

ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

مهم‌ترین راه حل کاهش آسیب‌پذیری و ایمن‌سازی شهرها در برابر بلایای طبیعی، ایجاد ستادهای مدیریت بحران شهری و سازماندهی و هماهنگی سازمان‌های مسئول امور مدیریت بحران شهر می‌باشد. از سوی دیگر، افزایش آگاهی مردم در مورد خطرات ناشی از بلایای طبیعی و ایجاد تغییرات در رفتار مردم ضرورت دارد. شهروندان باید اعتقاد پیدا کنند که با فراگیری آموزش‌های مناسب، می‌توانند خود را طوری سازماندهی نمایند که در مقابل بلایای طبیعی، پیش‌گیری و خود امدادی نمایند. همچنین برای ایمن‌سازی شهرها در مقابل بلایای طبیعی، فرهنگ ایمن‌سازی شهرها باید گسترش یابد. بدیهی است در اجرای سیاست‌های ایمن‌سازی شهرها، مردم، مدیران شهری و مسئولان دولتی نیز باید مشارکت و تعهد کافی داشته و همچنین دانش لازم را کسب نمایند.

آماده‌سازی مدیران شهری برای مقابله با وضعیت‌های اضطراری

در کشورهای در حال توسعه، روند فزاینده و رشد سریع و بی‌برنامه شهرها و تمرکز روزافزون جمعیت در محله‌های پرتراکم و نیز رشد بی‌رویه و بدون کنترل حاشیه‌نشینی در اطراف شهرها و همچنین رعایت نکردن عوامل ایمنی و استانداردها در شهرسازی و معماری به عنوان پتانسیلی برای وارد آمدن خسارات زیاد هنگام وقوع سوانح می‌باشد.

بایستی به این واقعیت توجه نمود که رخداد برخی حوادث و اثرات آنها به دلیل ارتباط متقابل انسان و محیط است و هر چند انسان در رخداد سوانح نقش اصلی ندارد، ولی به عنوان عامل تسریع‌کننده و تشدیدکننده، نقش مهمی را ایفا می‌کند. بنابراین بایستی با برنامه‌ریزی و رعایت اصول و استانداردها، سهم انسان را در رخداد یا اثرات حوادث کاهش داد.

"از همان لحظه که بحران ایجاد می‌شود باید تصمیم‌های عمده و مهم را اتخاذ نمود. در مواجهه با هرگونه بحران، اولین کار لازم و حیاتی، دسته‌بندی حقایق و واقعیت‌هاست. این که چه چیزی رخ داده است، چه اقدام‌هایی در مقابل آن انجام خواهیم داد و آینده چگونه خواهد بود. هیچ بحرانی به طور دقیق مشابه بحران‌های دیگر نیست، با وجود تشابه‌های قابل توجهی که بین آنها وجود دارد، کشف و درک این تشابه‌های کلیدی، جهت برنامه‌ریزی برای بحران و تخفیف و اثرات سوء آن ضروری است. اهمیت ایجاد برنامه‌ای بحران به این خاطر است که این برنامه شما را قادر خواهد ساخت تا به سرعت اقدام‌های لازم را انجام دهید. تمام فرضیات قبلاً انجام گرفته‌اند، بنابراین می‌توانید آن‌ها را از مکانیزم‌های کنترل بحران حذف کنید. البته هیچ یک از دو بحران، دقیقاً شبیه یکدیگر نیستند. علاوه بر این، یک بحران از لحاظ تعریف، هرگز دقیقاً آن چیزی نخواهد بود که شما پیش‌بینی کرده‌اید. یکی از اشتباه‌هایی که به سادگی در مدیریت بحران روی می‌دهد، این است که تصور کنیم برای همه بحران‌ها یک راه وجود دارد. در حالی که چون بحران‌ها از منشاها و گوناگونی ناشی می‌شوند و عوامل متعددی در وقوع آن‌ها نقش ایفا می‌کنند، پس برای کنترل آنها طرح‌ها و راه‌های متفاوتی باید اجرا گردد."

یکی از دلایل عمده نبود آمادگی کافی مقابله با فاجعه در اکثر جوامع بشری آن است که نیاز به چنین آمادگی را احساس نمی‌کنند، همانطور که گفته شد حوادث غیر مترقبه به طور ناگهانی و غیر معمول روی می‌دهند. به همین دلیل مسئولان نهادهای محلی و سیاست‌گزاران و مسئولان دستگاه‌های تصمیم‌گیری و به ویژه خود مردم اهمیت چندانی برای برنامه آمادگی در برابر خطر قائل نیستند. حتی در جوامعی هم که مرتب در معرض این حوادث قرار دارند، ضعف برنامه‌ریزی موثر به چشم می‌خورد. رهبران جامعه تصور می‌کنند که حادثه تنها یک بار بروز می‌کند و احتمال وقوع مجدد آن وجود ندارد. در صورت وقوع مجدد نیز همان کاری که برای اولی انجام دادند تکرار خواهند کرد. تصوراتی از این دست در

بین مردم رایج است که چه فرقی می‌کند حادثه حادثه است، در صورت وقوع حادثه امدادگران کارشان را به موقع انجام می‌دهند و غیره. برای چیره شدن بر مخالفت‌های بیمورد در برابر برنامه ریزی بحران، تنها یک خیزش لازم است. کسی که اقدام به چنین امری می‌کند باید دارای اختیارات سیاسی کافی باشد. مثلاً شهردار یا یک مسئول اجرایی رده بالای منتخب شهردار، این شخص، رهبریت و حاکمیت خود را به چهار شیوه اعمال می‌کند:

نخست باید مطمئن باشد که اقدام وی در چارچوب وظایف و اختیارات شهرداری است. برای مقابله با حوادث غیر مترقبه نیز باید به گونه‌ای ضامن این امر باشد که دولت در صورت وقوع فاجعه قادر به اجرای برنامه خواهد بود.

دوم، جلب حمایت و پشتیبانی رهبران سیاسی جامعه است. هرچند که وقوع فاجعه موردی و نادر است، اما در صورت وقوع، اثرات سیاسی آن جبران ناپذیر است (چنانچه مسئولان آمادگی کافی برای مقابله با فاجعه داشته باشند، افراد جامعه از مسئولان سپاس‌گزار خواهند بود، در غیر این صورت به مسئولان معترض خواهند شد که تمهیدات لازم را برای حفظ امنیت جامعه به کار نبرده‌اند).

سوم، نظارت مستقیم بر تشکیل و توسعه شبکه‌ای از مشارکت‌های مردمی و نهادهای اجتماعی. چهارم، ایجاد الگو، برگزاری گردهمایی کلیدی، مشارکت در مانورهای آمادگی و تمرینات پیایی، تاکید بر اجرای به موقع دستورات، حمایت و در نظر گرفتن جایزه برای هرگونه اقدام موثر در زمینه مدیریت بحران.

همه سازمان‌ها و نهادهای و حتی همه مردم هریک به نوعی در سیستم مدیریت بحران موثرند و هیچ سازمان، نهاد و یا هیچ فردی نیست که از او سلب مسئولیت شود. سازمان‌ها و نهادهایی وجود دارند که وظیفه مند شده‌اند تا در زمان بحران به کمک دیگران بشتابند یا در پیشگیری از بحران در جامعه فعال باشند (سازمان‌های با مسئولیت برون‌گرا). در مقابل، سازمان‌ها و نهادهای دیگری وجود دارند که هیچ وظیفه رسمی در برابر دیگران ندارند، لکن حداقل در قبال خود و یا چارچوب سازمان خود مسئول هستند که هرگونه خطری را پیش‌بینی کنند و در برابر آن تمهیداتی در نظر بگیرند (سازمان‌های با مسئولیت درون‌گرا). حال اگر واقعه‌ای رخ دهد، این سازمان‌ها و نهادهای مسئولیت و تعهدی رسمی نسبت به سایر عناصر جامعه ندارند و اگر هم به کمک دیگران بشتابند، ناشی از مسئولیت و تعهدات اخلاقی آنهاست. در هر حال هر نوع واکنش آنها در مقطع بحران، در صورتی که در چارچوب سازوکار هماهنگی مدیریت بحران به انجام رسد موثر تعبیر می‌گردد. از این دیدگاه، مدیریت بحران براساس نوعی نگرش سیستمی شامل سیستم جمعی است که کلیه عناصر جامعه به نوعی "کم یازید"، "ضعیف یا موثر" در مدیریت بحران نقش دارند؛ چراکه تصمیماتی که هریک از عناصر کوچک جامعه به صورت همزمان در مقطع زمانی بحران و وضعیت اضطرار می‌گیرند، به نوعی در عملکرد مدیریت بحران موثر است. به تعبیر بهتر، سیستم جامع مدیریت بحران زمانی موفق خواهد بود که کلیه تصمیمات و اقدامات صورت گرفته و انجام شده در وضعیت اضطراری جامعه را از پیش، از طریق سازوکارهای آموزشی، برنامه‌ریزی و جز آن هدایت و هماهنگ کرده باشد. با این شرایط، سیستم مدیریت بحران دارای اجزای درونی است که با تعامل می‌توانند اهداف سیستم جامع مدیریت بحران را تحقق بخشند. در واقع، بین زیر سیستم‌ها و یا عناصر سیستم مدیریت بحران (سازمان‌ها و نهادهای با مسئولیت برون‌گرا، سازمان‌ها و نهادهای با مسئولیت درون‌گرا، مردم و حتی مجامع جهانی داوطلب کمک و جز اینها).

سازمان‌ها و نهادهایی که مسئولیت آنها در برابر حوادث و بحران‌ها درون‌گراست، دارای طیف متنوع و گسترده‌ئی هستند که از کوچک‌ترین نهاد اجتماعی یعنی خانواده و افراد آنها شروع تا برخی از سازمان‌ها و نهادهای بزرگ دولتی و یا خصوصی را نیز در بر می‌گیرد. این گستردگی و تنوع از اینجا ناشی می‌شود که برنامه ریزی سوانح مدیریت بحران مستلزم پذیرش این واقعیت است که گروه‌هایی که در معرض خطر سانحه قرار دارند، هرگز منفعل نیستند. در مواقع بحرانی این گروه‌ها به همان نسبت که واکنش می‌کنند فعال نیز هستند. از این رو هریک از این فعالیت‌ها از دیدگاه نگرش سیستمی ساز و کار هماهنگی مدیریت بحران؛ می‌بایست مورد توجه و در طرح هماهنگی دارای مختصات شوند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

آماده سازی مدیران شهری برای مقابله با وضعیت های اضطراری (بخش دوم)

امروزه ضرورت برنامه‌ریزی و تدوین خط مشی‌های مناسب برای کاهش آسیب‌پذیری جوامع شهری قبل و پس از وقوع فاجعه، به اثبات رسیده است و کاملاً واضح است که هرگونه برنامه‌ریزی، نیازمند شناخت صحیح زمینه‌های گوناگون فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، محیطی و ... در راستای اجرای برنامه در آن محیط شهری می‌باشد.

