راهنما همواره انعطاف لازم برای اجرا در شرایط مختلف را دارند. یادآوری می‌شود که این راهنما، برای استفاده در شرایط اضطراری یا حین وقوع بحران، تدوین نشده است. بنابراین، در شرایط عادی نیز می‌توان از تجارب یاد شده در این راهنما برای بالابردن سطح آمادگی و ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در برابر سوانحی همچون زلزله، بهره برد.

چارچوب زمانی که محدوده اجرای موارد یاد شده در این راهنما را تعیین می‌کند به شرایط موجود هر شهر و میزان اقدامات گذشته انجام شده در آن بستگی دارد. ممکن است ماه‌ها زمان صرف شود تا سازمان‌ها یا نهادها بتوانند اطلاعات مورد نیاز برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری یا موارد مورد تاکید این راهنما را اجرا و آنها را نهادینه‌سازی کنند در برخی از شرایط بدون اختصاص بودجه‌ای ویژه و با شرایط حداقل می‌توان بخش قابل توجهی از اطلاعات را جمع‌آوری کرده و برنامه پاسخ اضطراری را تدوین کرد. چارچوب‌های زمانی پیشنهادی برای اجرای مراحل اجرایی یاد شده در راهنما، باید بر اساس شرایط مورد توافق انجام شود و مسلماً بر اساس شرایط و میزان اطلاعات موجود، در شهرهای مختلف کشور متفاوت و دارای انعطاف خواهد بود.



بخش دوم

اصول و مفاهیم برنامه پاسخ اضطراری

- ✓ مفهوم برنامه پاسخ اضطراری چیست؟
- ✓ ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری چیست؟
- ✓ اهداف برنامه پاسخ اضطراری چیست؟



بلایای طبیعی و غیرطبیعی همواره از معضلات عظیم و بحران‌ساز جوامع انسانی به‌شمار می‌آیند. تاریخچه کشور گویای این حقیقت است که ایران جزء ۱۰ کشور حادثه‌خیز جهان محسوب می‌شود. هر ساله در گوشه و کنار کشور حوادث و سوانح متعددی رخ می‌دهد که برخی از آنها با عوارض و تلفات شدید جانی، مالی همراه هستند. متأسفانه علی‌رغم پیشرفت‌های عظیم در صحنه علم و تکنولوژی هنوز تسلط و کنترل کامل بر سوانح برقرار نشده است. در کلیه حوادث، امر سرعت در امدادسانی از مهم‌ترین عملکردهای اولیه سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با مدیریت بحران به حساب می‌آید. چه بسا نبود انسجام و هماهنگی در مدیریت بحران و تعلل در امر مذکور خود بحران‌های عظیم‌تری را می‌آفریند.

حضور نداشتن مدیریت واحد و یکپارچه، مشکلات عدیده سازمان‌های متولی مدیریت بحران در هماهنگی، انسجام نداشتن و هماهنگی لازم میان دستگاه‌ها و نهادهای پاسخگو، منجر به آسیب‌پذیری سیستم مدیریت بحران در کشور شده است که این امر خود به جز صدمات و لطمات عظیم انسانی و اقتصادی، سبب از بین رفتن حس اعتماد عمومی به نهادها و سازمان‌های متولی خواهد شد.

تاکنون مهم‌ترین راهکارهایی که سامانه‌های فرماندهی حادثه برای بهبود عملکرد مدیریتی و مقابله با بحران در این‌گونه موارد ارائه کرده، گزیده‌ای از سیستم‌های مدیریت بحران کشورهای پیشرفته است که اکثراً با وضعیت موجود کشور سازگاری ندارد، بنابراین با ایجاد مدیریت واحد، هماهنگ، قدرتمند و هدفمند و با حضور مدیرانی متعهد، مصمم و واقع‌بین و امکانات و تجهیزات کامل می‌توان درباره پاسخگویی به سوانح در کوتاه‌ترین زمان ممکن بیشترین کارایی را به همراه داشت.

برنامه پاسخ اضطراری تلاش دارد تا زمینه‌ای را برای ایجاد هماهنگی در سازمان‌ها و نهادهای متولی مدیریت بحران در زمان کوتاه و طلایی پس از وقوع زلزله فراهم سازد.

۲-۱- مفاهیم کلیدی برنامه پاسخ اضطراری



برنامه پاسخ اضطراری دربرگیرنده مجموعه‌ای از برنامه‌ها است که به صورت پشتیبان از سایر برنامه‌ها حمایت خواهد کرد و در شرایط اضطراری به نحو ویژه کاربرد خواهد داشت. این مفاهیم در ادامه تفسیر خواهد شد:

۲-۱-۱- مدیریت شرایط اضطراری

مدیریت شرایط اضطراری مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که با شناسایی و ارزیابی مخاطرات بالقوه و منابع موجود آغاز می‌شود و با توجه به «سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های اجرایی»، «فعالیت‌های عملیاتی»، «تشکل‌های مردمی و نهادهای خصوصی» به گونه‌ای برنامه‌ریزی می‌کند که تمامی بحران‌های طبیعی در تمامی مراحل و سطوح با استفاده از ابزارها و امکانات موجود به طور جامع، هماهنگ و کنترل شوند. به عبارتی مدیریت شرایط اضطراری، فرآیند عملکرد و برنامه‌ریزی دستگاه‌های اجرایی است که با مشاهده، تجزیه و تحلیل بحران‌ها، به صورت یکپارچه، جامع و هماهنگ با استفاده از ابزارهای موجود تلاش

می‌کنند از وقوع بحران پیشگیری کرده یا در صورت بروز بحران، در جهت کاهش آثار، آمادگی لازم، امدادرسانی سریع و بهبود اوضاع تا رسیدن به وضعیت عادی تلاش کنند.

۲-۱-۲- مدیریت جامع بحران

فرآیند برنامه‌ریزی، عملکرد و اقدامات اجرائی است که توسط دستگاه‌های دولتی، غیردولتی و عمومی پیرامون شناخت و کاهش سطح مخاطرات (مدیریت خطرپذیری) و مدیریت عملیات مقابله و بازسازی و بازتوانی منطقه آسیب‌دیده (مدیریت بحران) صورت می‌پذیرد. در این فرآیند با مشاهده پیش‌نشانگرها و تجزیه و تحلیل آنها و منابع اطلاعاتی در دسترس تلاش می‌شود به صورت یکپارچه، جامع و هماهنگ با استفاده از ابزارهای موجود از بحرانها پیشگیری نموده یا در صورت بروز آنها با آمادگی لازم در جهت کاهش خسارات جانی و مالی به مقابله سریع پرداخته تا شرایط به وضعیت عادی بازگردد.

۲-۱-۳- سطح بحران

برای یکسان کردن درک متقابل افراد در برابر میزان و شدت یک واقعه، معیار «سطح بحران» به کار گرفته می‌شود. «سطح بحران» عبارت است از شرایطی که بر اساس عوامل زیر شکل می‌گیرد و واکنش خاص خود را می‌طلبد:

- امکانات موجود در یک سازمان یا مجموعه سازمانی؛
- میزان و نوع درخواست مشتریان سازمان یا مجموعه سازمانی؛
- شرایط محیطی در یک زمان (به ویژه در زمان بحران).

به عبارت دیگر، واکنش هر سازمان یا مجموعه سازمانی باید متناسب و مختص همان سطح باشد. در نتیجه یک سازمان در یک زمان نمی‌تواند در دو سطح مختلف قرار گیرد. در تعریف سطوح معمولاً به علل بحران (سیل، زلزله و امثالهم) اشاره نمی‌شود، بلکه شدت بحران از نظر مدیریتی مد نظر قرار می‌گیرد.

۲-۱-۴- مقابله

انجام اقدامات و ارائه خدمات اضطراری به دنبال وقوع بحران است که با هدف نجات جان و مال انسان‌ها، تأمین رفاه نسبی برای آنها و جلوگیری از گسترش خسارات انجام می‌شود. عملیات مقابله شامل اطلاع‌رسانی، هشدار، جست و جو، نجات و امداد بهداشتی، درمان، تأمین امنیت، ترابری، ارتباطات، فوریت‌های پزشکی، تدفین، دفع پسماندها، مهارآتش، کنترل مواد خطرناک، سوخت‌رسانی، برقراری شریان‌های حیاتی و سایر خدمات اضطراری ذی‌ربط است.

۲-۱-۵- مرکز عملیات اضطراری

مکانی است از پیش تعیین شده جهت هدایت، کنترل و هماهنگ کردن عملیات مدیریت بحران که از نظر خصوصیات فیزیکی، تجهیزات، امکانات و پرسنل جهت حمایت بهینه از عملیات طراحی می‌شود.

۲-۱-۶- سناریوی زلزله

وقوع زلزله در مناطق شهری و روستایی، همواره با خسارات جانی و مالی همراه است. هرچه بزرگی زلزله در منطقه‌ای بیشتر باشد، احتمال وقوع خسارت و تلفات نیز افزایش می‌یابد. اما تنها عامل خسارت و تلفات ناشی از زلزله، بزرگی و شدت زلزله نیست، بلکه میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها و تاسیسات شهری نیز بر شدت و ضعف آن اثر مستقیم دارند.

علوم و دانش امروز تا کنون نتوانسته است به صورت دقیق وقوع زلزله و شدت آن را پیش‌بینی کند بنابراین برنامه‌ریزی برای آمادگی در برابر زلزله نیز ناچار، بر پایه احتمالات و عدم قطعیت انجام می‌شود. از این رو برنامه‌ریزان مدیریت بحران، روش‌هایی ابداع و تعریف کردند که با بررسی سوابق زلزله‌های گذشته، وضعیت فعلی ساختمان‌ها و بررسی مطالعات زمین‌شناسی، به صورت علمی، این احتمال را به واقعیت نزدیک کنند.

بر اساس این روش‌ها می‌توان به صورت احتمالی میزان خسارت و تلفات را پیش‌بینی کرد. یکی از ابزارهایی که امروزه برای برنامه‌ریزی مدیریت بحران استفاده می‌شود، تدوین سناریوی زلزله است. بدیهی است که هرچه میزان اطلاعات از وضعیت موجود دقیق‌تر باشد، شرایط پیش‌بینی شده به شرایط واقعی نزدیک‌تر می‌شود. باید توجه داشت که اصل تدوین سناریوی زلزله، بر احتمالات بنا شده و هیچ‌گاه سناریوی تدوین شده، صد در صد مطابق با واقعیت نخواهد بود.

به عبارتی دیگر تعریف سناریوی زلزله را می‌توان اینگونه بیان کرد «پیش‌بینی و تجسم مجموعه عوارض حادث شده بعد از زلزله‌ای محتمل». در بیانی دیگر «سناریوی زلزله» شبیه‌سازی شرایطی است که در یک رویداد احتمالی در گستره یک شهر می‌تواند روی دهد. سناریوی زلزله، مدیران شهری را پیش از رویداد یک فاجعه، آگاه و آماده می‌کند و از آن مهم‌تر، محدوده آسیب‌پذیر شهرها پیش از وقوع زلزله مشخص می‌شود.

برخی مدیران بر این باورند که شاید با نگاهی اجمالی به بافت یک شهر بتوان به راحتی نتایج حاصل از یک سناریوی زلزله را حدس زد و بدون نیاز به زلزله نیز می‌توان برنامه‌ریزی کرد. گفته می‌شود، سناریوی زلزله ابزاری است که اطلاعات بی‌شمار شهری را تجزیه و تحلیل کرده و محدوده‌های دقیق‌تر و اولویت‌بندی شده‌ای را در اختیار مدیران قرار می‌دهد. بنابراین سناریو به کمک مدیران بحران خواهد آمد تا آنها تصمیم‌های دقیق‌تر و موثرتری اتخاذ کنند.

سناریوی زلزله مجموعه نقشه‌هایی است که به کمک مدیران بحران می‌آید و شرایط پس از وقوع یک زلزله احتمالی را پیش‌بینی می‌کند. این نقشه‌ها به مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی مدیریت بحران نشان می‌دهد که در صورت وقوع یک زلزله احتمالی، شهر با چه میزان کشته و زخمی روبرو خواهد شد، چند ساختمان تخریب می‌شود و شریان‌های حیاتی چه وضعیتی پیدا خواهند کرد.

سناریوی زلزله اغلب به منظور شناخت بهتر و کمک به طرح‌ها و برنامه‌های مدیریت بحران آتی یک شهر، منطقه یا کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یک سناریوی زلزله موفق، علاوه بر مباحث دقیق فنی و کارشناسی، روند قابل فهم و ساده‌ای از رخداد زلزله و تاثیرات آن بر جان و مال ساکنان یک شهر را بازگو می‌کند.

باید توجه داشت که سناریوی زلزله به تنهایی نمی‌تواند نحوه واکنش و پاسخ به زلزله را مشخص کند،

زیرا سناریوی زلزله ابزاری است که اطلاعات لازم و جامع برای تهیه طرح‌ها و برنامه‌های پاسخ اضطراری را در اختیار متولیان امر قرار می‌دهد. از سناریوی زلزله می‌توان برای بررسی و ارزیابی مشکلات وضع موجود در سیستم‌های مدیریت بحران استفاده کرد. معمولاً نقاط ضعف در توانایی‌ها و مدیریت منابع در شرایطی مشخص می‌شوند که بحران یا فاجعه‌ای رخ داده باشد؛ سناریوی زلزله ابزاری است که می‌تواند قبل از وقوع بحران، نواقص و معایب را بر اساس اطلاعات موجود، روشن ساخته و استراتژی‌ها و برنامه‌های مربوط به پاسخ، امداد و نجات و بازسازی را مورد ارزیابی قرار دهد.

۲-۲- ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری



در شرایط بحرانی پس از وقوع سوانح طبیعی همچون زلزله، مدیران بحران و متولیان اصلی ساماندهی به وضعیت بحرانی شهر، همواره با نیازهای زیادی روبرو بوده‌اند. این نیازها، گواهی است بر ضرورت تدوین برنامه پاسخ اضطراری در مناطق شهری، در ادامه به اهم این نیازها اشاره می‌شود.