در مناطق شهری، اثرات زلزله معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی، شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکرد عناصر شهری است. انهدام سازه‌ها و ساختمان‌های مسکونی، شبکه راه‌ها و دسترسی‌ها مثل تلفن، برق، لوله کشی آب، گاز و ... از آن جمله هستند. غیر از آسیب‌های مستقیم ناشی از ویرانی تاسیسات و ابنیه، خسارت حوادث تبعی را نیز باید مدنظر داشت. حوادث انسانی به عنوان یکی دیگر از ابعاد بحران است که این تلفات به خصوص در مناطقی که از جمعیت زیاد برخوردارند و دارای بافت فشرده ای می باشند، بیشتر می‌گردد. موقعیت ساختمان‌ها وقتی که در سطوح متزلزل مثل سراسیمه‌ها ساخته شده باشند و یا هنگامی که با مصالح سنگین ساخته شده‌اند، میزان تلفات را افزایش می‌دهد.

مهم‌ترین بخش از اقدام‌های مدیریت بحران باید به پیش‌گیری وقوع بحران در اثر سوانح طبیعی به مفهوم کاهش خطرها و آسیب‌پذیری‌ها معطوف گردد. ضمن آن که توانایی‌های ویژه آمادگی برای مواجهه با بحران از جمله آموزش عمومی و آموزش‌های خاص برای عملیات امداد و نجات را باید مد نظر داشت. عدم وجود برنامه‌های اضطراری و پیش بینی امکانات لازم، می‌تواند شرایط بحرانی را دشوارتر کند. آمادگی در مقابل حوادث تا حد زیادی تابع مکان قرارگیری سکونتگاه و جغرافیای طبیعی آن و نیز مشخصات کالبدی سکونت‌گاه‌هاست. چنانچه مدیریت بحران را با مفهومی گسترده تر از عملیات پس از وقوع سانحه در نظر آوریم، کاهش خطرها، آمادگی ویژه به طور دائمی و رفع احتیاج‌های خاص پس از وقوع سانحه اعم از اضطراری و کوتاه مدت یا بلند مدت را در برداشته و بدین لحاظ، ارتباطی وسیع تر با برنامه ریزی و طراحی شهری و معماری می‌یابد.

بنابراین در جوامع شهری با به کارگیری اصول و ضوابط شهرسازی و تبیین مفاهیم موجود در این دانش، می‌توان تا حد زیادی اثرات و تبعات ناشی از حوادث را کاهش داد و از طرفی برنامه‌ریزی شهری می‌تواند نقش موثری در این مقوله داشته باشد. هدف کلی برنامه‌ریزی شهری برای پیش‌گیری از بلایا، تشخیص فرآیند عناصر مخاطره‌آمیز و تقویت ایمنی محیط، به واسطه بهبود و اصلاح شهر و شهرسازی است.

تأثیر و نقش برنامه ریزی شهری در فرآیند مدیریت بحران دارای ۵ مرحله می باشد که به شرح زیر عبارتند از:

مرحله اول: لحظه های وقوع سانحه که مقیاس زمانی آن در حد ثانیه تا حداکثر، دقیقه می‌باشد.

مرحله دوم: گریز و پناه.

مرحله سوم: عملیات نجات و امداد، که از ساعت‌های اولیه شروع و تا هفته ها ادامه می‌یابد.

مرحله چهارم : استقرار موقت . در این گام اسکان موقت و نیز استقرار کاربری‌های شهری مطرح می‌شود و از روزهای اول تا ماه‌ها به طول می‌انجامد.

مرحله پنجم : مرحله رفع آثار تخریب ناشی از سانحه بوده و عملیات پاک سازی و بازسازی را شامل می‌شود.

مرحله اول : از شرایط بحرانی هنگام وقوع سانحه است . عوامل ایجاد بحران و چگونگی آن در این مقطع به طور عمده به صورت آسیب کالبدی و به دنبال آن اختلال عملکردهای شهری و تلفات جانی می باشد و ناشی از چند مسئله است. موقعیت استقرار سکونتگاه در اراضی نامناسب و یا شیب ناپایدار، از مشخصات سازه‌ها و بافت شهری و آسیب پذیری ابنیه از مجاورت با یکدیگر و یا کاربریهای خطرناک از مهمترین عوامل ایجاد بحران هستند. به طور متعارف نقش مدیریت بحران را در این مرحله مورد ملاحظه قرار نمی‌دهند، اما واقعیت این است که پیش‌گیری از وقوع بحران و جلوگیری از آسیب کالبدی، اختلال عملکردی در تلفات جانی بخشی مهم از فرآیند عملیات مدیریت بحران است.

مرحله دوم : بعد از وقوع سانحه مرحله گریز و پناه است . در این مرحله تداوم تخریب‌ها و آسیب‌های کالبدی موجب تلفات جانی می‌شود. آسیب‌های کالبدی این مرحله به طور عمده آسیب‌های تبعی سانحه هستند که ناشی از آسیب تاسیسات زیر بنایی مانند گاز، برق و آب بوده و به صورت آتش‌سوزی‌ها، آب گرفتگی‌ها و نظایر آن در این مقطع ادامه می یابند. ویژگی کالبدی به عنوان عوامل ایجاد بحران در این مرحله، اعم از ویژگی‌های یک واحد ساختمانی یا تاسیساتی و یک گذر تا خصوصیات ترکیبی آنها در بافت شهری را در بر می‌گیرد.

در این مرحله پیش بینی فضاهای باز به تعداد کافی و یا فواصل زیاد و مناسب از بافت مسکونی و یا کاربری‌های عمومی پرمجمیت می بایست انجام گیرد که تا حد زیادی از تلفات جانی جلوگیری می‌کند. همچنین همجواری کاربری‌ها با یکدیگر از نظر تاثیر در تراکم جمعیت و دشواری گریز و پناه اهمیت می‌یابد و باید توزیع متعادل جمعیت در سطح شهر در نظر گرفته شود. از سوی دیگر همجواری برخی کاربری‌هایی که دارای فضای باز هستند، می‌تواند برای مکان پناه گیری اهالی یک بخش شهری پیش بینی و مورد استفاده قرار گیرد.

مرحله سوم : از شرایط بحرانی بعد از وقوع سوانح مربوط به عملیات نجات و تخلیه است . ساختار شهر به مفهوم تقسیمات شهری و تفکیک شهر به بخش‌های مختلف، توزیع متناسب مرکزهای شهری و امدادی در هر بخش، پوشش کامل شبکه راه‌ها، وجود دسترسی متعدد و مداوم برای ارسال کمک‌ها برای بخش‌های مختلف شهر و مشخصات بستر طبیعی نواحی مختلف شهر، می‌تواند سازماندهی عملیات امدادی را برای مدیریت بحران ساده تر نماید.

مرحله چهارم : در این مرحله اسکان افراد بی خانمان و نیز استقرار موقت کاربری‌هایی که دچار تخریب و آسیب شده اند، صورت می‌گیرد. استقرار موقت کاربری‌های حساس و مهم در سطح شهر بخشی از عملیات این مرحله به شمار آمده و در بازگرداندن شرایط عادی زندگی اهمیت بسزایی دارد. در صورت استقرار و راه اندازی کاربری‌هایی مثل بهداشت و درمان، آموزش، خدمات شهری و تاسیساتی، حیات و فعالیت شهر تداوم می‌یابد. ویژگی موقعیت قرارگیری کاربری‌های شهری و مشخصات قطعه بندی از جمله وسعت و تعدد دسترسی می‌تواند در استقرار موقت کاربری در صورت تخریب آن، در محل اولیه، موثر واقع شود.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

آماده سازی مدیران شهری برای مقابله با وضعیت های اضطراری (بخش سوم)

مرحله پنجم : عملیات پاک سازی، تعمیر، بهسازی و بازسازی را در برمی گیرد . ترمیم اولیه زیرساخت‌های شهری از جمله راه‌ها، لوله کشی آب، برق و گاز و نظایر آن صورت می‌گیرد. همانند مرحله‌های قبل کم و کیف بازسازی و سرعت آن نیاز به ارتباط تنگاتنگی بین مدیریت بحران و ویژگی‌های کالبدی شهر دارد. موقعیت استقرار شهر از نظر جغرافیایی و ارتباط با شریان‌های ارتباطی منطقه‌ای، حتی شبکه سکونت‌گاه‌های منطقه‌ای از نظر پشتیبانی‌های خدماتی در این مرحله، می تواند کیفیت عملیات بازسازی را ارتقا و سرعت آن را افزایش دهد.

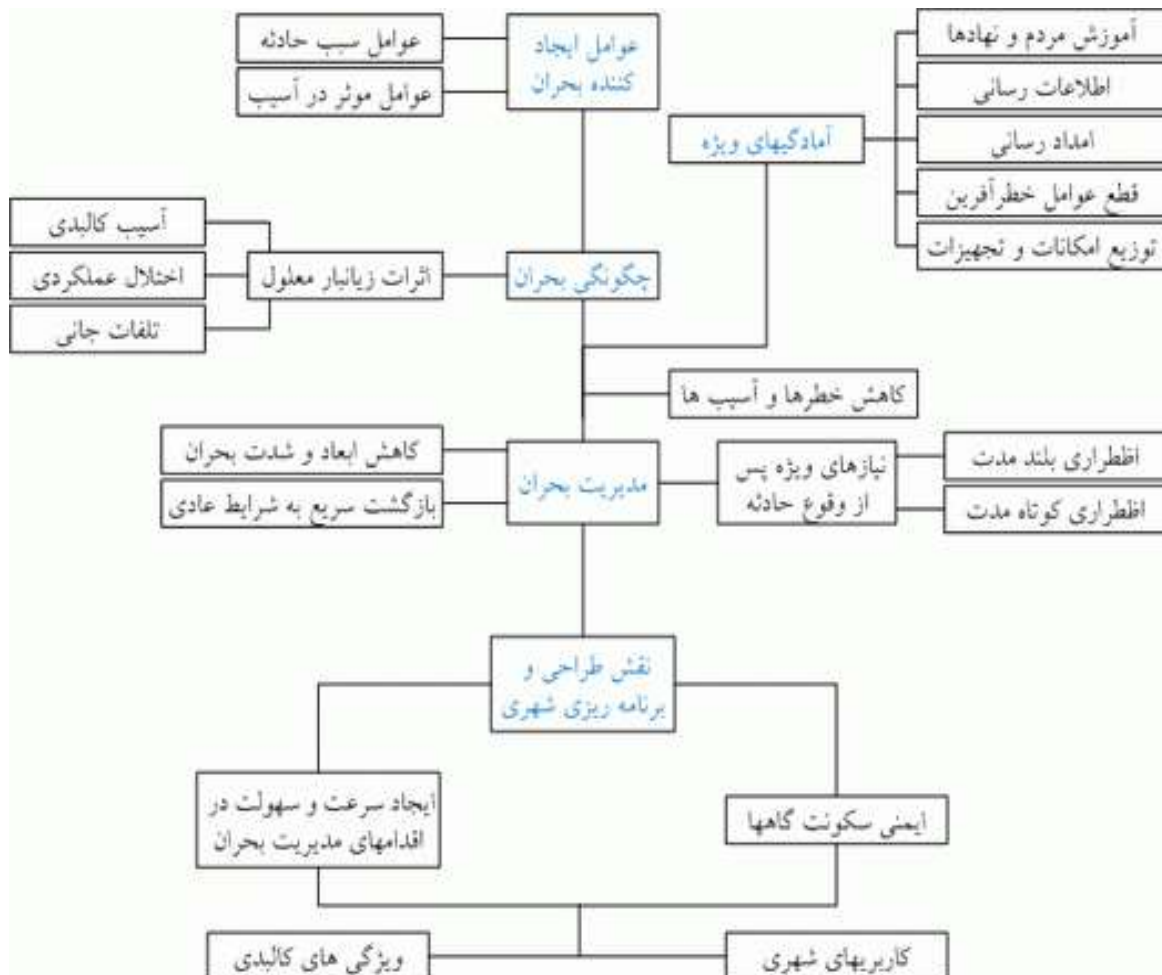
یکی از مهم‌ترین عوامل در کاهش ضایعات سوانح طبیعی وجود آمادگی قبلی یک جامعه برای برخورد با سوانح است . آمادگی برای برخورد با سوانح جنبه های گوناگونی دارد . اما در کشور ما تاکنون به یکی از جنبه های آن توجه شده و آن مقاوم سازی در مقابل زلزله است . کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله تنها از طریق تمهیدات ساختمانی به دلایل متعدد مقدور نخواهد بود و هنگامی تحقق می‌یابد که ایمنی شهر در برابر خطرهای زلزله به عنوان یک هدف اساسی در تمامی سطوح برنامه ریزی کالبدی (از معماری تا آمایش زمین) مدنظر قرار گیرد. در میان تمام سطوح برنامه‌ریزی کالبدی، سطح میانی یعنی شهرسازی، کارآمدترین سطح برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زسوانح می‌باشد. در این جا می‌توانیم با استفاده از تمهیدات برنامه ریزی، شهرها را به گونه‌ای طراحی و برنامه‌ریزی کنیم که به هنگام سوانح طبیعی کمترین آسیب به آنها وارد شود.

علاوه بر موارد فوق، مشخص کردن نقش و مسئولیت های مدیران شهری بر اساس برنامه‌های جامع مدیریت بحران بلایای طبیعی در سطح شهرداری ها، استانداری‌ها و کشور با هماهنگی سایر ارگان‌های ذیربط مانند جمعیت هلال احمر ضرورت دارد. این وظایف باید قبل از بروز بحران بارها و بارها با انجام مانورهای مشترک تمرین گردند . در سطح مناطق شهرداری نیز، هسته‌های خالی مدیریت بحران نقش و اهمیت بسزائی داشته و در هنگام رویداد واقعه می‌بایست بصورت عملیاتی در کوتاه‌ترین زمان ممکن وارد عملیات امداد و نجات گردند.

همچنین علاوه براینها، "عوامل تشکیل دهنده آمادگی مدیران برای مقابله با بحران عبارتند از ۹ عامل اصلی که در ساختار آمادگی بحران دخالت دارند و به وسیله آنها استراتژی آمادگی بحران تهیه می‌شود: تشخیص و یا ارزیابی میزان

آسیب پذیری، برنامه ریزی، تهیه ساختار سازمانی و حقوقی، تهیه سیستم‌های اطلاعات، ارزیابی منابع موجود، تهیه سیستم‌های هشدار دهنده، مکانیزم‌های واکنشی، آموزش و تعلیم عمومی تمرین و مانور ...".

شمای کلی از ارتباط برنامه‌ریزی و طراحی شهری و مدیریت سوانح (بحران)



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

نقش شهرداری‌ها در مقابله با حوادث طبیعی

نقش شهرداری‌ها در چرخه مدیریت بحران (پیش از بحران، حین بحران و پس از بحران) به چند بخش بسیار مهم تقسیم می‌شود:

الف - نظارت : در مرحله پیش از بحران ، نقش شهرداری‌ها و سازمان‌های وابسته تاثیر بسیار مهم در پیشگیری و یا کاهش اثرات حوادث طبیعی ایفا می‌کند . در قانون شهرداری، یکی از مهم‌ترین نقش‌ها و عملکردهایی که برای شهرداری‌ها که پیش بینی شده است، نقش نظارتی است.

طبق ماده ۱۰۰ قانون شهرداری ؛ " مالکین اراضی و املاک واقع در محدوده شهر یا حریم آن باید قبل از هر اقدام عمرانی یا تفکیک اراضی و شروع ساختمان از شهرداری پروانه اخذ نمایند. شهرداری می‌تواند از عملیات ساختمانی ساختمان‌های بدون پروانه یا مخالف مفاد پروانه بوسیله مأمورین خود اعم از آنکه ساختمان در زمین محصور یا غیرمحصور واقع باشد جلوگیری کند".

براساس تبصره ۱ همین ماده قانونی " در موارد مذکور فوق که از لحاظ اصول شهرسازی یا فنی یا بهداشتی قلع تأسیسات و بناهای خلاف مشخصات مندرج در پروانه ضرورت داشته باشد یا بدون پروانه شهرداری ساختمان احداث یا شروع به احداث شده باشد به تقاضای شهرداری موضوع در کمیسیون‌هایی مرکب از نماینده وزارت کشور به انتخاب وزیر کشور و یکی از اعضای انجمن شهر، به انتخاب انجمن مطرح می‌شود...".

براین اساس شهرداری‌ها می‌توانند در هنگام صدور پروانه ساختمانی و نیز در طول اجرای عملیات ساختمانی و یا حداکثر در زمان صدور پایان کار، با توجه به ضوابط و معیارهای شهرسازی و فنی، از احداث ساختمان‌های در مکان‌های خطرناک و یا با سازه‌های ضعیف جلوگیری نماید.

ب- عملیات عمرانی : شهرداری‌ها بر این اساس مکلف هستند در محدوده قانونی شهرها با اجرای صحیح و ایمن پروژه‌های عمرانی از جمله در احداث سازه‌هایی مانند تقاطع‌های غیر همسطح، سازه‌های شهری، پاکسازی مسیرها، ایجاد تأسیسات و تجهیزات شهری مقاوم و کارا و سایر تمهیدات عمرانی و خدماتی ... آمادگی و تاب‌آوری (Resiliency) جامعه شهری را افزایش دهند. لازم به ذکر است شهرهای تاب‌آور (Resilient cities) ، براساس قوانین بدست آمده از تجارب حوادث گذشته در محیط‌های شهری در برابر نیروهای حاصل از مخاطرات خم می‌شوند ولی دچار شکست نمی‌شوند. در شهرهای تاب‌آور، ساختمان‌های کمتری واژگون می‌شوند؛ پل‌های

کمتری تخریب می‌گردد، آب گرفتگی و سیلاب کمتری رخ دهد؛ خانوارها و مشاغل کمتری در معرض ریسک قرار گیرد؛ تلفات و جراحات کمتری باید وجود داشته باشد؛ اختلالات ارتباطاتی و ناهماهنگی‌های کمتری باید بوقوع بپیوندد. ارتباط و تمرکززدایی از خصوصیات مهم شهرهای تاب‌آور می‌باشد، به گونه‌ای که شبکه‌های اقتصادی، اجتماعی و مانند این در سطح شهر توزیع شده باشد.

ت- تهیه یک برنامه عملیات در شرایط اضطراری EAP برای سازوکار شهردار و مشخص ساختن وظایف کارکنان وارکان و تعیین سناریوهای مختلف عملیات متناسب با سطوح مختلف بحران نظیر:

- سطح یک: در این سطح، بحران به صورت درون‌بخشی مدیریت و ساماندهی می‌گردد، به طوری که امکانات شهرداری در جهت برگشت به وضعیت عادی کفایت می‌کند.
- سطح دو: در این سطح مدیریت بحران به سازمان‌های دیگر کشیده می‌شود.
- سطح سه: در این سطح بحران به نوعی است که کلیه سازمان‌ها و مناطق یک شهر مختل شده و برای مدیریت و ساماندهی بحران به منابع سایر شهرها نیاز می‌باشد.
- سطح چهار: در این سطح بحران فراگیر بوده و نیاز به کمک سایر کشورها است.

لازم به ذکر است: برنامه عملیاتی وضعیت اضطراری (EAP) (Emergency Action Plan) برنامه‌ای عملیاتی است که ضمن تعریف شرایط اضطراری و ویژگی‌های آن، مشتمل بر مجموعه اقداماتی است که هر عضو یک مجموعه باید برای فراهم نمودن شرایط ایمنی و یا به حداقل رساندن خسارات در مواجهه با بحران انجام دهد. به عبارت دقیق‌تر، هر EAP شامل مجموعه اقدامات آمادگی در برابر بحران (Emergency Preparedness Plan (EPP)، اقدامات حین بحران و اقدامات پس از بحران می‌باشد.