- ساختار منسجم: نیاز به ساختار منسجم برای واکنش اضطراری از پیش تعیین شده
- مدیریت واحد عملیات: نیاز به مدیریت واحد عملیاتی برای ایجاد هماهنگی بین سازمان‌های همکار در زمان وقوع بحران
- پاسخگویی سریع: نیاز به پاسخگویی مناسب و دقیق در کمترین زمان ممکن به هرگونه حادثه و اتفاق
- ارتباطات: نیاز به بهینه‌سازی تعامل و ارتباطات
- اطلاع‌رسانی: نیاز به اطلاع‌رسانی قوی و مناسب در ساعت‌های اولیه بروز بحران
- استفاده مناسب از امکانات و تجهیزات: مشکلات موجود در به کارگیری امکانات، تجهیزات و منابع مالی و انسانی
- شرح خدمات و اختیارات: نیاز به شفاف شدن سطوح مدیریت‌ها و حیطة اختیارات در شرایط بحران
- تیم‌های ترکیبی: نیاز به استفاده و بهره‌مندی از تیم‌های ترکیبی سازمان‌های مختلف جهت افزایش بهره‌وری در زمان بحران
- استفاده از متخصصان: نیاز به تمامی تخصص‌ها و توانمندی‌ها در زمان بحران
- حفظ امنیت: نیاز به هماهنگی در پوشش دفاع از شهر (در مقابل بحران و ایجاد ناامنی در سطح شهر)

ساختار منسجم

مدیریت واحد عملیات

پاسخگویی سریع

ارتباطات

اطلاع‌رسانی

استفاده مناسب از امکانات و تجهیزات

شرح خدمات و اختیارات

تیم‌های ترکیبی

استفاده از متخصصان

حفظ امنیت

کاهش اثرات

کنترل و نظارت

- کاهش اثرات: نیاز به کاهش آثار زیانبار حادثه در جهت جلوگیری از مرگ انسان‌ها، کمک به صدمه دیدگان و کاهش سختی و مشقت افراد
- کنترل و نظارت: نیاز به نظارت متمرکز و کنترل دقیق و جامع حادثه

۲-۳- اهداف تدوین برنامه پاسخ اضطراری



تدوین برنامه پاسخ اضطراری در جهت رفع نیازهای ایجاد شده در فاز پاسخ و با اهداف زیر انجام می-

شود.

- ایجاد مدیریت واحد عملیاتی (مرکز عملیات اضطراری قدرتمند)
- دستیابی به سیستم اطلاع‌رسانی قوی و مناسب
- دستیابی به ساختار منسجم برای استقرار سیستم واکنش اضطراری
- حذف سطوح مدیریت‌های غیرضروری
- استفاده و بهره‌مندی از تیم‌های ترکیبی و گروه‌های ضربت
- استفاده حداکثر از تخصص‌ها و توانمندی‌ها
- استفاده حداکثر از امکانات، تجهیزات و منابع مالی و انسانی (مدیریت جامع منابع)
- بهینه‌سازی تعاملات و ارتباطات سازمانی
- ایجاد نظارت و کنترل متمرکز بر عملیات و سانحه
- به حداقل رساندن آثار زیانبار حادثه، تلاش در جهت جلوگیری از مرگ انسان‌ها، کمک به صدمه‌دیدگان و کاهش سختی و مشقت افراد
- پوشش دفاع از شهر (در مقابل بحران و ایجاد ناامنی در سطح شهر)
- پاسخگویی مناسب و دقیق در کمترین زمان ممکن به حوادث



بخش سوم

مراحل اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری

- ✓ مراحل کلی تدوین برنامه پاسخ کدام است؟
- ✓ مراحل اجرایی و عملیاتی تدوین برنامه پاسخ اضطراری کدام است؟

مراحل اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری در برابر زلزله



تدوین برنامه پاسخ اضطراری، نیازمند نوعی از برنامه‌ریزی است که به واسطه آن باید تمامی گروه‌های ذینفع در تهیه و تدوین آن نقش فعال داشته باشند. از این رو تدوین برنامه پاسخ اضطراری نیازمند شکل‌گیری ساختاری نظام‌مند و هدف‌دار است.

در زمان وقوع سوانح و ایجاد موقعیت بحرانی در مناطق شهری، هماهنگی بین سازمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این هماهنگی باید در سریع‌ترین زمان ممکن و در ۷۲ ساعت اولیه انجام شود. به علاوه در شرایط ویژه بحرانی اغلب ارتباطات به حداقل می‌رسد و باید پیش از وقوع برای آن برنامه‌ریزی کرد.

در این راهنما، ساختار و فرآیندی برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری پیشنهاد شده است، این ساختار و فرآیند پیشنهادی بر اساس تجارب اجرایی پروژه‌های پیشگیری و برنامه‌ریزی مدیریت خطرپذیری بلایای طبیعی در برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد حاصل شده و در ذیل از نظر خواهد گذشت.



نمودار ۱۲- مراحل اجرایی تدوین برنامه پاسخ اضطراری در برابر زلزله

۳-۱- تشکیل کارگروه تهیه برنامه پاسخ اضطراری



در اولین گام از تدوین برنامه پاسخ اضطراری باید نماینده تمامی سازمان‌ها و نهادهایی که به طور مستقیم در امر مدیریت بحران زلزله دخالت دارند، زیر نظر اداره کل مدیریت بحران استان، کارگروه برنامه پاسخ اضطراری را تشکیل دهند.

پیشنهاد می‌شود تا سازمان‌ها و نهادهایی که به طور غیرمستقیم با مساله مدیریت بحران در ارتباط هستند به عنوان مدعو در جلسات مذکور حضور داشته باشند تا از توانایی‌ها، تجربه‌ها و امکانات در اختیار آنها برای تهیه و تدوین برنامه پاسخ اضطراری استفاده شود.

پس از شکل‌گیری کارگروه، باید کارگاه‌های هم‌اندیشی متعددی درباره نحوه تدوین برنامه پاسخ اضطراری و بحث و بررسی برای شرح وظایف کارگروه با حضور مسوولان، مدیران و کارشناسان هریک از

سازمان‌ها و نهادها برگزار شود. موضوع این کارگاه‌ها بر اساس وظایف کارگروه و مراحل اجرای کار که در ادامه خواهد آمد، تعیین می‌شود.

باید توجه داشت که برنامه پاسخ اضطراری، برنامه‌ای توافقی و پشتیبان است و از ادغام برنامه‌های سازمان‌های مختلف برای شرایط ویژه و اضطراری ایجاد می‌شود. بنابراین تهیه برنامه پاسخ اضطراری باید با مشارکت تمامی دستگاه‌های ذی‌مدخل باشد و در صورت به‌کارگیری مشاور، وظیفه اصلی مشاور تسهیل برگزاری جلسات و جمع‌بندی، هدفمندی و مدیریت جلسات خواهد بود. متأسفانه در برخی شرایط که نقش مشاور به عنوان برنامه‌ریزی کننده در نظر گرفته می‌شود برنامه تدوین شده مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و توافقی بر روی ابعاد آن نیز تقریباً غیرممکن می‌شود.

در ادامه به وظایف اصلی کارگروه تدوین برنامه پاسخ اضطراری اشاره می‌شود. این وظایف دربرگیرنده تمامی ابعادی است که کارگروه برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری با آن روبرو خواهد شد.

۳-۱-۱- وظایف کارگروه تدوین برنامه پاسخ

کارگروه تدوین برنامه پاسخ اضطراری دوازده وظیفه اصلی را بر عهده دارد و اقدامات و توافقات این کارگروه جهت پاسخگویی به این دوازده هدف خواهد بود. در زیر این اهداف و وظایف تبیین شده‌اند.

گردآوری اطلاعات و شرح وظایف

- گردآوری و مستندسازی شرح وظایف تمامی دستگاه‌های عضو کارگروه اعم از اجرایی، پشتیبانی یا اطلاع‌رسانی

توافقات سازمانی

- تبیین موقعیت‌های احتمالی وقوع زلزله بر اساس خروجی‌ها و نتایج سناریوی زلزله
- توافق بر تعریف عملیاتی حادثه، سانحه و بحران؛ تعیین زمان و ضرورت فعالیت کارگروه
- تعیین سازمان‌ها و نهادهای مشارکت‌کننده در بحران و توافق بر تقسیم و تشریح وظایف
- سازماندهی مجدد و توافقی سازمان‌ها و دستگاه‌های همکار براساس تخصص و توانایی‌ها

برآورد امکانات

- برآورد تنوع و تعداد نیرو و امکانات مورد نیاز به تناسب هر حادثه یا اتفاق
- تأمین تجهیزات اضطراری بر اساس میزان خسارات احتمالی

بسیج منابع

- مرور و هماهنگی راهکارهای بسیج کلیه امکانات در اختیار تمامی دستگاه‌ها

گردآوری اطلاعات

توافقات سازمانی

برآورد امکانات

بسیج منابع

ارتباطات و اطلاع‌رسانی

پیش‌بینی

ارزیابی و نظارت

پشتیبانی

مدیریت داوطلبان

پیشگیری از گسترش بحران

تمرین و مانور

هدایت امور پژوهشی

ارتباطات و اطلاع‌رسانی

- برنامه‌ریزی جهت ایجاد ارتباط با نهادهای مشارکت‌کننده (به منظور استفاده از امکانات و تخصص آنها)
- طراحی سیستم دقیق و مناسب اطلاع‌رسانی داخلی و خارجی در محیط حادثه (استخراج، جمع‌آوری و انعکاس صحیح اطلاعات به تصمیم‌گیرندگان)
- برنامه‌ریزی مستندسازی و ثبت وقایع در زمان بحران
- برنامه‌ریزی جهت جذب کمک‌های مردمی و اطلاع‌رسانی به آنان در مورد اقلام و تجهیزات مورد نیاز محل حادثه
- اطلاع‌رسانی دقیق از صحنه حادثه به مردم و اطلاع‌رسانی و راهنمایی آنان درباره نحوه سریع دریافت خدمات و رفع سردرگمی آسیب‌دیدگان
- نصب پلاکاردها و پوستره‌های آگاهی‌دهنده

پیش‌بینی

- پیش‌بینی روند احتمالی حوادث بر اساس نتایج سناریوی زلزله و تهیه برنامه پاسخگویی به آنها

ارزیابی و نظارت

- ارزیابی خسارات وارده در حادثه بر اساس نتایج سناریوی زلزله
- نظارت و ارزیابی نحوه عملکرد تیم‌های اجرایی (شناخت نقاط ضعف) بر اساس سناریو و مانور
- ارزیابی درست نیازها بر اساس خسارات پیش‌بینی شده در سناریوی زلزله
- طبقه‌بندی درخواست‌ها و نیازهای ممکن در شهر بر اساس نتایج سناریو

پشتیبانی

- برنامه‌ریزی تأمین مایحتاج عمومی مردم آسیب‌دیده بر اساس نتایج سناریو
- برنامه‌ریزی حمل و نقل امدادگران، مصدومان و تجهیزات مورد نیاز
- برنامه‌ریزی پشتیبانی از نیروهای حاضر در صحنه اعم از پشتیبانی تجهیزاتی (مصرفی و غیرمصرفی) ایاب و ذهاب، تغذیه، دارو و نظایر اینها.
- جمع‌آوری و توزیع مناسب و صحیح کمک‌های مردمی (ملی) و خارجی

مدیریت داوطلبان

- شناسایی و بررسی نیروهای داوطلب استانی و بررسی و تعیین اولویت‌ها (اقدام، حضور، امکانات و تجهیزات مورد نیاز)

پیشگیری از گسترش بحران

- برنامه‌ریزی جهت پیشگیری از شیوع بیماری‌ها
- برنامه‌ریزی جهت انجام فعالیت در راستای حمایت‌های روانی (زمان‌بندی اعزام تیم‌های حمایت‌های روانی)

نمودار ۱۳- وظایف کارگروه تدوین برنامه پاسخ اضطراری

تمرین و مانور

- استفاده از خروجی‌های سناریوی زلزله جهت تمرین، بازآموزی و شناخت نقاط ضعف

هدایت امور پژوهشی

- هدایت مطالعات پژوهشی برای به‌روزرسانی مستمر برنامه پاسخ اضطراری در شهر

۳-۱-۲- تعیین و اولویت‌بندی اهداف

بر اساس وظایف و اهداف کارگروه تدوین برنامه پاسخ اضطراری، اهداف باید اولویت‌بندی شوند. همچنین وظایف هر یک از سازمان‌های عضو کارگروه در تدوین برنامه پاسخ اضطراری نیز باید مشخص شده و نحوه همکاری هر یک از آنها، نماینده دائم هر یک از سازمان‌ها برای شرکت در جلسات و برنامه‌هایی که کارگروه برنامه پاسخ اضطراری برگزار می‌کند، تعیین شوند.

پیشنهاد می‌شود که هر یک از سازمان‌ها یک یا چند کارشناس خود را به عنوان نماینده آن سازمان در فعالیت‌های مربوط به تدوین برنامه پاسخ اضطراری به کارگروه برنامه پاسخ اضطراری معرفی کنند. بهتر است کارشناسان در طول تهیه و تدوین برنامه پاسخ اضطراری تغییر نکنند این امر کمک می‌کند تا برنامه و فعالیت‌ها از شکلی واحدی تا پایان تدوین برنامه پاسخ اضطراری برخوردار باشد. این کارشناسان باید در تمامی جلسات هم‌اندیشی و برنامه‌هایی که کارگروه برگزار می‌کند شرکت داشته و ضمن یادگیری مطالب ارائه شده نسبت به انتقال تجربه‌ها و آموزش به سازمان خود، اقدام کنند.

کارگروه می‌تواند با توجه به تخصص و تجربه‌های هر یک از اعضا اصلی و فرعی نسبت به تشکیل زیر کارگروه‌ها اقدام کند. تشکیل زیر کارگروه‌ها به این علت انجام می‌شود که در هر بخش از برنامه پاسخ اضطراری با توجه ماهیت فعالیت‌ها و مطالعات، از تخصص‌های مرتبط استفاده شود. به عبارتی زیر کارگروه‌ها، با نظارت کارگروه اصلی، بخش‌ها و مراحل تخصیص یافته به آنها را از طریق بهره‌گیری از تجربه‌ها و تخصص اعضای خود به انجام می‌رسانند و طی جلسات مشخص، گزارش پیشرفت کار خود را به کارگروه اصلی و سایر زیر کارگروه‌ها ارائه می‌دهد تا نسبت به تأیید یا تکمیل آنها اقدام شود.