ج- آمادگی عملیاتی: شهرداری‌ها و واحدهای تابعه آنها بخصوص آتش نشانی‌ها همواره می‌بایست در قالب ستادهای هماهنگی با سایر دستگاه‌ها از حیث نیروی انسانی کارآمد و نیز تجهیزات برای انجام عملیات در مقاطع و شرایط اضطراری و واکنش در برابر بحران‌ها و حوادث طبیعی غیرمترقبه ظرفیت سازی شده باشند، به نحوی که با برگزاری مانورهای دوره‌ای مانع این غافل‌گیری در برابر اینگونه حوادث گردند.

د- مشارکت موثر و فعال در بازسازی خرابی‌های احتمالی شهر پس از حوادث طبیعی غیر مترقبه .



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

آماده سازی شهروندان برای مقابله با بلایای طبیعی

هرچند در زمان وقوع حادثه هیچ ضمانت ایمنی وجود ندارد، ولی شناسایی بموقع مناطق پرخطر و نیز برنامه‌ریزی جهت آمادگی لازم می‌تواند باعث نجات جان افراد و بطوراکص کاهش جراحات‌ها و خسارات ناشی از آن شود. سوانح طبیعی اغلب بدون اطلاع قبلی و غیر منتظره و آنی رخ می‌دهد. لذا شناسایی مناطق آسیب پذیر و همچنین برنامه‌ریزی و آموزش برای به حداقل رساندن آسیب پذیری جوامع انسانی، امری ضروری تلقی می‌شود. مقاوم‌سازی سقف و فونداسیون‌ها، محکم کردن روشنایی‌ها به سقف و رعایت آیین نامه‌های مقاوم سازی ساختمان باعث کاهش اثر و میزان خسارت های احتمالی زلزله می‌گردد. برای این منظور:

- ۱- اعضای جامعه شهری را باید از مسئولیت خود برای حفاظت از خود آگاه ساخت. با تبلیغات و آموزش باید سطح آگاهی مردم را نسبت به ریسک‌های بلایای طبیعی بالا برد. افزون براین، باید آنها را در مورد اقدامات و آمادگی و ایمن سازی در مقابله با بلایای طبیعی آموزش و مشارکت داد. در این بین انجام مانورهای شهری از اهمیت خاصی برخوردار است.
- ۲- نقشه و طرح‌های تخلیه محلات و نواحی و مناطق شهری و محل اسکان موقت شهروندان هنگام بروز بلایای طبیعی باید از پیش مشخص شوند و امکانات لازم به آنها اختصاص داده شود. این فعالیت‌ها در مانورهای شهری به تمرین و آزمایش گذاشته می‌شوند.

آماده سازی شهروندان برای مقابله با زلزله

همه افراد باید انتظار زلزله را داشته باشند، لذا باید اقدامات مختلفی را در زمان قبل، حین و پس از زلزله انجام داد تا خسارات را به حداقل رساند.

چه انتظاری در حین یک زلزله باید داشت؟

زلزله های کوچک

- این زلزله ها می‌توانند فقط چند ثانیه طول بکشند و بیانگر یک خطر اضطراری نباشند.
- لوستر ممکن است حرکت کند و لرزش بعضی اشیاء کوچک ممکن است در خانه اتفاق بیافتد.
- در صورت بیرون بودن لرزش خفیفی زیر پاها احساس می‌شود.
- در صورت نزدیک بودن به منبع زلزله ، ممکن است یک صدای بلند همراه با لرزش در زیر پا احساس شود.

زمین لرزه های بزرگ

- این زمین لرزه ها می‌توانند چندین ثانیه طول بکشند و یک سانحه طبیعی را تشکیل دهد، اگر مرکز زلزله نزدیک محل متراکم از جمعیت باشد ، آن زلزله خیلی برای منطقه بزرگ و خطرناک می‌باشد.
- زمین یا خاک حرکت خواهد کرد.
- چه دور و یا چه نزدیک به منبع ، احتمالاً لرزش زیرپاها با یک حرکت چرخشی احساس خواهد شد.
- در صورت دور بودن از منبع زلزله، ممکن است تکان خوردن ساختمان ها مشاهده و یا صدای غرش شنیده شود.
- ممکن است فرد احساس سرگیجه کرده و برای راه رفتن در طی زمین لرزه ناتوان شد.
- ساختمان‌های مرتفع یا چند طبقه، در مقایسه با خانه‌های یک طبقه، ممکن است بیشتر تکان خورده و کمتر لرزش را تجربه کرد، طبقات زیرین سریع‌تر می‌لرزد. جنبش کمتری در طبقات بالا در بیشتر خانه‌های مسکونی ، احساس خواهد شد اما ساختمان‌های کنارهم (بغل به بغل) نیز حرکت می‌کنند.
- اسباب و اثاثیه و اشیاء نا امن می‌تواند از بالا سقوط کند یا سراسر کف اتاق سرازیر شود.
- شیشه در خارج پنجره ها ممکن است بشکند.
- خطر آتش سوزی و سیستم آب پاشی ممکن است فعال شده باشد.
- چراغ‌ها و روشنایی‌ها ممکن است خاموش شود.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

آماده سازی شهروندان برای مقابله با زلزله

اقدامات قبل ، بعد و حین زمین لرزه

قبل از وقوع زلزله

تصور کنید اگر خانه با یک زمین لرزه سخت تکان بخورد چه اتفاقی در هر قسمت از آن می‌تواند رخ دهد. به شهروندان آموزش دهید تا آیتم‌هایی را که در لیست زیر آورده شده است چک شود.

- به هر شخص در خانواده چگونگی بستن فلکه آب و کنتور برق آموزش داده شود.
- چسباندن برچسب واضحی از موقعیت باز و بسته بودن آب و برق و گاز. اگر خانه به گاز طبیعی مجهز است یک فلکه برای بستن گاز نزدیک لوله ضروری می‌باشد.
- سقف خراب شده تعمیر شود.
- جلوگیری کردن از واژگون شدن اثاثیه سنگین و قفسه ها . وسایل سنگین باید روی قفسه‌های پایین تر نگه داشته شوند.
- آینه‌ها، تابلوهای نقاشی و اشیاء به درستی آویخته شوند تا توسط ضربه‌های ناشی از زلزله سقوط نکنند.
- تخت خواب‌ها و صندلی‌ها دور از بخاری‌ها و پنجره ها قرار داده شوند. همچنین قرار ندادن تابلو و دیگر وسائل بالای تخت خواب.
- درپوش‌ها و پرده‌های محصور شده کمک خواهند کرد که شیشه شکسته شده پنجره‌ها روی تخت خواب سقوط نکند.
- زیر میز تلویزیون، کامپیوتر و دیگر وسایل کوچک یک لایه ضد لغزش گذاشته شود.
- قفل‌های ایمنی برای جلوگیری از بیرون ریختن محتویات درون کمد ها قرار داده شود.
- مواد قابل اشتغال و مواد شیمیایی خانگی دور از حرارت و گرما و جایی که کمتر روی زمین بریزد قرار گیرد.
- مشورت با یک متخصص برای یافتن راه‌های اضافی خروج از علاوه بر درب های اصلی.
- محافظت از خانه‌ها با فنداسیون مناسب و دیگر تکنیک های سازه ای سبک.

بعد از زلزله

- حفظ آرامش و کمک کردن به دیگران.
- آماده شدن برای پس لرزه ها.
- گوش دادن به رادیو یا تلویزیون برای اطلاعاتیه های مقامات و اجرای دستورالعمل‌های آنها.
- استفاده از کفش‌های محکم و قوی و لباس‌های محافظ برای جلوگیری از صدمه آوارها مخصوصاً خرده شیشه ها.
- چک کردن خانه برای خطرات ساختمانی و دیگر مخاطرات. خروج از منزل در صورت مشکوک بودن به ایمنی خانه.
- به همراه بردن کیف کمک‌های اضطراری و دیگر وسایل ضروری در صورت ترک خانه.
- هدر ندادن تدارکات آب و غذا زیرا ممکن است در استفاده از آنها وقفه بیافتد.
- روشن نکردن کبریت تا وقتی که این شک وجود داشته باشد که گاز نشت کرده باشد یا مایعات قابل اشتعال روی زمین ریخته باشد. می توان از چراغ قوه برای چک کردن وسایل رفاهی استفاده نمود.
- اگر شیرآب هنوز در دسترس است بی درنگ بعد از زلزله وان حمام و دیگر ظروف را پر کرده این کار به علت تامین آب بعد از قطع شدن است. اگر آب جاری در دسترس نبود یادتان باشد که شما یک مخزن آب گرم در دسترس دارید.
- به دقت مواد پرخطری که روی زمین ریخته شده پاکسازی شود برای حفاظت از چشم و دست از محافظ مناسب استفاده شود.
- بعد از پیدا کردن افراد خانواده، به همسایگان کمک شود. درجه نجات افراد ساماندهی شود که چه افرادی گرفتار شدند و یا به کمک اضطراری نیاز دارند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی

یکی از راه‌های کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی، ارتقای سطح آگاهی و ایجاد آمادگی در بین قشرهای مختلف جامعه است. حسن اجرای "مانور" نقش مهم آن در ایجاد آمادگی لازم جهت انجام عکس‌العمل صحیح و سریع در برابر حوادث است که نتایج حاصل از آن، موجب کاهش تلفات ناشی از آنها می‌شود. پس از وقوع یک حادثه طبیعی، نیروهای مردمی و نهادهای دولتی و سازمان‌های داوطلب با امکانات خود وارد منطقه آسیب دیده می‌شوند، اما اغلب عملکردی ناهماهنگ دارند و کمک‌های آنان به آسیب دیدگان به صورت پراکنده و ناهماهنگ انجام می‌گیرد. در صورتی که ایجاد هماهنگی میان نیروهای امدادگران در چنین مواقعی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. شرایط اضطراری و بحرانی ممکن است در هر زمانی رخ دهد؛ بنابراین، همواره باید برای مقابله با آن آماده بود.

با اجرای تمرین و مانور می‌توان اجزا و کلیت طرح‌های مقابله با بلایای طبیعی را آزمایش، ارزیابی و به طور مستمر مورد تجدید نظر و تکامل قرارداد. مانورها، عملکرد سازمان‌ها و افراد را مشخص می‌کنند و معیاری برای سنجش اجرایی بودن و عملکرد برنامه مدیریت حوادث هستند.