اعضای هر یک از زیر کارگروه‌ها می‌توانند با توجه موضوع و فعالیت‌های هر مرحله از مراحل تدوین برنامه پاسخ اضطراری، علاوه بر زیر کارگروه تخصصی خود در سایر زیر کارگروه‌ها نیز فعالیت کنند. به عبارتی عضویت اعضای هر یک از زیر کارگروه‌ها محدود به یک زیر کارگروه خاص نیست.

۳-۲- ارزیابی وضع موجود و جمع‌آوری اطلاعات



در گام دوم از تدوین برنامه پاسخ اضطراری و پس از تشکیل کارگروه، باید وضع موجود شهر مورد ارزیابی قرار گرفته و با مشارکت اعضای کارگروه، اطلاعات مورد نیاز برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری گردآوری شود. همانگونه که گفته شد، یکی از وظایف کارگروه گردآوری اطلاعات وضع موجود شهر است. در این مرحله باید وضعیت موجود شهر از لحاظ امکانات، تجهیزات، زیرساخت‌ها، منابع، محدودیت‌ها، نقاط

ضعف، نقاط قوت و نظایر آن، به طور دقیق و از طریق روش‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. جمع‌آوری اطلاعات باید طی شش مرحله زیر انجام شود.

۳-۲-۱- گردآوری اطلاعات

موجود دستگاه‌ها

۳-۲-۲- جمع‌بندی و دسته

بندی اطلاعات

۳-۲-۳- تحلیل اطلاعات و

بررسی کاستی‌ها

۳-۲-۴- تدوین روش‌های

گردآوری و تولید اطلاعات مورد نیاز

۳-۲-۵- تکمیل اطلاعات مورد

نیاز

۳-۲-۶- به‌روزرسانی اطلاعات

نمودار ۱۴- مراحل ارزیابی وضع موجود و جمع‌آوری اطلاعات

۳-۲-۱- گردآوری اطلاعات موجود دستگاه‌ها

در ابتدا اطلاعات موجود و در اختیار سازمان‌ها و دستگاه‌ها جمع‌آوری شده و از هرگونه تولید اطلاعات پرهیز می‌شود. این امر سبب خواهد شد تا در زمان کوتاه اطلاعات موجود جمع‌آوری شود. همچنین اطلاعاتی باید از دستگاه‌ها درخواست شود که در شرایط اضطراری و بحرانی مورد استفاده تصمیم‌گیرندگان قرار بگیرد. بنابراین جمع‌آوری انبوهی از اطلاعات غیرضروری قابلیت کاربردی برنامه پاسخ را از بین خواهد برد و آن را به برنامه‌ای کتابخانه‌ای تبدیل خواهد کرد.

۳-۲-۲- جمع‌بندی و دسته‌بندی اطلاعات

در گام دوم اطلاعات از نظر شکلی و محتوایی دسته‌بندی می‌شوند. برای تسهیل استفاده از اطلاعات قالب گردآوری اطلاعات از ابتدا به صورت شکل واحدی تعریف و باید جمع‌آوری شوند. باید توجه داشت که استفاده از پایگاه داده‌های نرم‌افزاری می‌تواند دسترسی به اطلاعات را برای کاربران آسان کند.

۳-۲-۳- تحلیل اطلاعات و بررسی کاستی‌ها

پس از گردآوری و دسته بندی اطلاعات موجود، کاستی‌های اطلاعات مشخص می‌شوند. تعیین کاستی‌های اطلاعات باید در کارگروه انجام شود و تمامی اعضا از ضرورت اطلاعات و کاستی‌های موجود اطلاع حاصل کرده و رفع این کاستی‌ها مورد توافق تمامی اعضا قرار گیرد.

۳-۲-۴- تدوین روش‌های گردآوری و تولید اطلاعات مورد نیاز

روش‌های گردآوری اطلاعات پس از بررسی با توجه به بودجه در اختیار سازمان و به منظور تهیه اطلاعات، توسط کارگروه برنامه‌ریزی می‌شود.

۳-۲-۵- تکمیل اطلاعات مورد نیاز

در این مرحله باید اطلاعات مورد نیاز بر اساس برنامه‌ریزی انجام شده تولید و تکمیل شوند. گفتنی است که بسیاری از اطلاعات با برگزاری جلساتی با کارشناسان سازمان‌ها و پر کردن فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات قابل دستیابی‌اند.

برخی اطلاعات کلیدی که باید جمع‌آوری شوند عبارتند از: ۱- آمار منابع انسانی و سازمان‌های غیردولتی همکار و محدوده تخصص و تجربه آنها در فوریت‌ها ۲- آمار و اطلاعات تجهیزات، ماشین‌آلات و وسایل ضروری مورد نیاز در هنگام بروز زلزله ۳- وضعیت زیرساخت‌های موجود (نظیر انبار، سردخانه، ترمینال، فرودگاه و راه آهن) ۴- منابع مالی (بودجه و اعتبار موجود) و سایر اطلاعات و آمار شهری مورد نیاز. این اطلاعات شامل مجموعه اطلاعاتی هستند که در سناریوی زلزله وجود ندارد و با گردآوری آن ضمن تکمیل اطلاعات، تصمیم‌گیری بر اساس سناریوی زلزله ممکن خواهد شد. سایر اطلاعات مانند جمعیت، تراکم، وضعیت ساختمان‌ها، وضعیت شریان‌های حیاتی و نظایر اینها در مرحله تدوین سناریوی زلزله گردآوری شده و در دسترس است.

در این بخش، کارگروه باید تمامی اطلاعات به دست آمده را در یک بانک اطلاعاتی ذخیره کند. پیشنهاد می‌شود تا بانک اطلاعاتی هم به صورت سخت‌افزاری و هم به صورت نرم‌افزاری تهیه شود و قابلیت اتصال و ترکیب با اطلاعات موجود در سناریوی زلزله را داشته باشد. بدین منظور می‌توان از نرم‌افزارهای تخصصی و استاندارد پایگاه داده یا نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کرد.

همچنین در این مرحله، کارگروه باید نسبت به طبقه‌بندی اطلاعات جمع‌آوری و اولویت‌بندی شده از نظر حساسیت و محرمانه بودن و تعیین سطوح دسترسی، اقدام کند.

۳-۲-۶- به‌روزرسانی اطلاعات

باید توجه داشت که برخی اطلاعات جمع‌آوری شده دارای تاریخ اعتبار هستند و باید در فواصل از پیش تعیین شده به‌روزرسانی شوند مانند: تعداد یا محل قرارگیری تجهیزات و امکانات پیشنهاد می‌شود، تاریخ اطلاعات جمع‌آوری شده و آن دسته از اطلاعات که نیاز به به‌روزرسانی دارند مشخص شوند و برنامه به‌روزرسانی آن‌ها توسط کارگروه تعیین و نهایی شده این روند کمک می‌کند تا در صورت نیاز به استفاده از اطلاعات در شرایط اضطراری، کارگروه با بحران اطلاعات مواجه نشود.

۳-۳- استفاده از نتایج سناریوی زلزله



یکی از مراحل تدوین برنامه پاسخ اضطراری، استفاده از خروجی‌ها و نتایج سناریوی زلزله تدوین شده برای شهر است. در این مرحله، خروجی‌های سناریو برای تدوین برنامه پاسخ مورد استفاده تصمیم‌گیرندگان کلیدی شهر و اعضای کارگروه تدوین برنامه پاسخ قرار می‌گیرد. سناریوی زلزله سه نوع خروجی مشخص را برای برنامه‌ریزان فراهم می‌کند. این خروجی‌ها عبارتند از: «میزان خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها»، «میزان تلفات» و «خسارت‌های وارده به شریان‌های حیاتی». این خروجی‌ها باید برای تمامی اعضای کارگروه تبیین و تشریح شوند. نحوه استفاده از نرم‌افزار سناریوی زلزله باید برای همه امکان‌پذیر بوده و همچنین قالب خروجی‌ها آسان و قابل فهم برای تمامی اعضا باشد.

در تدوین برنامه پاسخ اضطراری بحث و بررسی بر روی نتایج سناریوی زلزله از اهمیت زیادی برخوردار است. سناریوی زلزله ابزاری است که می‌تواند ذهن مدیران را مشغول کرده و امکان بروز خلاقیت را در شرایط مختلف فراهم کند.

استفاده از نتایج سناریوی زلزله این امکان را برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان کلیدی فراهم می‌کند که موارد شبیه به یک بحران را همواره در ذهن داشته و با تفکر بر روی جوانب آن در هنگام بروز حادثه غافلگیر نشده و بتوانند شرایط را مدیریت کنند.

سناریوی زلزله شرایطی را شبیه‌سازی می‌کند که کل شهر با بحران روبرو شده است. از آنجا که وقوع زلزله همواره با اثرات فزاینده بعدی همراه است برنامه‌ریزی پاسخ اضطراری برای شرایط وقوع زلزله، مدیریت شرایط اضطرار سایر حوادث را نیز پوشش می‌دهد.

۳-۴- تجزیه و تحلیل استراتژیک



در این مرحله کارگروه باید با توجه به نتایج به دست آمده از سناریوی زلزله و نیز اطلاعات گردآوری شده، با به کارگیری تکنیک‌های مختلف تحلیل استراتژیک از جمله تحلیل SWOT نسبت به تعیین نقاط ضعف، نقاط قوت، فرصت‌ها و تهدیدها اقدام کند.

به عبارتی کارگروه با در دست داشتن وضعیت و عملکرد لرزه‌ای هر یک از مناطق و بخش‌های شهر (با توجه به نتایج سناریوی زلزله) و نیز استفاده از منابع و امکانات موجود (با توجه به اطلاعات به دست آمده از بخش ارزیابی وضع موجود شهر)، برنامه پاسخ اضطراری را برای رویارویی با این شرایط طراحی می‌کند.

۳-۵- تدوین برنامه پاسخ اضطراری



همانگونه که گفته شد، برنامه پاسخ اضطراری بر اساس تحلیل استراتژیک تدوین می‌شود. این برنامه باید دارای چارچوبی قابل فهم و مورد توافق تمام سازمان‌های دخیل در مدیریت بحران باشد. در تدوین برنامه پاسخ باید به زبان مشترک بین اعضای کارگروه و روان نوشته شدن آن، توجه ویژه شود. تمامی مواردی که در شرایط بحران ممکن است سبب ایجاد ابهام شود، باید با بحث و بررسی انجام شده در کارگروه مشخص و در برنامه نوشته شود. نگارندگان برنامه پاسخ اضطراری باید توجه داشته باشند که

برنامه پاسخ اضطراری عموماً برای هماهنگی‌های ساعات طلایی یا ۷۲ ساعت نخست پس از وقوع حادثه نوشته می‌شود و پس از آن و بعد از رفع نیازهای اضطراری هر سازمانی فراخور برنامه‌های سازمانی به وضعیت عادی خود بازخواهدگشت. بنابراین تنها در این شرایط نیاز به هماهنگی از پیش تعیین شده‌ای با عنوان برنامه پاسخ اضطراری وجود دارد.

تعیین سطح حادثه و احتمال وقوع فوریت‌ها و عواقب ناشی از آنها در سطوح ملی و منطقه‌ای یا محلی دارای اهمیت است.

۳-۵-۱- مشخص کردن محدوده مسئولیت‌ها و جوابگویی

- در برنامه پاسخ اضطراری باید مسوولیت عملکرد فوری در هر سطح اجرایی مشخص شود.
- باید تعیین شود کدام سازمان‌ها در موارد ذیل مسوولیت دارند:
- ایجاد همبستگی بین سازمان‌های مختلف در یک فوریت (هدایت سازمان‌ها برای ارزیابی سریع)
- رفع موانع مبادلات مالی، انبارداری و حمل و نقل اقلام مورد نیاز در یک فوریت
- رهبری و هدایت اقدامات فنی

۳-۵-۲- پیش‌بینی نیازهای بودجه، حمل و نقل و ارتباطات

- مسیرهای دسترسی به پشتیبانی مالی و منابع در فوریت‌ها مشخص شود.
- راه‌های اضطراری برای انتقال سریع زمینی و هوایی مصدومان و کالاهای مورد نیاز در فوریت‌ها تعیین شوند.
- روش‌های برای برقراری ارتباط سریع با مناطق حادثه‌دیده تعیین شود.

۳-۵-۳- مکانیسم هشدار سریع

- نشانه‌های زودهنگامی را که می‌توانند به عنوان علائم خطر در شرایط اضطراری باشند و از طریق نظارت و گزارش به سرعت کشف شوند، معین و توافق شود.
- تعیین نقاط پرخطر که نیازمند نظارت ویژه در شرایط اضطراری هستند.

۳-۵-۴- تعیین مسیرهای دریافت کمک‌های بین‌المللی

- تعیین روش‌ها و فرم‌های مشخص برای تقاضای کمک‌های ملی یا خارجی
- تعیین روش‌های مشخص برای واردات و تسریع مبادلات کالاها و داروهای مورد نیاز در شرایط اضطراری
- تعیین راه‌ها و محدوده‌های ورود و جوابگویی برای سازمان‌های بین‌المللی و غیردولتی

۳-۶- تمرین و به‌روزرسانی برنامه پاسخ اضطراری



برنامه پاسخ اضطراری باید اساس تمرین و مانورهای سالانه مدیریت بحران استان قرار گیرد. هدف از برگزاری تمرین و مانور، استخراج و کشف نقاط ضعف برنامه پاسخ اضطراری در عمل است؛ بنابراین باید از مراسم تشریفاتی و هماهنگی‌های نمادین پرهیز شود. در تمرین برنامه پاسخ اضطراری باید تمامی موارد توافق شده با سازمان‌ها بر اساس نتایج دینامیک سناریوی زلزله چک شود و نقاط کلیدی که مورد توافق قرار گرفته تمرین شود. مواردی همچون روند ارتباطات، سطوح هماهنگی، روند توزیع امکانات، سطوح بحران و نظایر آن باید در تمرین برنامه پاسخ اضطراری مورد ارزیابی قرار گیرد و بر اساس آن برنامه پاسخ بازنگری و ارتقا داده شود.