مانور (شبیه‌سازی شرایط بحرانی)

مانور مجموعه‌ای است از راهکارهای مناسب که از قبل از وقوع فاجعه به منظور بالابردن سطح آگاهی و آموزش مهارت‌های عملی با تعمیم به کل جامعه طراحی شده است. درحقیقت مانور شبیه‌سازی شرایط بحرانی است و مجموعه تمرین‌هایی است که برای ارزیابی و پایش برنامه‌های تدوین شده جهت مقابله با حوادث بکار می‌رود و در مجموع هدف از انجام تمرین‌های فوق‌ارتقای سطح آمادگی در جامعه است. مانور می‌تواند برای ارزیابی اجزای مختلف یک برنامه استفاده شود. انواع مختلفی از مانور وجود دارند که هر کدام به منظور هدفی خاص طراحی می‌شوند. نباید با انجام یک مانور کلیه ابعاد یک برنامه را ارزیابی کرد، لذا باید هدف دقیق یک مانور و ابعادی از برنامه که باید در یک مانور ارزیابی گردند دقیقاً تعریف شوند. مانور یک نوع تمرین برای پرسنل صف و ستادی در برابر حوادث است.

شاید به جرأت بتوان گفت که پس از تمرین‌های نظامی مانورهای رویایی با شرایط اضطراری ناشی از بلایای طبیعی و حوادث انسان‌ساز، فراگیرترین نوع تمرین برای آمادگی در جهان به شمار می‌آید. در ایران نیز هر ساله ده‌ها مانور، به ویژه از سوی جمعیت

هلال احمر جمهوری اسلامی با همکاری سازمان‌های امداد رسان و ارائه کننده خدمات در سطوح مختلف، با شیوه‌های متنوع به اجرا در می‌آید.

دسته بندی مانورها

مانورها یا تمرین‌های رسیدن به آمادگی بر حسب زمان، مکان و اهداف آن بر چند نوع تقسیم می‌شوند که توضیح برخی از انواع آنها در ادامه می‌آید:

۱. تمرین توجیهی

تمرین توجیهی پایه تمرین‌ها و مانورهای مدیریت بحران است و مبنای برنامه جامع مانور را تشکیل می‌دهد. تمرین توجیهی یک رویداد برنامه‌ریزی شده است که برای گردهمایی مسئولین مدیریت بحران که در برنامه‌های مقابله با بحران مشارکت دارند، تهیه می‌شود. یک تمرین توجیهی باید دارای اهداف مشخص و تدوین شده باشد.

۲. تمرین میدانی

تمرین میدانی یک فعالیت برنامه‌ریزی شده است که یک یا چند روش مقابله با بلایای طبیعی را به آزمایش می‌گذارد. تمرین‌های میدانی معمولاً شامل عملیات میدانی محدود مقابله با بحران می‌باشد. تمرین میدانی بر یک جزء و یا اجزای محدودی از سیستم مدیریت بحران تمرکز می‌نماید تا آن را آزمایش و ارزیابی نماید و بهبود بخشد.

۳. تمرین دورمیزی

در تمرین دورمیزی مدیران شهری و مسئولان نهادها و سازمان‌های درگیر امر مدیریت بحران در معرض شرایط اضطراری شبیه سازی شده، بدون محدودیت زمانی، قرار می‌گیرند. این تمرین دورمیزی معمولاً غیر رسمی و در محیط یک اتاق کنفرانس روی می‌دهد. تمرین‌های دورمیزی برای ایجاد بحث‌های سازنده با مشارکت اعضای جلسه طراحی می‌شوند تا مسائل مربوط به برنامه‌ها و روش‌های عملیاتی طرح مدیریت بحران مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در این تمرین، شرکت کنندگان تشویق می‌شوند تا تصمیمات اخذ شده را به طور عمیق مورد بحث قرار دهند و نه اخذ تصمیمات سریع و خود جوش.

۴. تمرین عملکردی

تمرین عملکردی برای ارتقای های فردی و سازمانی لازم در مدیریت بحران طراحی می‌گردد. به علاوه، این تمرین برای ارزیابی صلاحیت و توانایی سیستم مدیریت بحران یک شهر با تأکید بر وظایف افراد به کار گرفته شده و براساس شبیه سازی یک وضعیت اضطراری حقیقی انجام می‌شود. این تمرین شامل تشریح وضعیت اضطراری (سناریو)، یک نمودار جامع سلسله مراحل رویدادها و ارتباطات بین شبیه سازان و عاملان است. یک تمرین عملکردی، تجربه کامل شبیه‌سازی شده حضور در یک حادثه غیر مترقبه را برای عاملان (بازیگران) فراهم می‌کند. بنابراین این تمرین باید در مکان مناسبی برای هماهنگی فعالیت‌ها، مانند ساختمان مرکز مدیریت بحران یا پست فرماندهی، انجام شود.

۵. تمرین مقیاس کامل

تمرین مقیاس کامل به آزمایش گذاشتن کامل برنامه جامعه مدیریت بحران است. یک تمرین مقیاس کامل، فعالیت برنامه‌ریزی شده‌ای است که در یک محیط واقعی شبیه‌سازی شده حادثه غیر متقربه روی می‌دهد و بخش عمده وظایف مدیریت بحران را در برمی‌گیرد. امکانات و تسهیلات مناسب برای تأمین پشتیبانی و هماهنگی بین سازمان‌ها فعال می‌شوند. این نوع مانور، شامل فعال‌سازی، به حرکت درآوردن و اعزام پرسنل و منابع مناسب برای به نمایش گذاشتن قابلیت‌ها و توانایی‌های اجرایی طرح جامع مدیریت بحران است.

از میان انواع تمرینات ذکر شده، به نظر می‌رسد انواع میدانی و مقیاس کامل برای ارزیابی آموزش‌های همگانی ارایه شده درباره مقولات مرتبط با بلایای طبیعی و بررسی وضعیت مشارکت مردمی مناسب‌تر باشند. با توجه به شرایط حوادث غیر متقربه در ایران، توصیه می‌شود این گونه مانورها براساس مقابله با بحران ناشی از یک زلزله فرضی و با مشارکت آموزش و پرورش انجام شود. باتوجه به این امر که تقریباً نیمی از جمعیت کشور ما را کودکان و نوجوانان تشکیل می‌دهند، چنانچه زلزله شدیدی در ساعات حضور دانش‌آموزان در مدارس روی دهد و آمادگی برای این پدیده وجود نداشته باشد، تلفات جانی و جراحات بسیاری به همراه خواهد داشت.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

دستورالعمل‌هایی برای مقابله با حوادث طبیعی (زلزله، سیل و زمین لغزش)

۱. مقابله با زلزله

چک لیست اقدامات مورد نیاز برای آمادگی جهت مقابله با زلزله و بازسازی خسارات ناشی از آن در زیر آمده است. این فهرست کلی است و همه موارد را دربر نمی‌گیرد، زیرا در برخی شرایط اضطراری انجام همه اقدامات ضروری نیست و در برخی دیگر، نیاز به انجام اقداماتی است که در اینجا فهرست نشده است.

الف- چک لیست مرحله مقابله با زلزله

۱. امنیت منطقه تخلیه شده را فراهم نمایید.
۲. گروه مدیریت بحران را فعال نمایید.
۳. سیستم مخابراتی و ارتباطی موجود را بررسی کنید. با کمک اپراتورهای حرفه‌ای و غیرحرفه‌ای، شبکه‌های ارتباطی با موج کوتاه و بلند ایجاد نمایید.
۴. خطر ریزش ساختمان‌هایی که بر اثر زلزله کم مقاومت شده یا آسیب دیده اند را به شهروندان گوشزد نمایید.
۵. دستورات راه‌های مناسب تخلیه اضطراری افراد را در صورت لزوم، صادر کنید و مکان‌های پیش بینی شده در سطح شهرداری منطقه برای اسکان موقت را فعال سازی نمایید.
۶. طبق برنامه ارتباطات بحران، گروه‌های ضربت ویژه شناسایی، نجات و خدمات پزشکی و یا نیروهای ویژه را با تجهیزات مخابراتی همراه فعال سازید
۷. سوله‌های پشتیبانی مدیریت بحران منطقه را فعال سازی نمایید
۸. سازمان‌های متولی مدیریت بحران و تسهیلات پزشکی برای امداد رسانی به مجروحین را فوراً مطلع سازید.
۹. آتش را مهار کنید و از انتشار و گسترش مواد خطرناک یا سمی جلوگیری کنید. باید نواحی صنعتی و ذخیره سازی مواد خطرناک و کارخانجات تولید گاز پروپان و سوخت در مقدار کلان از نظر نشت مواد سمی و خطرناک از مخازن آسیب دیده، مورد بازدید و کنترل قرار گیرند.
۱۰. نظم عمومی را برقرار سازید، ازدحام را کنترل کنید و از اموال عمومی به خصوص، فروشگاه‌های مواد غذایی و شرکت‌های عمده فروشی مواد غذایی حفاظت نمایید.

۱۱. خدمات ضروری چون آبرسانی و برق رسانی، شاهراه‌های حمل و نقل و سیستم‌های مخابراتی دچار اختلال را بازسازی و مرمت نمایید. بیمارستان‌ها، مراکز عملیاتی اضطراری، درمانگاه‌ها، خانه سالمندان و ایستگاه‌های آتش نشانی و پلیس، در اولویت خواهند بود.

۱۲. پناهگاه‌های اضطراری و ایستگاه‌های امدادرسانی ایجاد کنید. با جمعیت هلال احمر هماهنگی‌های لازم را جهت اسکان اضطراری و موقت انجام دهید. و بخش پناهگاه‌ها و غذادهی را بازدید کنید.

۱۳. برای تخلیه و پذیرش منظم آسیب دیدگان با مشورت بخش‌های مختلف، مقدمات را فراهم نمایید که در شرایط مرحله مقابله، پیشرفت خواهد کرد.

۱۴. مرکز پیش‌گیری و مدیریت بحران را از هرگونه شرایط و کمک‌های موردنیاز، مطلع سازید. در صورت لزوم و وضعیت اضطراری محلی اعلام کنید و درخواست اعلام وضعیت اضطراری در مورد بخش‌ها و استان‌ها دیگر را ارایه نمایید.