پس از تهیه برنامه پاسخ اضطراری باید بین اعضای کارگروه توزیع شود. هر یک از دستگاه‌های عضو کارگروه باید وظیفه به‌روزرسانی برنامه با توجه به تغییرات موجود در دوره‌های مشخص را بر عهده گیرند.



بخش چهارم

کاربرد سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری

✓ کاربردهای سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری چیست؟



در این بخش کاربردهای مختلف سناریوی زلزله در تدوین برنامه پاسخ اضطراری و برنامه‌ریزی مدیریت بحران زلزله در مناطق شهری عنوان شده که هر یک مبحث توضیح داده خواهد شد.

۴-۱- تخمین خسارت‌ها و تلفات ناشی از وقوع زلزله

از اصلی‌ترین خروجی‌های سناریوی زلزله، تخمین و ارزیابی خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، شریان‌های حیاتی شهر و میزان تلفات (کشته و مجروح) ناشی از زلزله احتمالی در شهر است. سناریوی زلزله با خروجی‌های مختلف، این امکان را برای مدیران فراهم می‌کند که وضعیت شهر را پس از وقوع زلزله، پیش‌بینی کنند. بر این اساس می‌توان برنامه پاسخ اضطراری را با اولویت‌بندی مشخص برای نقاطی از شهر که بیشترین خسارت و تلفات را متحمل شده‌اند، تدوین کرد.

۴-۲- اولویت‌بندی اقدامات در برنامه پاسخ اضطراری

با توجه به سناریوی زلزله، می‌توان اولویت‌بندی برنامه‌ها و اقدامات لازم در برنامه پاسخ اضطراری را تعیین کرد. سناریوی زلزله به مدیران نشان خواهد داد که در چه محدوده‌هایی از شهر بیشترین میزان کشته و زخمی ناشی از زلزله رخ داده، در کدام منطقه از شهر بیشترین تخریب ساختمانی حادث شده و شریان‌های حیاتی در کدام مناطق آسیب دیده‌اند. از این رو می‌توان در برنامه پاسخ اضطراری، اولویت‌های اقدامات را مشخص و از پیش تعیین کرد.

۴-۳- سنجش میزان آمادگی سازمانی در سطح استان

سازمان‌ها و نهادهای امدادرسان و پشتیبان عضو کارگروه برنامه پاسخ اضطراری، ضروری است که همواره برای مقابله با بحران آماده باشند. سناریوی زلزله به مدیران سازمان‌های امدادی و پشتیبان کمک خواهد کرد تا میزان آمادگی سازمان و نهاد خود را با توجه به حجم تلفات و خسارت‌های ناشی از زلزله‌های متفاوت و حاصل از سناریوی زلزله را بسنجند و برای رفع مشکلات و به‌روزرسانی برنامه پاسخ اضطراری چاره‌اندیشی کنند.

۴-۴- رفع غافلگیری در شرایط وقوع بحران

یکی از مواردی که همواره مدیریت بحران را با شکست یا چالش جدی رو به رو می‌کند، اصل غافلگیری است. در شرایط وقوع سوانحی همچون زلزله، اغلب مدیران با حجم وسیع و غیرقابل پیش‌بینی از رخدادها روبرو می‌شوند که به دلیل زمان اندک، سانحه تبدیل به یک بحران می‌شود. برنامه پاسخ اضطراری در صدد است تا با هماهنگی پیش از وقوع زلزله، مدیران را در امر هماهنگی یاری دهد؛ سناریوی زلزله یکی از ابزارهایی است که با ترسیم کردن و شبیه‌سازی شرایط بحرانی پس از زلزله، تصویری از شهر و وضعیت آن را پیش روی مدیران قرار می‌دهد و غافلگیری در شرایط وقوع زلزله را به حداقل می‌رساند.

۴-۵- برآورد میزان ذخایر منابع مورد نیاز

بر اساس نتایج حاصل از سناریوی زلزله، می‌توان میزان ذخیره و برآورد منابع مورد نیاز در هنگام وقوع زلزله را ارزیابی کرده و بر اساس آن، بخشی از برنامه پاسخ اضطراری را تدوین کرد. از آنجا که ذخایر سازمان‌ها و نهادهای مختلف برای پاسخ‌گویی به بحران احتمالی تعیین شده و مشخص است، با توجه به نتایج حاصل از سناریوی زلزله می‌توان دریافت که آیا ذخایر و منابع برای پاسخ به بحران کافی است؟ همچنین می‌توان پیش‌بینی کرد که منابع و ذخایر، تا وقوع چه حدی از زلزله پاسخگوی شهر خواهند بود و در چه زمانی نیاز به درخواست کمک‌های ملی یا بین‌المللی برای مدیریت سوانح است.

۴-۶- جانمایی واحدهای سیار مدیریت بحران

یکی از مسائل مهم و قابل اهمیت در هنگام وقوع بحران، اقدامات نظام‌مند، در کمترین زمان ممکن است. از آنجا که ۷۲ ساعت اولیه بحران به عنوان ساعات طلایی به حساب می‌آید، بنابراین جانمایی واحدهای امدادی برای پوشش شهر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در زمان بحران معمولاً مسیرهای ارتباطی نیز دچار اختلال شده و عموماً انتقال از نقطه‌ای به نقطه دیگری از شهر با کندی حرکت یا محدودیت جدی همراه می‌شود. از این رو جانمایی ابتدایی تمامی واحدهای سیار که در برنامه پاسخ اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند واحدهای اورژانس، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، واحدهای اطفاء حریق، امداد، جستجو و نجات و محل نگهداری سایر ملزومات اضطراری جهت ارائه پاسخ بهینه به سوانح با توجه به نتایج سناریوی زلزله، کمک زیادی به حل این معضل خواهد کرد.

۴-۷- به تصویر کشیدن هزینه-فایده

اغلب مدیران بحران، توجیه آماری و دقیقی برای اقدامات پیشگیری از وقوع بحران نداشته و هزینه‌های تهیه و تدوین برنامه پاسخ اضطراری نیز در شرایطی، توجیه مناسبی برای مدیران ارشد ندارد. سناریوی زلزله با ترسیم کردن تلفات و خسارت‌های ناشی از زلزله برای یک محدوده خاص شهری، به صورت دقیق به مدیران نشان خواهد داد که اقدامات پیشگیرانه یا تهیه برنامه پاسخ اضطراری به قیمت نجات جان چند انسان و یا جلوگیری از تخریب یا انهدام چند ساختمان منجر خواهد شد. از این رو با استفاده از سناریوی زلزله، هزینه-فایده اقدامات پیشگیرانه، بر اساس میزان خطرپذیری لرزه‌ای هر منطقه استخراج و مشخص می‌شود.

۴-۸- تسهیل برگزاری مانور پشت میزی

یکی از انواع مانور، «مانور پشت میزی» است که در آن تصمیم‌های مدیریتی و نظام هماهنگی مورد ارزیابی قرار داده می‌شود. از آنجا که پس از تدوین برنامه پاسخ اضطراری، تمرین و مانور یکی از ارکان اصلی نهایی‌سازی برنامه پاسخ اضطراری به شمار می‌رود، بنابراین از نتایج سناریوی زلزله برای این منظور استفاده می‌شود. در حوادث و سوانح بزرگ گروهی، باید هماهنگی و مدیریت بحران را به صورت متمرکز بر عهده داشته باشند بدین منظور مانور پشت میزی نیز افراد کلیدی و تصمیم‌گیر در زمان بحران را کنار هم می‌نشانند تا سیستم‌های هماهنگی را بررسی کند. یکی از کاربردهای سناریوی زلزله در برگزاری مانور نرم افزاری و

پشت میزی، مدیریت بحران برای زلزله‌های مختلف در یک محدوده شهری است. در این مانورها با استفاده از نرم‌افزار، زلزله‌ای به صورت احتمالی در نظر گرفته می‌شود و بر اساس خروجی‌های نرم‌افزار تدوین سناریوی زلزله، حالت‌های مختلف آن مورد تمرین قرار می‌گیرد. در این شرایط فرصتی برای مدیران فراهم خواهد شد تا بر اساس اطلاعات و آمار واقعی عملکرد خود را ارزیابی کرده و در جهت رفع شکاف‌های احتمالی کوشش کنند.

۴-۹- حساس‌سازی مدیران بحران

سناریوی زلزله یکی از بهترین و واقعی‌ترین ابزار برای حساس‌سازی مدیران ارشد و تصمیم‌گیرندگان کلیدی است. از آنجا که حساس‌سازی مدیران ارشد در تدوین برنامه پاسخ اضطراری، نیاز به آمار و اطلاعات دقیق و اثربخش دارد، سناریوی زلزله به عنوان یک ابزار شماتیک و بر مبنای آمار و اطلاعات شهر می‌تواند وضعیت آسیب‌پذیری شهر را پس از وقوع یک زلزله احتمالی به بهترین شکل ترسیم کند. سناریوی زلزله می‌تواند در مدت زمان کوتاهی ذهنیت مدیران را شکل داده و اوضاع شهر پس از وقوع زلزله را بر اساس اطلاعات واقعی به ایشان نشان دهد و بر ضرورت تدوین برنامه پاسخ برای مدیریت شرایط اضطراری صحنه گذارد.

۴-۱۰- ابزاری برای رسیدن به زبان مشترک

در اجرای برنامه پاسخ اضطراری، یکی از مهم‌ترین کلیدهای موفقیت، داشتن زبان مشترک بین نهادهای مختلف دخیل در مدیریت بحران است. اهمیت این امر تا حدی است که اغلب برنامه‌های مدیریت بحران تلاش دارند تا با تمرکز بر «زبان مشترک»، ارتباطات و هماهنگی‌های بهینه را در زمان بحران ایجاد کنند. سناریوی زلزله ابزاری است برای تمرین سازمان‌ها و نهادهای دخیل در مدیریت بحران تا بر اساس نتایج آن، پیش از وقوع بحران به زبانی مشترک و هماهنگی اثربخش بین‌سازمانی نائل شوند.



فصل سوم

برنامه و فرآیند اجرایی پیشنهادی

جهت تدوین سناریوی زلزله در

شهرهای لرزه‌خیز کشور



این مستند برگرفته از نتایج اجرای برنامه مشترک دولت جمهوری اسلامی ایران و «برنامه عمران ملل متحد» تحت عنوان «ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران» است. این برنامه در سال ۲۰۰۵ به منظور ارتقای ظرفیت‌های مدیریت بحران در کشور آغاز به کار کرد. یکی از اهداف این برنامه «پروژه مدیریت ریسک زلزله در مناطق شهری در دو شهر پایلوت کرمان و گرگان» بوده است. نتایج مستقیم حاصل از اجرای پایلوت این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان بخش قابل توجهی از مطالب این مجموعه را به خود اختصاص داده است.

این مستند یکی از قسمت‌های مجموعه مستندات مربوط به تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری که در زیر به اهم مستندات مرتبط در این حوزه اشاره شده است.

- شیوه‌نامه اجرایی تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری
- راهنمای کاربردهای سناریوی زلزله و تدوین برنامه پاسخ اضطراری
- بروشور مدیریتی مفهوم سناریوی زلزله
- بروشور مراحل تدوین سناریوی زلزله
- بروشور کاربردهای سناریوی زلزله و تدوین برنامه پاسخ اضطراری
- اسلاید اقدامات انجام شده در شهرهای کرمان و گرگان
- برنامه و فرآیند اجرایی جهت اجرای برنامه در سایر شهرهای کشور

در این مستند بر اساس تجارب کسب شده در زمینه تدوین سناریوی زلزله در دو شهر کرمان و گرگان، برنامه اجرایی و فرآیند اجرایی پیشنهادی برای تعمیم دستاوردها به کل کشور ترسیم شده است. در قسمت برنامه اجرایی، جداول برنامه‌ریزی اجرایی و ساختار شکست پروژه ارائه شده است، همچنین زمان‌بندی اجرایی مورد نیاز پیش‌بینی شده است. در قسمت فرآیندهای اجرایی، اقدامات و فعالیت‌ها با استفاده از نمودارهای جریان فعالیت، در سه سطح، ملی، استانی و محلی به تفکیک ارائه شده است.



بخش اول

برنامه اجرایی جهت تدوین سناریوی زلزله
در شهرهای لرزه‌خیز کشور

۱-۱- برنامه اجرایی جهت تدوین سناریوی زلزله



در این قسمت برنامه اجرایی در قالب جدول زیر ارائه شده است. در این جدول فعالیت‌های لازم برای اجرای برنامه در سطح ملی، سطح استانی و سطح محلی به تفکیک آورده شده است. از آنجا که اجرای برنامه نیازمند مشارکت و همکاری همه جانبه مسوولان ذی‌نفع در این حوزه است، لذا مسوولیت کلیدی هر یک از فعالیت‌ها مشخص و سازمان‌هایی که در اجرای این فعالیت نیاز به همکاری و دخالت مستقیم دارند، اشاره شده است.

همچنین برخی از فعالیت‌ها در مستندات و خروجی‌های برنامه مشترک در قالب سندی مستقل یا بخشی از یک مستند، پیش‌تر ارائه شده و موضوع تشریح شده است؛ لذا در ستون مرجع، اشاره به توضیحات تکمیلی در آن مستند شده است. به عنوان مثال برای برخی از اقدامات شیوه‌نامه‌های اجرایی یا راهنماهایی تهیه شده است که با مراجعه به آن‌ها می‌توان مراحل و فرآیند اجرا را بهتر انجام داد.

از آنجا که هر یک از فعالیت‌ها نیازمند منابع گوناگونی هستند، در این جداول به منابع کلیدی فعالیت‌ها اشاره شده است. این منابع در قالب منابع مالی، انسانی، اطلاعات، روش‌ها و تجهیزات دسته‌بندی شده و هر یک از فعالیت‌ها به فراخور منبع یا منابع مورد نیاز در سطرهای جدول مشخص شده است. به عنوان مثال فعالیت‌هایی که نیازمند منابع مالی هستند در ستون منابع مالی با علامت نشان داده شده است و فعالیت‌هایی که علاوه بر منابع مالی به منابع دیگری نیز نیاز داشته‌اند در ستون مربوط به هر یک از منابع علامت زده شده است.

سطر اول این جدول بیانگر این مطلب است که این اقدامات باید در سطح ملی انجام شود، شرح اقدام نشان‌دهنده فعالیت‌های مرتبط با چاپ و توزیع مستندات سناریوی زلزله و بحث و بررسی درخصوص آن در جلسات کارگروه‌های تخصصی ملی است و سازمان مسوول، سازمان مدیریت بحران کشور خواهد بود. از آنجا که مجموعه‌ای از مستندات شامل راهنماها، شیوه‌نامه‌های اجرایی و نظایر آن تهیه شده است، از این مستندات به عنوان مرجع فعالیت می‌توان استفاده کرد. همچنین از آنجا که چاپ این مستندات نیازمند صرف هزینه است، در ستون منابع فعالیت، قسمت هزینه علامت زده شده است.

در سطر دوم به ارسال مستندات و اطلاع‌رسانی به سراسر کشور اشاره شده است که اقدامات باید توسط سازمان مدیریت بحران انجام شود و اداره کل مدیریت بحران استان‌های کشور در این امر مشارکت فعال خواهند داشت. این اقدام در سطح ملی انجام خواهد شد و نیازمند بررسی‌های کارشناسی سازمان، هزینه و روش‌های مناسب است. به عبارتی دیگر نیازمند منابع انسانی و کارشناسی، منابع مالی و تعیین روش‌ها است. از این رو در ستون منابع فعالیت‌ها در قسمت منابع انسانی، مالی و روش‌ها علامت زده شده است. در ادامه تمامی اقدامات در سطوح ملی، استانی و محلی در قالب جدول آورده شده است.

جدول ۵- برنامه اجرایی جهت تدوین سناریوی زلزله

ردیف	سطح فعالیت	شرح فعالیت	سازمان مسوول						سازمان های دخیل در طرح				منابع فعالیت					
			مشاور طرح (بخش غیر دولتی)	کارگروه های تخصصی استانی	اداره کل مدیریت بحران	سازمان مدیریت بحران	مشاور طرح (بخش غیر دولتی)	کارگروه های تخصصی استانی	اداره کل مدیریت بحران	سازمان مدیریت بحران	مشاور طرح (بخش غیر دولتی)	کارگروه های تخصصی استانی	اداره کل مدیریت بحران	سازمان مدیریت بحران	تجهیزات	روشن ها	اطلاعات	انسائی
۱	سطح ملی	چاپ و توزیع مستندات سناریوی زلزله در جلسات کارگروه های تخصصی ملی	*														*	راهنما- شیوه نامه- بروشور
۲	سطح ملی	ارسال مستندات و اطلاع رسانی به شهرهای کشور	*								*						*	
۳	سطح ملی	بررسی بودجه های حمایتی جهت تدوین سناریوی زلزله در شهرهای زلزله خیز کشور	*								*						*	
۴	سطح ملی	برگزاری جلسات آموزشی ملی در خصوص مفاهیم و کاربردهای سناریوی زلزله در مدیریت بحران	*								*						*	راهنما- شیوه نامه- بروشور- بسته آموزشی
۵	سطح ملی	نظارت و ارزشیابی مستمر فرآیند تدوین سناریوی زلزله در استان های لرزه خیز کشور	*								*						*	
۶	سطح ملی	تهیه گزارش از اقدامات انجام شده در سطح ملی	*								*						*	
۷	سطح استانی	برگزاری جلسات حساس سازی جهت هدف گذاری و تعیین وظایف کارگروه ها در استان	*								*						*	بسته آموزشی
۸	سطح استانی	توزیع بروشور نحوه اجرای سناریوی زلزله مدیران و تصمیم گیرندگان استان	*								*						*	بروشور
۹	سطح استانی	اطلاع رسانی مناسب به سازمان ها و نهادهای مرتبط با مدیریت بحران در استان	*								*						*	راهنما- شیوه نامه- بروشور
۱۰	سطح استانی	برگزاری جلسات هماهنگی نحوه تدوین سناریوی زلزله در استان	*								*						*	
۱۱	سطح استانی	فعال سازی کارگروه تخصصی تدوین سناریوی زلزله در استان	*								*						*	
۱۲	سطح استانی	گردآوری اطلاعات و شناسایی وضع موجود در استان (اطلاعات)	*								*						*	شیوه نامه

منابع فعالیت					مرجع	سازمان های دخیل در طرح				سازمان مسوول			شرح فعالیت	سطح فعالیت	ردیف
تجهیزات	روش ها	اطلاعات	انسانی	مالی		مشاور طرح (بخش غیر دولتی)	کارگروه های تخصصی استانی	اداره کل مدیریت بحران	سازمان مدیریت بحران	مشاور طرح (بخش غیر دولتی)	کارگروه های تخصصی استانی	اداره کل مدیریت بحران			
													جغرافیایی، ساختمان ها، جمعیتی و شریان های حیاتی)		
				*		*	*				*		انتخاب مشاور به منظور تحلیل اطلاعات وضع موجود	سطح استانی	۱۳
	*	*	*				*				*		نظارت و ارزشیابی مستمر در زمان اجرای طرح در استان	سطح استانی	۱۴
			*	*		*	*				*		تهیه گزارش از اقدامات انجام شده در استان	سطح استانی	۱۵
		*	*	*	شیوه نامه		*	*		*			بررسی وضع موجود و اطلاعات شهر توسط مشاور	سطح محلی	۱۶
		*	*	*	شیوه نامه	*	*				*		برگزاری کارگاه حساس سازی برای مدیران و کارشناسان شهری	سطح محلی	۱۷
		*	*	*	شیوه نامه		*	*		*			تحلیل اطلاعات و تدوین خروجی ها (میزان تلفات، خسارات وارده به ساختمان ها و شریان های حیاتی شهر)	سطح محلی	۱۸
		*	*	*	شیوه نامه	*	*				*		برگزاری جلسات ارائه نتایج و تدوین خروجی های نهایی	سطح محلی	۱۹
*	*	*	*	*	شیوه نامه	*	*				*		برگزاری مانور دور میزی جهت سنجش میزان آمادگی مدیران شهری	سطح محلی	۲۰
		*	*	*			*	*		*			مستندسازی اقدامات انجام شده جهت تدوین سناریوی زلزله	سطح محلی	۲۱
		*	*			*	*				*		نظارت و ارزشیابی مستمر در زمان اجرای تدوین سناریوی زلزله	سطح محلی	۲۲
	*	*	*	*		*	*				*		تهیه گزارش از اقدامات انجام شده	سطح محلی	۲۳
	*	*	*	*			*				*		به روز رسانی، رفع نواقص و تدوین دوره های بازنگری سناریوی زلزله	سطح محلی	۲۴
*	*	*	*	*	راهنما	*	*	*			*		برنامه ریزی تدوین برنامه پاسخ بر اساس سناریوی زلزله	سطح محلی	۲۵



۱-۲- زمان بندی اجرایی تدوین سناریوی زلزله

به منظور در نظر داشتن بازه زمانی پیش‌بینی شده، برنامه اجرایی زمان‌بندی شده‌ای بر اساس هر یک از فعالیت‌های پیشین تهیه شده و در بازه‌های ماهانه، فصلی، سالانه و دوسالانه در جدول زیر ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود پیشنهاد اجرای برنامه برای دو سال بر اساس برنامه ارائه شده در جدول پیشین آورده شده است. هر سال به چهار فصل و هر فصل به صورت ماهانه تقسیم‌بندی شده است. به عنوان مثال، فعالیت ذکر شده در بند اول با عنوان چاپ و توزیع مستندات سناریوی زلزله در جلسات کارگروه‌های تخصصی ملی، در ماه اول و در آغاز فعالیت‌ها باید انجام شود. پس از آن ارسال مستندات به شهرهای کشور در ماه اول و دوم انجام خواهد شد. یادآور می‌شود که برخی فعالیت‌ها همچون نظارت و ارزیابی مستمر، باید در تمامی ایام اجرای برنامه در نظر مجریان و مسوولان قرار گیرد و برخی دیگر در بازه زمانی مشخصی به اتمام می‌رسد و پس از یک دوره از اجرای برنامه در دوره دوم و برای بیمارستان‌های جدید مجدداً اجرا می‌شود. موارد مذکور جهت سهولت استفاده در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۶- زمان بندی اجرایی تدوین سناریوی زلزله

ردیف	شرح فعالیت	برنامه ماهانه سال اول				برنامه ماهانه سال دوم											
		Q1		Q2		Q3		Q4		Q1		Q2		Q3		Q4	
		۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
۱	چاپ و توزیع مستندات سناریوی زلزله در جلسات کارگروه‌های تخصصی ملی																*
۲	ارسال مستندات و اطلاع‌رسانی به شهرهای کشور																* *
۳	بررسی بودجه‌های حمایتی جهت تدوین سناریوی زلزله در شهرهای زلزله‌خیز کشور																*
۴	برگزاری جلسات آموزشی ملی در خصوص مفاهیم و کاربردهای سناریوی زلزله در مدیریت بحران																* *
۵	نظارت و ارزشیابی مستمر فرآیند تدوین سناریوی زلزله در استان‌های لرزه‌خیز کشور															*	* * * * * * * * * *
۶	تهیه گزارش از اقدامات انجام شده در سطح ملی															*	* * *
۷	برگزاری جلسات حساس‌سازی جهت هدف‌گذاری و تعیین وظایف کارگروه‌ها در استان																* *
۸	توزیع بروشور نحوه اجرای سناریوی زلزله مدیران و تصمیم‌گیرندگان استان																* *
۹	اطلاع‌رسانی مناسب به سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با مدیریت بحران در استان																* *
۱۰	برگزاری جلسات هماهنگی نحوه تدوین سناریوی زلزله در استان																* *
۱۱	فعال‌سازی کارگروه تخصصی تدوین سناریوی زلزله در استان																*
۱۲	گردآوری اطلاعات و شناسایی وضع موجود در استان (اطلاعات جغرافیایی، ساختمان‌ها، جمعیتی)																* *

برنامه ماهانه سال دوم										برنامه ماهانه سال اول								شرح فعالیت	ردیف				
Q4			Q3			Q2			Q1			Q4		Q3		Q2				Q1			
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸			۱۹	۲۰		
																					و شریان‌های حیاتی)		
																*	*					انتخاب مشاور به منظور تحلیل اطلاعات وضع موجود	۱۳
									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		نظارت و ارزشیابی مستمر در زمان اجرای طرح در استان	۱۴
									*		*		*		*							تهیه گزارش از اقدامات انجام شده در استان	۱۵
															*	*						بررسی وضع موجود و اطلاعات شهر توسط مشاور	۱۶
															*							برگزاری کارگاه حساس‌سازی برای مدیران و کارشناسان شهری	۱۷
														*	*	*						تحلیل اطلاعات و تدوین خروجی‌ها (میزان تلفات، خسارات وارده به ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی شهر)	۱۸
											*	*										برگزاری جلسات ارائه نتایج و تدوین خروجی‌های نهایی	۱۹
										*	*											برگزاری مانور دور میزی جهت سنجش میزان آمادگی مدیران شهری	۲۰
										*	*	*	*	*	*	*						مستندسازی اقدامات انجام شده جهت تدوین سناریوی زلزله	۲۱
								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		نظارت و ارزشیابی مستمر در زمان اجرای تدوین سناریوی زلزله	۲۲
								*		*		*		*		*		*				تهیه گزارش از اقدامات انجام شده	۲۳
								*	*	*												به‌روزرسانی، رفع نواقص و تدوین دوره‌های بازنگری سناریوی زلزله	۲۴
								*	*	*	*											برنامه‌ریزی تدوین برنامه پاسخ بر اساس سناریوی زلزله	۲۵



بخش دوم

فرآیند اجرای تدوین سناریوی زلزله در شهرهای لرزه‌خیز کشور



در این بخش فرآیندهای اجرایی جهت اجرای تدوین سناریوی زلزله در شهرهای لرزه‌خیز کشور ارائه شده است. این فرآیندها در سه سطح ملی، استانی و محلی تدوین شده است. در تهیه این فرآیندها تلاش شده تا نحوه ارتباط سازمان‌های مسوول و همکار در تمامی سطوح بهتر نمایش داده شود. لازم به ذکر است که در این فرآیندها از اشکال استاندارد برای ترسیم جریان کار و فرآیند اجرایی استفاده شده است. اشکال بیضی نشان‌دهنده آغاز و اتمام یک فعالیت است. مطالب نوشته شده در مستطیل نشان‌دهنده یک فرآیند است و مستطیل‌هایی که دارای دو خط موازی در داخل هستند نشان‌دهنده زیر فعالیتی با روند مشخص و از پیش تعیین شده هستند. مطالبی که در لوزی نوشته شده نشان‌دهنده تصمیم‌گیری و مراحل اجرای آن است. متوازی‌الاضلاع نشان‌دهنده ارائه یا دریافت اطلاعات است و مستندات با مستطیلی با یک ضلع مورب نشان داده شده‌اند.

۲-۱- فرآیندهای اجرایی سطح ملی



در اقدامات در نظر گرفته شده برای تدوین سناریوی زلزله در سطح ملی، سه کنش‌گر اصلی شامل سازمان مدیریت بحران کشور، اداره کل مدیریت بحران استان و کارگروه‌های تخصصی استان در نظر گرفته شده‌اند.