۱۵. گروه‌های ضربت یا نیروهای ویژه برای ارزیابی و ثبت میزان خسارات وارده به اموال عمومی و خصوصی در مناطقی را که قبلاً تعیین شده‌اند، گسیل نمایید. این اطلاعات را برای مراجعه بعدی ثبت نمایید.

۱۶. انتشار اطلاعات عمومی اضطراری باید شامل موارد زیر باشد:

الف- توصیف شرایط و موقعیت نواحی آسیب دیده

ب- مسیرهای تخلیه و نواحی پذیرش برای اسکان موقت

ج- محل یا شماره تلفنی برای کسب اطلاعاتی درباره قربانیان حادثه

د- سایر اطلاعات و دستورالعمل‌های مربوط به رفاه عمومی

۱۷. اجرای دستورالعمل آواربرداری و پاکسازی شبکه اضطراری ترافیک در محدود منطقه را نظارت و کنترل کنید؛ در نواحی با آسیب شدید ترافیک را کنترل و معابر را مسدود نمایید.

۱۸. در صورت لزوم، گروه‌های امداد پزشکی و جراحی در منطقه‌ای که بنای بیمارستان‌ها یا سایر تسهیلات پزشکی آن تخریب شده یا بر اثر آسیب دیدگی، غیرقابل استفاده‌اند و یا امکانات ضروری ساختمان‌ها از قبیل آب و برق قطع شده است، تعیین نمایید.

۱۹. برای جبران آسیب دیدگی در سایر مناطق، باتوجه به منابع موجود، مقدمات کمک رسانی را فراهم کنید.

۲۰. در صورت نیاز سردخانه اضطراری برای نگهداری اجساد ایجاد کنید. در صورت لزوم با جمعیت هلال احمر و سایر سازمان‌های ذیربط هماهنگی‌های لازم را انجام دهید و بخش خدمات بهداشتی و پزشکی را بازدید کنید.

ب- چک لیست مرحله بازسازی برای زلزله

موارد زیر را با هماهنگی نمودن سازمان‌های مسئول به انجام رسانید:

۱. امنیت منطقه حادثه دیده را با جلوگیری از ازدحام بازدیدکنندگان حفظ نمایید.

۲. برای رفع نیازهای توانبخشی افراد و خانواده‌ها، مراکز امداد اضطراری را اعلام نمایید و تسهیلات لازم را فراهم کنید.

۳. برای شناسایی خطرات ایمنی، بررسی‌ها را آغاز و اقدامات اصلاحی را اتخاذ کنید.

۴. برای پاکسازی خرابه‌های ساختمان و بازسازی تسهیلات و تأمین خدمات عمومی ضروری (آب و برق و ..) اقدام نمایید.
۵. مسائل بهداشتی و سلامتی را بررسی کنید و اقدامات پیشگیری از شیوع بیماری‌ها را آغاز نمایید.
۶. برای راه‌اندازی و تعیین امکانات لازم اقدام کنید و بخش خدمات بهداشت و پزشکی را بازدید کنید.
۷. در صورت لزوم، مکان اسکان اضطراری را فعال نمایید.
۸. برای ارزیابی آسیب‌های فردی و پاکسازی، بازگشت بخشی از تخلیه‌شدگان به ویژه سرپرستان خانواده‌ها صورت گیرد. باتوجه به پیشرفت توانبخشی افراد، بازگشت تخلیه‌شدگان باقیمانده را مرحله بندی کنید.
۹. برنامه توانبخشی فردی را آغاز نمایید.
۱۰. توزیع دستورالعمل‌های عمومی نحوه پاکسازی و بازسازی اموال دولتی و خصوصی را ترتیب دهید.
۱۱. اقدامات و برنامه‌های توانبخشی فوری و درازمدت را آغاز نمایید.
۱۲. عملیات بازسازی منابع خدمات عمومی و قرارگاه آواربرداری و پاکسازی زلزله را به اجرا درآورید.
۱۳. میزان خسارات را ارزیابی نمایید.
۱۴. در اعلامیه اضطراری، جداول مالی مورد نیاز برای پشتیبانی از درخواست‌ها را تهیه کنید.
۱۵. از به کارگیری پرسنل و تجهیزات اضافی پرهیز نمایید.
۱۶. گزارشات و مدارک لازم برای ارائه به نهادهای مربوطه را تکمیل نمایید.
۱۷. کار بررسی و سنجش حادثه را به اجرا درآورید



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

آماده سازی شهروندان برای مقابله با زلزله

اقدامات قبل ، بعد و حین زمین لرزه

در طول زلزله

وقتی زلزله شروع شد بی درنگ پناه گرفته و اگر احتیاج بود چند قدم به سمت مکان امن قدم برداشته شود، آنجا منتظر شده تا زمانی که زلزله متوقف شود.

- قرار نگرفتن زیر اثاثه سنگین مثل میز ، میز تحریر ، تخت خواب یا هر وسیله سنگین .
- پناه گرفتن با دستان و چمباته زدن تا از ضربه های ناشی از سقوط اشیا جلوگیری شود.
- رفتن به داخل نزدیک‌ترین فروشگاه و دور ماندن از پنجره ها و قفسه های با اشیا سنگین.
- به دانش‌آموزان در مدرسه آموزش داده شود تا زیر میز و یا میز تحریر بروند و میز را نگه دارند و روی خود را از پنجره ها برگردانند.

در صورت خارج از خانه بودن

- دور ماندن از خانه.
- رفتن به محیط و فضای باز و دور از ساختمان‌ها.

در وسیله نقلیه

موارد زیر به شهروندان آموزش داده شود:

- ماشین را به یک جای امن بکشند، جایی که که جاده را مسدود نکند و جاده را برای عملیات نجات و آمبولانس باز نگه دارند.
- از پل‌ها ، پل‌های هوایی، زیرگذرها ، ساختمان‌ها و یا هر جایی که می تواند آوار شود دوری کنند.
- به رادیوی ماشین برای ساماندهی به واسطه ماموران اورژانس گوش دهند.
- اگر در اتوبوس هستند روی صندلی بمانند تا اتوبوس بایستد در یک جای امن پناه بگیرند. اگر نتوانستند پناه بگیرند در موقعیت خم شدن قرار بگیرند و از سر در برابر آوار حافظت کنند.

در هنگام وقوع یک زلزله از موارد زیر پرهیز گردد:

- درگاه درها ممکن است با صدای بلند بسته شوند و صدماتی ایجاد کند.
- افراد ممکن است توسط پنجره‌ها، قفسه کتاب‌ها، اثاثیه بلند و لوستر و یا با شیشه خرده و اشیاء سنگین صدمه ببینند.
- آسانسور: اگر شما در حین یک زلزله در آسانسور هستید، دکمه هر طبقه ای را که می‌توانید سریعاً از آن خارج شوید، بزنید.
- قرار گرفتن حداقل در ۱۰ متری خطوط برق .

ساختن یک برنامه اضطراری

هر خانواده به یک برنامه اضطراری نیاز دارد این برنامه کمک خواهد کرد که شما و خانواده‌تان بدانید که در مواقع ضروری چه اقداماتی باید انجام دهید . یادتان باشد خانواده شما ممکن است وقتی یک زلزله یا اتفاق ضروری دیگری رخ می‌دهد کنارهم نباشند. باید با مطرح کردن اینکه چه اتفاقی می‌تواند رخ دهد یا چه کارهایی در خانه ، مدرسه یا محل کار در هنگام زلزله باید انجام داد شروع نمود. آماده کردن تدارکات، تهیه لیستی که در آن زمان چه چیزهایی نیازمند است، ذخیره مدارک مهم خانوادگی مثل شناسنامه، پاسپورت، وصیت نامه مالی، حق بیمه (بیمه نامه) و ... در یک مکان مناسب.

کیف شرایط اضطراری

در شرایط اضطراری به بعضی از تدارکات اولیه نیاز خواهد بود زیرا ممکن است بدون برق و آب بمانید. برای ۷۲ ساعت تدارک لازم دیده شود.

یک بسته کمک‌های اولیه مهیا شود و در یک کوله پشتی، کیف ضخیم قابل حمل یا چمدان چرخدار در مکان قابل دسترس مثل کمد ها قرار داده شود، یک کیف شرایط اضطراری اولیه دارای محتویات زیر می‌باشد:

- آب (حداقل دو لیتر آب برای هر شخص)
- غذایی که فاسدشدنی نباشد مثل غذای کنسروی، غذاهای خشک شده (یادتان باشد که غذا و آب سالی یکبار جایگزین شوند).
- یک کپی از برنامه شرایط اضطراری و تبادل اطلاعات
- در بازکن دستی
- رادیوی باتری (و باتری‌های اضافی)
- چراغ قوه باتری (و باتری‌های اضافی)
- کیف کمک‌های اولیه
- وسایل ضروری و ویژه مثل نسخه داروها و تجهیزات برای افراد ناتوان
- کلیدهای زاپاس برای خانه و ماشین
- پول نقد.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

دستورالعمل‌هایی برای مقابله با حوادث طبیعی (زلزله، سیل و زمین لغزش)

۲. آمادگی در برابر سیل و آب‌گرفتگی

سیل یکی دیگر از پدیده‌های طبیعی است که برخی نقاط کشورمان از جمله مراکز روستایی، زمین‌های کشاورزی و بعضی شهرها را تهدید می‌کند. نکته قابل توجه این است که سیل یک پدیده طبیعی است و هر رودخانه‌های مستعد رویداد آن است. آنچه که این پدیده را از حالت طبیعی خارج و به صورت بلا در می‌آورد دست اندازی انسان به طبیعت است و متأسفانه در کشور ما سیستم مناسب و کارآمد پیش‌گیری و اعلام خطر برای سیل وجود ندارد. در برخی نقاط از کشورمان متعاقب یک بارندگی چند روزه سیلاب‌های مهیبی جریان می‌یابد و خسارت فراوانی بر جای می‌گذارد.

برای پیشگیری و کاهش خسارات ناشی از سیل دو راه حل اساسی وجود دارد که عبارتند از:

ساماندهی رودخانه و ساماندهی زمین: ساماندهی رودخانه شامل مواردی نظیر ایجاد سازه‌های نگهدارنده سیل، بهسازی، زهکشی و ایجاد محوطه‌های وسیع سیل بند در مناطق رودبار است.