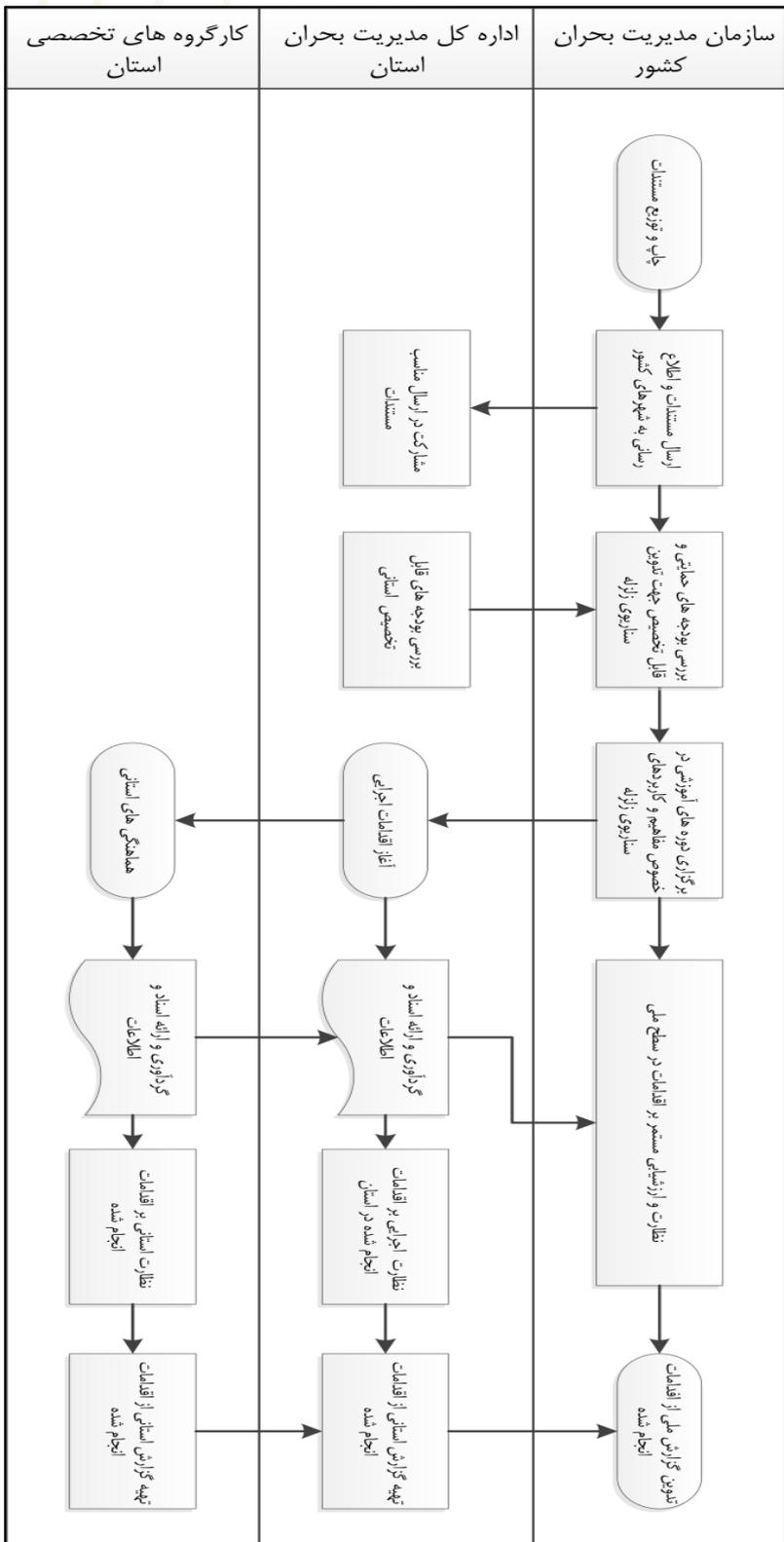
مجموعه اقدامات تدوین سناریوی زلزله با چاپ و توزیع مستندات در سطح ملی توسط سازمان مدیریت بحران کشور آغاز می‌شود. سپس با توجه به مکانیسم‌های موجود در سازمان مدیریت بحران مستندات مربوط به سراسر کشور توزیع و اداره کل مدیریت بحران استان‌ها در ارسال مناسب مستندات مشارکت می‌کنند. بررسی بودجه‌های در اختیار تمامی کنش‌گران ملی و استانی، اقدامات هماهنگ جهت آموزش مفاهیم و کاربردهای سناریوی زلزله و اجرای آن در کشور آغاز می‌شود.

در ادامه تمامی دستگاه‌ها اطلاعات را در سطوح مختلف جمع‌آوری کرده و «نظارت اجرایی» در سطوح استانی و «نظارت عالی» در سطوح ملی بر کلیه اقدامات انجام می‌شود. هر یک از دستگاه‌ها موظف است در حوزه عملیاتی مربوطه گزارشی از اقدامات انجام شده تهیه کرده و در اختیار دستگاه‌های استانی و ملی قرار دهد.

در آخر، سازمان مدیریت بحران وظیفه جمع‌آوری گزارش‌ها از سراسر کشور و جمع‌بندی نهایی آن را بر عهده خواهد داشت. در ادامه در نمودار فرآیند اجرایی سطح ملی، این مطالب به تفکیک هر یک از کنش‌گران نشان داده شده است.

فرآیند پیشنهادی اقدامات ملی جهت تدوین سناریوی زلزله در شهرهای لرزه خیز کشور

فاز اول : سطح ملی



نمودار ۱۵- فرآیندهای اجرایی سطح ملی

۲-۲- فرآیندهای اجرایی سطح استانی



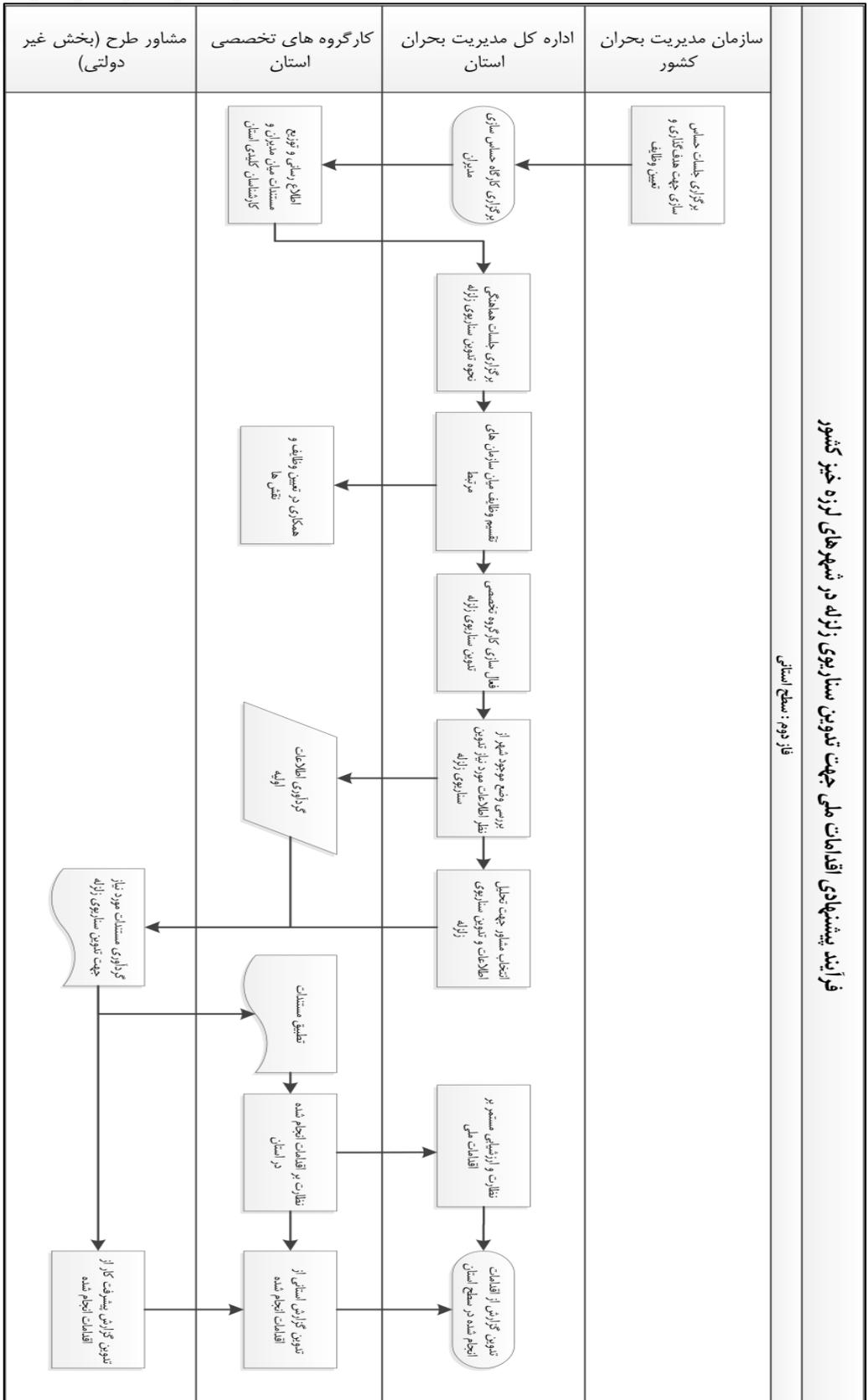
اقدامات مورد نیاز برای تدوین سناریوی زلزله در سطح استانی با همکاری و هماهنگی چهار کنش‌گر اصلی شامل: سازمان مدیریت بحران کشور، اداره کل مدیریت بحران استان، کارگروه‌های تخصصی استان و مشاور طرح (بخش غیردولتی) هستند.

در گام نخست جلسات حساس‌سازی و هدف‌گذاری در تعیین وظایف در تدوین سناریوی زلزله با هماهنگی سازمان مدیریت بحران کشور توسط اداره کل مدیریت بحران استان برگزار می‌شود. اطلاع‌رسانی و توزیع مستندات مربوط میان مدیران و کارشناسان کلیدی استان با هماهنگی کارگروه‌های استانی برگزار می‌شود. سپس با برگزاری جلسات هماهنگی نحوه تدوین سناریوی زلزله، تقسیم وظایف میان سازمان‌های مرتبط با همکاری کارگروه‌های تخصصی استان انجام می‌شود.

پس از فعال‌سازی کارگروه تخصصی، وضع موجود شهر از نظر اطلاعات مورد نیاز تدوین سناریوی زلزله بررسی و اطلاعات اولیه گردآوری می‌شود. در ادامه با انتخاب مشاور متخصص طرح تدوین سناریوی زلزله، گردآوری اطلاعات توسط مشاور آغاز و مستندات جمع‌آوری شده در کارگروه‌های تخصصی تطبیق داده خواهند شد. با نظارت بر اقدامات انجام شده توسط مشاور گزارش استانی تهیه می‌شود.

در تمامی مراحل ذکر شده در فوق سازمان‌ها موظف به تهیه و ارائه گزارش اقدامات انجام شده هستند و گزارش جامعی از اقدامات انجام شده در سطح استان توسط اداره کل مدیریت بحران استان تدوین می‌شود. در ادامه در نمودار فرآیند اجرایی سطح استانی، این مطالب به تفکیک هر یک از کنش‌گران نشان داده شده است.