ساماندهی زمین، مجموعه اقداماتی است که برای به حداقل رساندن زیان‌های ممکن در هنگام وقوع انجام می‌گیرد. منطقه بندی پهنه سیلابی یکی از فعالیت‌های ساماندهی زمین است که به منظور حفظ جان و مال مردم صورت می‌گیرد. در منطقه‌بندی پهنه سیلابی پس از مطالعه گسترده سیستم رودخانه‌ها، منطقه از لحاظ سیل‌خیزی پهنه بندی می‌شود. موارد استفاده مجاز از زمین‌های سیل‌خیز منحصر به زمین‌هایی با کاربری غیر مسکونی، پارک‌ها و جاده‌ها خواهد بود. در این حال وظیفه ارگان‌های مسئول این است که در مناطق سیل‌خیز، تدابیری اتخاذ کنند تا از سکونت انسانی و گسترش شهرنشینی در این مناطق جلوگیری شود. نصب علائم هشداردهنده سیل در مناطق با خطر نسبی بالا از دیگر مواردی است که می‌تواند توسط ارگان‌های مسئول صورت گیرد.

نکات ایمنی در مورد سیل

الف- نکات ایمنی زیر را به اطلاع شهروندان منطقه برسانید.

۱. در زمینه وضعیت سیل‌خیزی منطقه محل سکونت خود از ارگان‌های مسئول نظیر وزارت نیرو، هواشناسی، جهادکشاورزی و هلال احمر کسب اطلاع کنید.

۲. قبل از رویداد سیل، نقشه‌ای از چگونگی تخلیه محل سکونت خود تهیه کنید. زمین‌های کشاورزی و اموال خود را در مقابل سیل بیمه کنید.
 ۳. اگر منزلتان در یک پهنه سیل خیز نظیر حریم رودخانه‌ها قرار دارد، نسبت به جابجایی آن اقدام کنید.
 ۴. گوش به زنگ باشد، در صورت بارش مداوم باران‌های شدید خصوصاً در فصل بهار، امکان رویداد سیل وجود دارد.
 ۵. در هنگام نزدیک شدن سیلاب به طرف بلندی رفته و از مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها دور شوید.
 ۶. به منظور شنیدن پیام‌های اضطراری به رادیوهای محلی گوش دهید.
 ۷. حتی اگر جریان آب به نظرتان کم عمق و آرام می‌آید، خودتان را از جریان‌های سیلابی دور کنید، چرا که جریان‌های زیرین آب به راحتی می‌تواند زیر پای شما را خالی کرده، شما را به میان سیلاب بکشاند.
 ۸. هرگز سعی نکنید با اتومبیل از مقابل سیلاب عبور کرده فرار کنید و هرگز با اتومبیل از میان سیلاب عبور نکنید، چرا که سیلابی با ارتفاع حدو نیم متر می‌تواند اتومبیل را در مسیر جریان خود به حرکت درآورد.
 ۹. بعد از سیلاب گروه‌های کمک‌رسانی وارد منطقه خواهند شد. سعی کنید فضای لازم را برای فعالیت آن‌ها فراهم سازید.
 ۱۰. بعد از فروکش کردن سیلاب سعی کنید خود را به مناطق امن‌تر برسانید. در این هنگام مراقب حوضچه‌های باقیمانده از سیلاب باشید.
 ۱۱. سیستم گاز و برق منزل خود را قطع نمایید، حتی اگر به علت سیلاب در منطقه از کار افتاده باشند.
 ۱۲. روحیه خود را حفظ کرده، نسبت به تمیز کردن وسایل منزل از گل و لای اقدام کنید.
- ب- در هنگام دریافت هشدارهای وقوع آبرفتگی و سیل از طرف دستگاه‌های مسئول، اقدامات پیشگیری از آب گرفتگی در سطح معابر منطقه و پاکسازی مسیرهای جوی‌ها، نهرها، کانال‌ها و تونل‌های دفع آب‌های سطحی را به انجام رسانید.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

نحوه عمل در مقابل حوادث غیر مترقبه طبیعی

دستورالعمل‌هایی برای مقابله با حوادث طبیعی (زلزله، سیل و زمین لغزش)

آمادگی در برابر زمین لغزش

زمین لغزش یکی دیگر از خطرات زمین شناختی است که در برخی از نقاط کشور ما روی داده، خسارات فراوانی جانی و مالی برجای گذاشته است. سرزمین ما ایران باتوجه به شرایط زمین شناسی و آب و هوایی و توپوگرافی از جمله کشورهایی است که شاهد وقوع زمین لغزش‌های بسیاری است. درحال حاضر سالیانه صدها زمین لغزه در اثر عوامل مختلف در نقاط مختلف کشور بوجود می آیند و مناطق مسکونی، راه ها و تأسیسات بسیاری مورد تهدید این پدیده طبیعی قرار می‌گیرد. در اینجا به اختصار اقداماتی که برای آمادگی جهت مقابله با زمین لغزش ضروری است ارائه می شود.

۱. قبل از رویداد

الف- ستاد مدیریت بحران منطقه

وضعیت زمین‌های منطقه را از لحاظ لغزش مشخص نمایید. لازم به ذکر است که بدین منظور می‌توانید از تخصص کارشناسان علوم زمین شناسی و متخصصین ژئوتکنیک استفاده نمائید و اطلاعات لازم در مورد وضعیت منطقه را بدست آورید. اقدامات لازم به منظور پایدارسازی زمین‌ها و تپه‌های در معرض لغزش زمین را انجام دهید.

ب- نکات زیر را به اطلاع شهروندان منطقه برسانید:

- سطوح شیب‌دار نزدیک منزل خود را درخت‌کاری و مشجر نمایید و دیوارهای حائل بسازید.
- در مناطقی که در معرض خطر جریان‌های گل و لای هستند، کانال‌هایی بسازید تا جریان‌های گل را از اطراف ساختمان و دیوارهایش منحرف سازد.
- دیوارها و کانال‌ها را طوری بسازید که جریان‌های گل و لای و واریزه خساراتی به اموال همسایگان وارد نسازد.
- ج- علائم هشدار دهنده پیش از وقوع زمین لغزش را بشناسید:
- درها و پنجره‌ها به تازگی گیر می‌کنند.
- ترک‌های جدید بر روی پوشش داخلی و خارجی دیوارها، بام و یا فنداسیون ظاهر می‌شود.
- دیوارهای خارجی و پیاده رو کنار آن‌ها شروع به دور شدن از ساختمان می‌کنند.
- ترک‌ها و شکاف‌هایی که به آرامی توسعه پیدا می‌کنند، بر زمین یا روی مناطق سنگفرش شده ظاهر می‌شوند.
- لوله‌های زیرزمین می‌شکنند.
- بالاآمدگی و تورم زمین در پای سطوح شیب‌دار ظاهر می‌شود.
- غرشی ضعیف بویژه در سکوت شب‌ها می‌شنوید که با نزدیک شدن لغزش افزایش می‌یابد.
- شروع جابجایی و حرکت زمین به یک سمت را احساس خواهید کرد.

نقشه خروج از محل

حداقل دو مسیر مطمئن برای خروج در نظر داشته باشید. از آنجایی که ممکن است جاده‌ها مسدود شوند نقشه‌هایی جهت موارد اضطراری تهیه کنید و آمادگی خود را برای مقابله با زمین لغزش بالا ببرید.

۲. هنگام رویداد

الف - ستاد مدیریت بحران

- ستاد مدیریت بحران را فعال سازی نمایید.
- مکان اسکان موقت را فعال سازی نمایید.
- عملیات جستجو، نجات، امداد و اسکان موقت را طبق نیاز نظارت کرده و یا انجام دهید.
- ب - نکات زیر را به اطلاع شهروندان منطقه برسانید.
- اگر داخل ساختمان هستید: داخل ساختمان بمانید و زیر میز یا مبلمان محکم پناه بگیرید.
- اگر خارج از ساختمان هستید: سعی کنید از مسیر زمین لغزش و جریان‌های گل و لای فاصله بگیرید.
- به طرف نزدیک ترین زمین بلند در جهت دور شدن از مسیر زمین لغزش بدوید.
- اگر توده‌های سنگ و واریزه در حال نزدیک شدن بود، به طرف نزدیک‌ترین سرپناه نظیر ساختمان یا گروهی از درختان پناه ببرید.
- اگر فرار غیرممکن بود خود را خم کنید و به صورت یک توپ سخت درآورده، از سر خود محافظت نمایید.

۳. پس از رویداد

الف - ستاد مدیریت بحران

- به سراغ مجروحین و افراد به دام افتاده در نزدیک محل لغزش رفته و به کمک آن‌ها بشتابید.
- وضعیت برق و خطوط تلفن و آب و سایر موارد را کنترل کنید و در صورت مشاهده آسیب به مراکز مسئول اطلاع دهید.
- ب - موارد زیر را به اطلاع شهروندان منطقه برسانید:
- از منطقه لغزش دور بمانید، زیرا خطر لغزش‌های بعدی وجود دارد.
- به کمک همسایگان و افراد خردسال و از کارافتادگان بروید.
- به پیام‌های رادیو و تلویزیون برای اطلاع از آخرین وضعیت اضطراری گوش فرا دهید.
- به یاد داشته باشید که ممکن است پس از یک زمین لغزش یا جریان گل، سیلاب روی دهد.
- فونداسیون ساختمان، آسیب‌های وارده به ساختمان و سایر موارد را کنترل کنید.
- زمین‌های آسیب دیده را مجدداً گیاه و بوته و درخت و بکارید تا مانع از دست رفتن پوشش سطحی خاک و مستعد شدن منطقه برای سیلاب گردد.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

زمین لرزه

کانون، عمق و مرکز زمین لرزه

به علت ذخیره شدن مقدار زیادی انرژی در درون زمین و با توجه به نظریه جابه‌جائی قاره‌ها، تغییرات عمده‌ای در قسمت‌های سطحی رخ می‌دهد که زمین لرزه یکی از این تغییرات است. به عبارت دیگر زمین‌لرزه پدیده انتشار امواج در زمین به علت آزاد شدن مقدار زیادی انرژی ناشی از اغتشاش سریع در پوسته زمین و یا در قسمت‌های بالائی گوشته (Mantle) در مدت کوتاه می‌باشد. یک زلزله شدید ممکن است ناشی از شکست سنگ بستری به طول بیش از ۱۰۰ تا ۴۰۰ کیلومتر و عرض و ضخامت چندین کیلومتر باشد. محلی که منشاء زلزله بوده و در حقیقت انرژی به یک باره از آنجا آزاد و رها می‌گردد، کانون زلزله و نقطه‌ای واقع بر سطح زمین است که در بالای کانون قرار دارد و مرکز زلزله نامیده می‌شود (محل تلاقی شعاعی از مرکز زمین که از کانون گذشته و به سطح زمین می‌رسد). دامنه حرکت زمین در روی سطح، ابتدا شامل لرزه‌های جزئی است که یکباره افزایش می‌یابند و پس از لحظه کوتاهی حرکت تدریجاً فروکش می‌کند. لرزه‌های جزئی بنام تکان‌های اولیه و قسمت بعدی با دامنه‌های بزرگ‌تر بنام تکان‌های اصلی و آخرین قسمت بنام دنباله لرزه موسوم است.