نمودار ۱۶- فرآیندهای اجرایی سطح استانی



فاز دوم : سطح استانی

فرآیند پیشنهادی اقدامات ملی جهت تدوین سناریوی رازله در شهرهای لرزه خیز کشور

۲-۳- فرآیندهای اجرایی سطح محلی

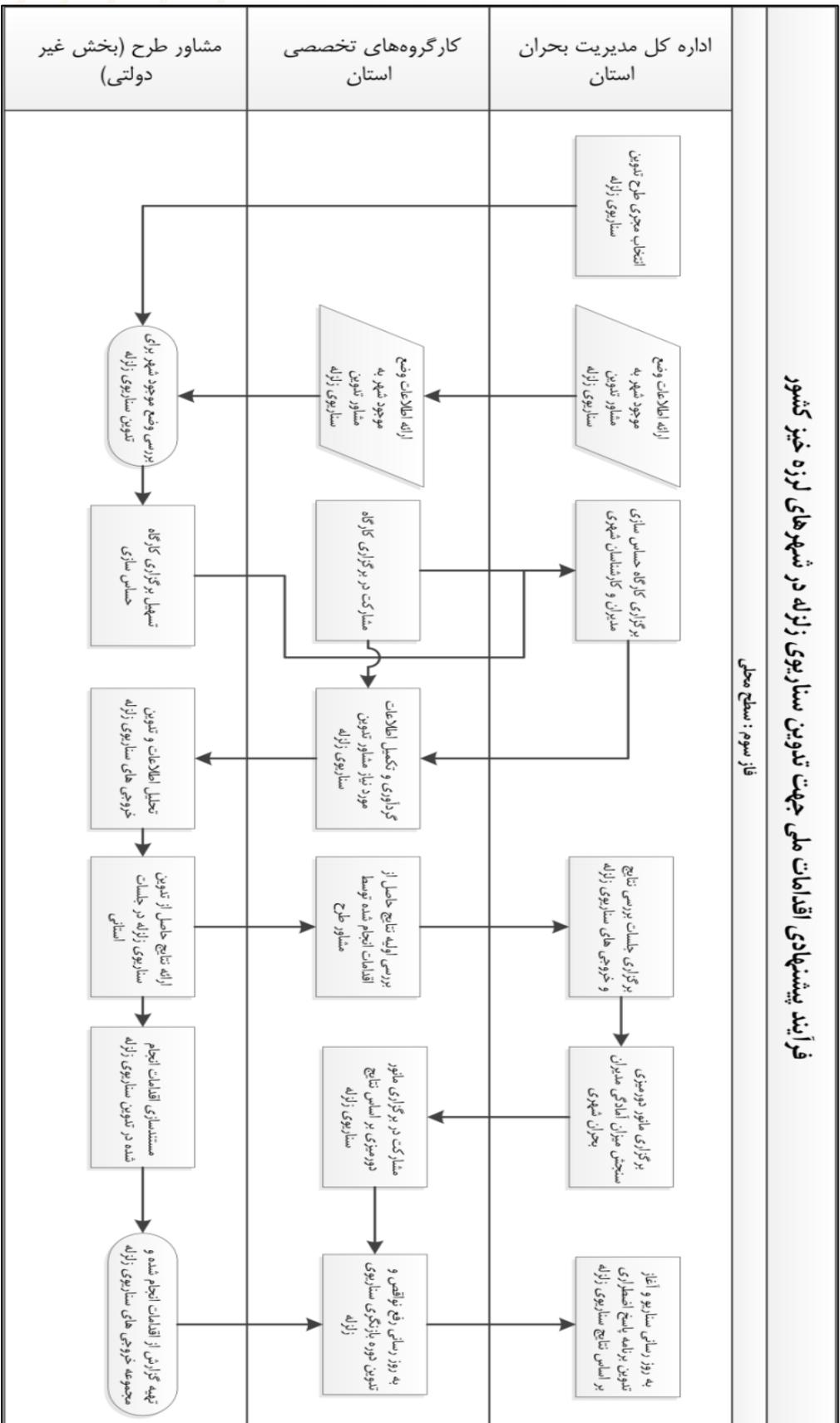


اقدامات تدوین سناریوی زلزله در سطح محلی با همکاری و هماهنگی سه کنش‌گر اصلی شامل: اداره کل مدیریت بحران استان، کارگروه‌های تخصصی استان و مشاور طرح (بخش غیردولتی)، قابل انجام است. در گام نخست با محوریت اداره کل مدیریت بحران استان، مجری طرح تدوین سناریوی زلزله انتخاب می‌شود. سپس اطلاعات وضع موجود شهر به مشاور ارائه می‌شود و اقدامات لازم جهت گردآوری اطلاعات تکمیلی توسط مشاور انجام می‌شود. در ادامه مجری طرح در برگزاری کارگاه حساس‌سازی مدیران مشارکت کرده تا این کارگاه توسط اداره کل مدیریت بحران برگزار شود. سپس مشاور اطلاعات گردآوری شده را تحلیل کرده و نتایج حاصل از تدوین سناریوی زلزله را در جلسات استانی به کارگروه تخصصی ارائه می‌دهد. در ادامه، جلسات بررسی نتایج و خروجی‌های سناریوی زلزله توسط اداره کل مدیریت بحران استان بررسی شده و مانور دورمیزی به منظور سنجش میزان آمادگی مدیران بحران شهری برگزاری می‌شود. کارگروه تخصصی استان در برگزاری این مانور مشارکت فعال خواهد داشت.

در زمان اجرای طرح توسط مجری، باید مستندسازی از اقدامات انجام شده به صورت مستمر انجام شود و کلیه چالش‌ها و درس‌های آموخته در مستندات درج شود. گزارش تهیه شده از اقدامات به اداره کل مدیریت بحران استان ارسال می‌شود تا جهت به‌روزرسانی و رفع نواقص جهت اجرای مجدد طرح در شهرهای کشور مورد استفاده قرار گیرد. در ادامه در نمودار فرآیند اجرایی سطح محلی، این مطالب به تفکیک هر یک از کنش‌گران نشان داده شده است.

فرآیند پیشنهادی اقدامات ملی جهت تدوین سناریوی زلزله در شهرهای لرزه خیز کشور

فاز سوم : سطح ملی



نمودار ۱۷- فرآیندهای اجرایی سطح محلی



فصل چهارم

درس‌های آموخته،

چالش‌ها و نکات اصلاحی



بدیهی است اجرای هر پروژه و طرحی به ویژه در سطح ملی با مشکلات و مسائل متعددی روبروست. تهیه و تدوین سناریوی زلزله به دلیل نو بودن کار و کمبود منابع و طرح‌های مشابه قبلی و نیاز به داشتن بانک جامع اطلاعاتی که عمدتاً تهیه آنها نیازمند صرف هزینه و وقت فراوانی است، با چالش‌ها و مشکلات مختلفی همراه بوده است. بنابراین در جریان تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری در دو شهر گرگان و کرمان برخی موانع و مشکلاتی وجود داشتند که ذکر بخشی از آنها می‌تواند به عنوان درس‌های آموخته راهگشای انجام کارهای آتی در دیگر شهرهای کشور باشد.

۴-۱- درس‌های آموخته حاصل از تدوین سناریوی زلزله

با توجه به اینکه تهیه سناریوی زلزله نیازمند اطلاعات جامع و متنوعی است بنابراین همکاری سازمان‌های مختلف در سطح شهر و استان (در قالب کارگروه مدیریتی) با مجری طرح تدوین سناریوی زلزله ضروری است. در صورت عدم همکاری یکی از نهادها یا سازمان‌ها ممکن است موازی‌کاری‌هایی در زمینه تولید مجدد اطلاعات مورد نیاز انجام شود که باعث هدر رفت بودجه و افزایش هزینه‌های اجرای طرح خواهد شد.

به دلیل طیف وسیع اطلاعات محلی مورد نیاز و تهیه برخی از اطلاعات به صورت میدانی، پیشنهاد می‌شود حتی‌الامکان از مشاوران و کارشناسان بومی به عنوان مجری تهیه سناریوی زلزله استفاده شود. تیم تخصصی و مشاور بومی، با شناخت بهتر نسبت به مسیرهای دسترسی به اطلاعات مورد نیاز، گردآوری اطلاعات میدانی را نیز با دقت بیشتری انجام خواهد داد. همچنین مجری پس از اتمام کار خواهد توانست در تهیه سناریوی سایر سوانح و تکمیل و به‌روزرسانی اطلاعات سناریوی زلزله در سال‌های آتی کارگروه مدیریتی را یاری کند.

بسیاری از سازمان‌ها و نهادها، اطلاعات و بانک اطلاعات لازم برای تدوین سناریوی زلزله را در اختیار نداشته و گاهی توانایی استخراج و ارائه ساده‌ترین اطلاعات آماری و تفکیکی در زمینه فعالیت‌های مربوط به خود را نیز ندارند. بنابراین قبل از شروع طرح، مجری تدوین سناریوی زلزله باید آگاهی کافی از وضعیت اطلاعات موجود و در اختیار سازمان‌ها و نهادها داشته باشد و بر اساس آن روش و نرم‌افزار تهیه سناریوی زلزله را انتخاب کند. در صورت عدم توجه به اطلاعات موجود و قابل ارائه سازمان‌ها، ممکن است مجری نرم‌افزارهای را برای تحلیل نتایج انتخاب کند که نیازمند به اطلاعات زیاد باشد و با تحمیل هزینه بسیار زیاد برای تولید اطلاعات مورد نیاز، نتایج مناسبی نیز حاصل نشود.

با توجه به این که تدوین سناریوی زلزله، نیازمند هماهنگی و همکاری مستمر اغلب سازمان‌ها و نهادهای موجود در شهر است، بنابراین تشکیل کارگروه مدیریتی متشکل از نمایندگان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با مدیریت بحران پیش از آغاز طرح توصیه می‌شود. شایسته است در جلسات اولیه، مدعوین از سطوح بالای مدیریتی حضور داشته باشند تا به لحاظ اداری، اختیارات اخذ تصمیمات و توافقات درباره در اختیار قرار دادن اطلاعات مورد نیاز به مجری را در مراحل بعدی مطالعات داشته باشند.

پیشنهاد می‌شود تا کارشناسانی که به نمایندگی از سازمان‌ها و نهادهای مطبوع خود در جلسات مربوط به طرح شرکت می‌کنند، کارشناسان ثابت سازمان باشند و با مشاور طرح همکاری کنند. چرا که اکثر فعالیت‌های سناریوی زلزله مرتبط به هم بوده و داشتن اطلاع از کلیه فعالیت‌ها و تصمیم‌های قبلی جهت همکاری‌های آتی و ارائه اطلاعات مورد نیاز، بسیار ضروری است.

با توجه به اینکه سناریوی زلزله یک طرح بین رشته‌ای بوده نیازمند حضور افراد و کارشناسان با تخصص‌ها و تجربه‌های علمی مختلف است، بنابراین بهتر است سازمان‌ها و نهادها کارشناسانی را که سابقه علمی و تجربی مشابهی دارند، به مشاور و کارگروه معرفی کنند.

با توجه به اینکه طرح سناریوی زلزله و به دنبال آن برنامه پاسخ اضطراری مستقیماً در راستای فعالیت‌های اداره کل مدیریت بحران در استان‌ها هستند بنابراین پیشنهاد می‌شود تا این اداره کل متولی اصلی طرح قرار گرفته و با تقویت کارگروه‌های تخصصی استانی، تحقق تدوین سناریوی زلزله را در شهرهای مختلف کشور تضمین کنند.

با توجه به اینکه بسیاری از اطلاعات در سازمان‌ها و ادارات شهرها موجود هستند، بنابراین همکاری و تاکید کارگروه بر تهیه بانک اطلاعاتی از وضع موجود شهر می‌تواند در کاهش هزینه و زمان اجرای پروژه بسیار مفید باشد.

۴-۲- درس‌های آموخته حاصل از مراحل تدوین برنامه پاسخ اضطراری

تدوین برنامه پاسخ اضطراری در دو شهر گرگان و کرمان یکی از اهداف برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد در برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران بود. از آنجا که تدوین برنامه پاسخ اضطراری بر اساس سناریوی زلزله در کشور سابقه نداشته است، این امر با چالش‌های فراوانی روبرو شد و در نهایت تدوین این برنامه در دو شهر کرمان و گرگان محقق نشد. در ادامه به مهم‌ترین موانع و مشکلات به همراه نکاتی به عنوان درس‌های آموخته اشاره می‌شود.

توجیه مدیران ارشد بر اساس نتایج سناریوی زلزله می‌تواند تدوین برنامه پاسخ اضطراری را تسریع و آسان کند. لذا باید هماهنگی میان تدوین خروجی‌های سناریوی زلزله و استفاده از آن‌ها به عنوان گام اولیه برای برنامه پاسخ اضطراری وجود داشته باشد و باید مشاور طرح تدوین سناریوی زلزله تا حد ممکن نسبت به مراحل تدوین برنامه پاسخ نیز دید اجرایی داشته باشد.

استفاده از مشاور برای تدوین برنامه پاسخ اضطراری تنها می‌تواند به عنوان تسهیل‌گر جلسات و کمک در جمع‌بندی و تحلیل نتایج استفاده شود. بنابراین نباید تدوین برنامه پاسخ اضطراری - که برنامه‌ای توافقی است - را از مشاور انتظار داشت. همچنین پیشنهاد می‌شود مشاور و تسهیلگر تدوین برنامه پاسخ، حتی‌الامکان از میان متخصصان بومی و محلی انتخاب شود، چرا که باید در جلسات متعدد کارگروه حضور پیدا کند و شناخت کامل و مناسبی نسبت به شهر مورد نظر داشته باشد.

در تدوین برنامه پاسخ اضطراری باید به مسائل امنیتی، اطلاعات و داده‌های حساس توجه شود و بخشی از داده‌ها که قابل سوء استفاده توسط سودجویان است در دسترس عموم قرار نگیرد. این موضوع باید در جلسات آغازین کارگروه مدیریتی مورد توافق قرار گیرد. این امر ضمن تسهیل کار مشاور برای دسترسی و استفاده از اطلاعات، اطمینان خاطر لازم را در سازمان‌های همکار برای ارائه اطلاعات جلب می‌کند.

برنامه پاسخ اضطراری باید برنامه‌ای کاربردی و قابل استفاده برای تمامی اعضای کارگروه در شرایط اضطراری باشد، بنابراین نباید به عنوان گزارشی قطور و کتابخانه‌ای یا مجموعه‌ای از آمار و اطلاعات وضع موجود و بلااستفاده برای شرایط اضطرار تهیه شود.

برنامه پاسخ اضطراری باید ابزاری باشد برای ساماندهی و هماهنگی منابع استانی در زمان وقوع بحران، بنابراین رویکرد تدوین برنامه باید مشخص بوده و رعایت شود. به عبارت دیگر، ساماندهی و هماهنگی منابع استانی باید با همکاری تمامی سازمان‌ها انجام شود و توافقات لازم پیش از آغاز انجام شود. همکاری سازمان‌های مختلف در سطح شهر در قالب کارگروه از اساسی‌ترین ارکان تهیه و تدوین برنامه پاسخ اضطراری است.

با توجه به اینکه تدوین برنامه پاسخ اضطراری نیز مستقیماً در راستای فعالیت‌های اداره کل مدیریت بحران در استان‌ها هستند پیشنهاد می‌شود تا این اداره کل، متولی اصلی طرح قرار گرفته و با تقویت کارگروه‌های تخصصی استانی، تحقق برنامه پاسخ اضطراری را در شهرهای مختلف کشور تضمین کند.



منابع و ماخذ

۱. قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۳۷۸.
۲. اولین گزارش سالانه برای کمیته راهبردی پروژه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران ۲۰۰۶- آذر ۱۳۸۵
۳. گزارش سالانه سال ۲۰۰۷ برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران- دی ۱۳۸۶
۴. گزارش سالانه سال ۲۰۰۸ برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران
۵. گزارش سالانه سال ۲۰۰۹ برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران
۶. گزارش سالانه سال ۲۰۱۰ برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران
۷. گزارش ارزیابی برنامه برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران در سال ۲۰۰۸
۸. مجموعه گزارش‌های سالانه ارائه شده ذیل برنامه ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران از دو شهر پایلوت برنامه (کرمان و گرگان)
۹. گزارش مطالعات تدوین سناریوی زلزله شهر گرگان- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
۱۰. گزارش مطالعات تدوین سناریوی زلزله شهر کرمان- مرکز مطالعات مدیریت بحران شهرداری کرمان
۱۱. سیاح مفضلی، اردشیر، ۱۳۸۶؛ «رویکرد RADIUS به عنوان ابزاری جهت ارزیابی خطرپذیری لرزه‌ای شهری و تهیه سناریوی زلزله؛ در منطقه ۱۳ تهران» - سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی- تهران.
۱۲. کامرانی مقدم، بابک، ۱۳۸۵؛ نرم‌افزار HAZUS، ابزار مناسب تخمین ریسک (خطرپذیری) ناشی از بلایای طبیعی
۱۳. بیت‌اللهی، ع.، ۱۳۸۶ مطالعات لرزه‌زمین‌ساخت و برآورد خطر زمین‌لرزه در استان تهران (شمال و غرب استان). مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.
۱۴. بیت‌اللهی، ع. ۱۳۸۵ مطالعات لرزه‌زمین‌ساخت و برآورد خطر زمین‌لرزه در استان مازندران. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.
۱۵. نیری، ع. و همکاران (۱۳۸۴). گزارش لرزه‌زمین‌ساخت و برآورد خطر زمین‌لرزه در استان سمنان.
۱۶. مرکز زلزله‌شناسی مهندسی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، طرح سناریوی زلزله شهر گرگان، ۱۳۸۹

۱۷. مرکز مطالعات مدیریت بحران شهرداری شهر کرمان طرح، سناریوی زلزله شهر کرمان، ۱۳۸۹

۱۸. طرح ریزپهنه‌بندی خطر زلزله شهر تهران، جایکا

19- Cynthia N. Cardona - Earthquake Damage Scenarios for Thimphu Valley – implementation of case study – 2002 - GeoHazards International

20- RADIUS - Year-Later Evaluation of the RADIUS Case-study Cities - A Report on Activities and Accomplishments of the Case-Study Cities One Year after the RADIUS Project's Official Conclusion in 1999 - 2000

21- Guidelines for the implementation of earthquake risk management projects - Carlos A. Villacis - Cynthia N. Cardona - Geohazards international - Palo Alto, California - December 1999

22- Project Completion Report of the Kathmandu Valley Earthquake Risk Management Project - Under the Asian Urban Disaster Mitigation Program - September 2000

23- United Nations Initiative towards Earthquake Safe Cities RADIUS – kenji okazaki – IDNDR – OCHA - 2003

24 - Michael W. Tantala, Guy J. P. Nordenson, George Deodatis, Earthquake loss estimation study for the new York city area, New York City Area Consortium for Earthquake Loss Mitigation , Department of civil engineering and environmental engineering Princeton university, 2000

25 - M. Özhan YAĞCI - Measures for Preventing Disaster- Studies Carried Out in Istanbul Facing an Earthquake Disaster- - İstanbul Metropolitan Municipality - www.ibb.gov.tr

26- Alcira Kreimer, Margaret Arnold and Anne Carlin- Building Safer Cities. The future of disaster risk - World Bank -2003

27 - http://www.reliefweb.int/ocha_ol/programs/idndr/radius.html

28- http://www.geohaz.org/contents/publications/RADIUS_Report.pdf

29 - http://www.eird.org/eng/revista/No5_2002/pagina6.htm

30 - <http://www.unisdr.org> / www.eird.org

31 - <http://www.fema.gov/plan/prevent/hazus/index.shtm>

32 - <http://www.jica.go.jp/english>

33 - <http://www.hazus.org>

34 - <http://www.fema.gov/hazus>

35- <http://www.nibs.org/hazus.htm>

36 - <http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps>

تماس با مجریان و ارائه نظرات و بازخوردهای تکمیلی



علی‌رغم تلاش تمامی همکارانی که عهده‌دار مستندسازی این مجموعه بودند، تنها به بخش اندکی از دستاوردها اشاره شده است، بنابراین علاقه‌مندان برای برقراری ارتباط و دریافت اطلاعات و مستندات تکمیلی می‌توانند از طریق مسیرهای ذیل با مدیران و دفاتر مسوول ارتباط برقرار کنند.

• سازمان مدیریت بحران کشور: ۰۲۱-۸۴۸۶۶۶۴۱

www.ndrportal.moi.ir

• برنامه عمران ملل متحد: ۰۲۱-۲۲۸۶۰۹۲۷

www.undp.org.ir/drm

• اداره کل مدیریت بحران استان گلستان (دفتر محلی برنامه در شهر گرگان): ۰۱۷۱-۴۴۸۰۱۴۴

• اداره کل مدیریت بحران استان کرمان (دفتر محلی برنامه در شهر کرمان): ۰۳۴۱-۲۷۳۶۹۱۳

مدیران، دست‌اندرکاران و همکاران طرح



مدیران ملی برنامه در شهر تهران شامل آقای مهندس حسن قدمی، سرپرست سازمان مدیریت بحران کشور و مدیر ملی برنامه؛ آقای مهندس رحمت‌اله شیشه‌گر، قائم مقام وقت سازمان مدیریت بحران کشور، معاون وقت پیشگیری و مجری ملی وقت برنامه؛ خانم مهندس بهناز پورسید، مدیرکل وقت دفتر تدوین ضوابط و معیارهای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و آقای مهندس سید اکبر هاشمی، مشاور وقت رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و مجری ملی وقت برنامه؛ به عنوان مجریان ملی برنامه در طول زمان اجرای برنامه، آقای مهندس مهدی کامیاب، مدیر طرح-های توسعه، رئیس گروه محیط زیست، انرژی و مدیریت بحران «برنامه عمران ملل متحد»؛ خانم دکتر ویکتوریا کیانپور، تحلیل‌گر وقت برنامه در دفتر برنامه عمران ملل متحد، خانم الزیرا ساگین‌باوا معاون نماینده مقیم سازمان ملل متحد در ایران، به عنوان مدیران مسوول در دفتر برنامه عمران ملل متحد در ایران، مدیران اجرایی آقای مهندس مسعود حصارکی، مدیر وقت مرکز مدیریت اطلاعات سازمان مدیریت بحران کشور و مدیر اجرایی برنامه مشترک، آقای مهندس علی تبار، مدیر وقت دفتر تدوین ضوابط و معیارهای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور؛ خانم مهندس فرزانه آقارمضانعلی رئیس گروه تدوین ضوابط و معیارهای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور.

اعضای کمیته فنی مستندسازی نظارت بر تدوین خروجی‌های برنامه مشترک دولت و برنامه عمران ملل متحد تحت عنوان «ارتقای ظرفیت‌های مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی در جمهوری اسلامی ایران» شامل آقای مهندس محمد حسین یزدانی سرپرست معاونت پیشگیری و پیش‌بینی سازمان مدیریت بحران کشور؛ آقای مهندس مهدی کامیاب، مدیر طرح‌های توسعه، رئیس گروه محیط زیست، انرژی و مدیریت بحران «برنامه عمران ملل متحد»، مدیر مسوول مرتبط با پروژه مستندسازی اقدامات برنامه در دفتر برنامه عمران

ملل متحد و عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی؛ آقای مهندس علیرضا مرادزاده، مدیرکل پیش‌بینی و هشدار سازمان مدیریت بحران کشور و عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی؛ خانم مهندس فرزانه آقارمضانعلی، رئیس گروه تدوین ضوابط و معیارهای کاهش خطرپذیری لرزه‌ای، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی، آقای مهندس رسول حسام، مدیرکل مدیریت بحران استان گلستان، عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی؛ آقای مهندس محسن صالحی کرمانی، مدیرکل مدیریت بحران استان گلستان، عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی؛ آقای مهندس علی تبار، مدیر پیشین برنامه در معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی؛ آقای دکتر مصطفی محقق، مشاور دفتر برنامه عمران ملل متحد در تهران و عضو کمیته فنی نظارت بر مستندسازی.

مجریان محلی در شهر گرگان آقای مهندس عبدالرضا دادبود معاون هماهنگی امور عمرانی استانداری گلستان؛ جناب آقای مهندس هوشنگ غلامزاده معاون وقت هماهنگی امور عمرانی استانداری گلستان؛ آقای مهندس رضا انجم‌شعاع، معاون وقت هماهنگی امور عمرانی استانداری گلستان؛ آقای مهندس محمد فرید لطیفی، سرپرست وقت معاونت هماهنگی امور عمرانی استانداری گلستان؛ و مدیران اجرایی برنامه آقای مهندس رسول حسام مدیرکل مدیریت بحران استان گلستان و آقای حسین صوفی دبیر وقت ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه استان گلستان.

مجریان محلی در شهر کرمان آقای مهندس کامیاب معاون هماهنگی امور عمرانی استانداری کرمان، آقای مهندس کمالی معاون وقت هماهنگی امور عمرانی استانداری کرمان، آقای مهندس محسن صالحی کرمانی مدیر کل مدیریت بحران استان کرمان و مدیر اجرایی برنامه و آقای مهندس بیژن آبی مدیر اجرایی وقت برنامه در شهر کرمان.

کارشناسان دفتر ملی برنامه آقای اردشیر سیاح مفضل، آقای محسن سلیمانی روزبهانی، آقای بابک محمودزاده، خانم یاسمین شهربابکی، آقای رضا ولی‌زاده، خانم معصومه نظری، آقای بهزاد کاری‌جعفری، آقای امین شمس‌الدینی، خانم پری‌ناز فاضل‌زاده، خانم لیلا احمدی، آقای فرهاد عرب‌پور، خانم شقایق شفیعیان، خانم سیما زرگر، خانم شیرین مقدم، خانم هدی حیدری و خانم فاطمه فیروزکوهی.

کارشناسان دفتر برنامه در شهر گرگان آقای احمد پایندان، آقای هادی دشتی‌زاده، آقای اسماعیل خوش‌بیان، آقای محمد آب برین و آقای صادقعلی مقدم.

کارشناسان دفتر برنامه در شهر کرمان آقای مهران کریمی‌مجد، خانم رقیه صدر، آقای ساجد یوسف‌الهی و آقای احسان خجسته‌فر.

اعضای کارگروه تدوین سناریوی زلزله و همکاران اجرایی طرح در شهر گرگان: آقای مهندس سیدمهدی مهیایی رئیس وقت سازمان مسکن و شهرسازی استان گلستان و رئیس وقت کارگروه؛ آقای مهندس پرهام جانقشان رئیس سازمان مسکن و شهرسازی استان گلستان و رئیس کارگروه؛ آقای علی اصغر حیدریان فرد رئیس اداره مسکن و شهرسازی شهرستان آزادشهر و دبیر وقت کارگروه؛ آقای سعید باقری‌راد کارشناس مسکن و شهرسازی استان گلستان و دبیر کارگروه؛ آقای سیدمرتضی میراکبری کارشناس معاونت برنامه‌ریزی استانداری گلستان؛ آقای مهیار خسروی کارشناس شرکت آب و فاضلاب شهری استان گلستان؛ آقای

محسن جندقی کارشناس اداره کل بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان گلستان؛ آقای مهران ملکپور کارشناس شرکت مخابرات استان گلستان؛ سرهنگ سید رسول رسولی نماینده بسیج استان گلستان؛ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، دکتر محمود فاطمی عقدا، ریاست مرکز؛ آقای دکتر بیت‌الهی رئیس بخش زلزله‌شناسی مهندسی؛ آقای دکتر قاسم حیدری نژاد رئیس وقت مرکز.

همکاران اجرایی طرح تدوین سناریوی زلزله در شهر کرمان: مرکز مطالعات مدیریت بحران شهرداری کرمان، آقای اکبر علوی رئیس مرکز، تیم اجرایی شامل آقای دکتر احمد عباس نژاد، آقای دکتر سید جلال‌الدین فاطمی، آقای دکتر حجت‌الله رنجبر، آقای حسن‌زاده، خانم ستاره مرادی، خانم پریسا مرادی، خواجه‌پور، عراقی‌پور، وزیر، مطهری، شکیبیا، شریفی، زمانی، زندوکیلی، لری‌پور و کاویانی.

تیم اجرایی و مطالعاتی مستندسازی نهایی شامل: آقای اردشیر سیاح مفضلی، مدیر واحد مدیریت بحران موسسه مطالعات اندیشه شهر و اقتصاد و مجری طرح مستندسازی؛ آقای علی اصغر بدری، مدیر عامل موسسه مطالعات اندیشه شهر و اقتصاد و مشاور عالی طرح مستندسازی؛ خانم ندیمه صحفی، آقای بهزاد کار جعفری، خانم شادی عظیمی، خانم مهناز خردمند، خانم آزاده بیات، خانم نگار صحفی، آقای حسین رحیمی نژاد، آقای حامد تبار، خانم سالومه سیاح، خانم کیان‌دخت میرمحمدحسینی، خانم بهناز محمودزاده، خانم فاطمه شهبازی، خانم سمانه ستوده و خانم ثریا الزمانی کارشناسان ارشد - موسسه مطالعات اندیشه شهر و اقتصاد و همکاران پژوهشی طرح مستندسازی نهایی دستاوردهای برنامه مشترک.

در این جلد، مجموعه‌ای از مستندات در قالب شیوه‌نامه اجرایی و راهنما به منظور تدوین سناریوی زلزله و برنامه پاسخ اضطراری ارائه شده است. این مجموعه شامل چهار فصل و یک پیوست است. در فصل نخست، شیوه‌نامه اجرایی نحوه تدوین سناریوی زلزله در مناطق شهری ارائه شده است. با استفاده از این مستند مدیران بحران استان ضمن آشنایی با مفاهیم و ضرورت‌های تدوین سناریوی زلزله، خواهند توانست مراحل لازم برای تدوین سناریوی زلزله را شناسایی کرده و گام‌های اجرایی این حوزه را طی کنند. فصل دوم از این گزارش به تبیین مراحل تهیه برنامه پاسخ اضطراری بر اساس سناریوی زلزله اختصاص یافته است. در این فصل ضمن معرفی دقیق‌تر کاربردهای سناریوی زلزله، به مراحل اجرایی برای تهیه برنامه پاسخ اضطراری در مناطق شهری پرداخته شده است. در فصل سوم، برنامه و فرآیند اجرایی به منظور تدوین سناریوی زلزله برای تمامی شهرهای لرزه‌خیز کشور تدوین شده است. این برنامه تمامی گام‌های اجرایی این حوزه را در سه دسته اقدامات ملی، استانی و محلی طبقه‌بندی و با زمان‌بندی اجرایی دو ساله ارائه کرده است.

فصل چهارم به ارائه درس‌های آموخته، چالش‌ها و نکات اجرایی حاصل از تدوین سناریوی زلزله در دو شهر کرمان و گرگان اختصاص یافته است. در پیوست اسلاید اقدامات انجام شده در دو شهر کرمان و گرگان در زمینه تدوین سناریوی زلزله در قالب نحوه اجرا، فرآیند و مراحل اجرا به همراه تصاویر و اطلاعات تکمیلی ارائه شده است.