وقتی انرژی ذخیره شده در کانون زلزله آزاد می‌شود، امواج حجمی همزمان بود می‌آید، ولی از آنجائی که سرعت امواج اولیه بیشتر است، زمان دریافت مثبت این نوع امواج در ایستگاه‌های ثبت نسبت به امواج ثانویه زودتر صورت می‌گیرد. بنابراین لرزه‌های اولیه به طور کامل به این نوع امواج نسبت داده می‌شوند. امواج ثانویه که به دنبال امواج اولیه منتشر می‌شود، نظیر امواج سطحی تا تمام شدن لرزه‌های اصلی ادامه دارند.

عمق زلزله

فاصله بین مرکز و کانون زلزله به “عمق زلزله” معروف است

زلزله‌ها از نظر عمق معمولاً به سه دسته تقسیم می‌شود:

الف. زلزله‌های عمیق: عمق کانون آن بیش از ۳۰۰ کیلومتر است .

ب. زلزله‌های متوسط: عمق کانون آن بین ۷۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است .

پ. زلزله‌های کم عمق : عمق آنها از ۶۰ کیلومتر کمتر است .

هر چه عمق زلزله‌ها کمتر باشد، خرابی‌های بیشتری در پی خواهد داشت. زلزله‌ها معمولاً از عمق ۵ کیلومتری تا عمق ۳۰۰ کیلومتری هم مشاهده شده است. اثرات زلزله‌های با عمق بالای ۳۰۰ کیلومتر بر روی زمین ناچیز است. هرچه بزرگی یک زلزله بیشتر و کانون آن به سطح زمین نزدیک‌تر خطرات بیشتری دارد. لرزه‌شناسان دریافته‌اند که تقریباً تمام زمین لرزه‌های با عمق متوسط و عمیق از مناطق دراز گودال‌های اقیانوسی منشأ گرفته‌اند، جایی که صفحه‌ها به زیر رانده می‌شوند .

زمین لرزه‌های که به گونه‌ای غیر عادی عمیق‌اند به چند طریق قابل تشخیص است. اولاً امواج سطحی این زلزله‌ها بطور غیرمعمولی ضعیف‌اند، ثانیاً زلزله در منطقه خیلی وسیعی احساس می‌شود، با لرزش‌هایی که تقریباً در تمام نقاط به یک اندازه شدید است. در زلزله‌های کم عمق معمولاً شدت تکان‌ها به سرعت از مرکز زلزله کاهش می‌یابد. برای تعیین موقعیت مرکز زلزله حداقل باید فاصله مرکز زلزله از سه ایستگاه معلوم باشد. روی نقشه‌ای به مرکز هر ایستگاه و به شعاع فاصله بین ایستگاه و مرکز زمین لرزه دایره‌ای رسم می‌نمائیم. از برخورد دایره‌ها نقطه تقاطعی بوجود می‌آید که مرکز زلزله را مشخص می‌نماید.

برای اندازه‌گیری عمق کانون زلزله اختلاف زمان رسیدن فازهای موج P را که مسیرهای مختلفی در درون طی کرده‌اند، مورد استفاده قرار می‌دهند. بنابراین با اندازه‌گیری فاصله زمانی رسیدن دو فاز زلزله و با دانستن تغییرات سرعت نسبت به عمق، عمق کانون زلزله قابل محاسبه است. این روش در زلزله‌های عمیق دقیق‌تر است، عمق بدست آمده با ۱۵+ یا ۱۵- کیلومتر خطا همراه است.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

مقیاس‌های سنجش زلزله و دوره بازگشت آن

جهت بیان اندازه یک زمین لرزه معمولاً دو نوع مقیاس به کار برده می‌شود که یکی از آن‌ها شدت زلزله می‌باشد که بر مشاهدات و تأثیرات زلزله بر سازه و انسان‌ها استوار است. در حقیقت یک مقیاس نظری می‌باشد و دیگری یک اندازه گیری کمی از گستردگی و وسعت عمل زلزله است که بزرگی زلزله نامیده می‌شود.

مقیاس شدت زلزله

البته همواره سعی بر این بوده است که یک عبارت کمی از پدیده پیچیده زلزله توسط یک مقیاس عددی ساده بیان شود که البته این امر نمی‌تواند عاری از اشکال منطقی و اساسی باشد.

اصولاً بیان یک واژه به صورت یک عبارت عددی منفرد مناسب نمی‌باشد، زیرا در این مورد برخی از مواقع احساس واقعی از زلزله تداعی نمی‌شود و این در حالی است که حتی زمانی که مقیاس مزبور بر اساس احساس واقعی استوار باشد، محتوی مهندسی واژه بصورت قابل قبول برآورده نمی‌شود. مقیاس‌های شدت موجود که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند، بر هر دو نقطه نظر یعنی مهندسی و ادراکی استوار بوده و امروزه ارتباط بین دو دیدگاه تقریباً شناسایی شده است.

اولین مقیاس برای اندازه‌گیری شدت متغیر زلزله در دهه ۱۸۸۰ به وسیله روسی (Rossi) فورل (Forel) در سوئیس پیشنهاد شد. مقیاس روسی- فورل که ده درجه داشت در حدود ۲۰ سال بعنوان وسیله ای برای بررسی زلزله ها و مقایسه اثرات آن‌ها در سراسر دنیا به کار می‌رفت.

اشکال اصلی این مقیاس این بود که خسارات اساسی خیلی زیادی در طبقه بندی ۱۰ یکجا جمع شده بود. این اشکال در مراحل اولیه پیشرفت تکنولوژی چندان مهم نبود، ولی با پیشرفت علم زلزله شناسی نیاز به مقیاس دقیق‌تری به مقدار زیاد افزایش یافت.

در سال ۱۹۰۲، مرکالی زلزله شناس ایتالیایی مقیاس جدیدی را بوجود آورد که از ۱ تا ۱۲ درجه داشت و خسارت‌های اساسی در آن با دقت بیشتری مشخص شد. مقیاس مرکالی در سال ۱۹۳۱ به وسیله دو زلزله شناس آمریکایی به نام‌های وود (Wood) و نویمان (Neumann) اصلاح شد تا در آن ویژگی‌های تکنولوژی مدرن از قبیل ساختمان‌های بلند، اتومبیل‌ها و کامیون‌ها و لوله‌های آب زیرزمینی به حساب آورده شود. این مقیاس اصلاح شده مرکالی است که با علامت اختصاری MM نمایش داده می‌شود و امروزه نیز بکار می‌رود. البته این مقیاس برای اندازه گیری شدت تکان زمین یک مقیاس دقیق مهندسی نیست، لیکن یک مقیاس نظری برای اثرات ناشی از تکان زمین است.

از مقیاس‌های شدت مهم دیگر می‌توان از مقیاس شدت آژانس هواشناسی ژاپن JMA نام برد که مشتمل بر هفت درجه می‌باشد و اخیراً رده‌بندی جدیدی بنام مقیاس شدت MSK توسط Medvedev ، Sponheuer و karinik تهیه شده است. در این طبقه بندی آثار زلزله براساس سه معیار اصلی زیر درجه‌بندی شده است:

الف - ادراک توسط بشر و تأثیر بر روی محیط

ب - اثر روی هر نوع سازه

ج - اثرات زیر زمینی و تغییرات آب‌های زیر زمینی و سیستم‌های آب‌های روی زمینی
مقیاس MSK نیز مشتمل بر دوازده درجه است و از این لحاظ شبیه مقیاس MM می‌باشد.

مقیاس مرکالی

مقیاس مرکالی	شدت	شرح تاثیر
I	ثبت با وسایل حساس	فقط بوسیله لرزه نگارها ثبت می شود.
II	احساس می شود	بعضی از مردم آن را حس می کنند.
III	خفیف	افراد در حال استراحت آن را حس می کنند. شبیه لرزش ناشی از حرکت کامیون است.
IV	ملایم	بوسیله افرادی که در حال قدم زدن هستند احساس می شود. اشیای غیر ثابت به هم می خورند.
V	نسبتاً قوی	افراد از خواب بیدار می شوند. زنگ‌های کلیسا به صدا در می آید.
VI	قوی	درختان حرکت موجی پیدا می کنند. اشیای آویزان مانند لامپ ولوستر می چرخند.
VII	خیلی قوی	دیوارها شکاف بر می دارند، گچ دیوارها می ریزد.
VIII	ویران کننده	ماشینهای در حال حرکت غیر قابل کنترل می شوند. دودکش‌ها می افتند. ساختمانهای ضعیف ویران می شوند.
IX	خانمان برانداز	بعضی از خانه ها فرو می ریزند، زمین می شکافد، لوله ها می ترکند.
X	فجیع	زمین شکاف‌های فراوان پیدا می کند. تعدادی از ساختمان‌ها ویران می شوند. لغزش گسترش پیدا می کند.
XI	بسیار فجیع	بیشتر ساختمان‌ها و پل‌ها فرو می ریزند، جاده ها و خط آهن‌ها، لوله ها و کابل‌ها ویران می شوند. بلایای ثانویه بروز می کنند.
XII	بنیان کن	ویرانی کامل، درختان از زمین بیرون می آیند، زمین مانند موج به حرکت در می آید.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

مقیاس بزرگی زلزله

بیان کردن اندازه زلزله به صورت کمی برای مهندسی اهمیت زیادی دارد. ریشتر در سال ۱۹۳۵ بزرگی زلزله را برای زمین لرزه‌های سطحی (کم عمق) به صورت زیر تعریف کرد:

$$M = \log_{10} A/A_0$$

در این رابطه M بزرگی زلزله است، A دامنه ماکزیممی است که به وسیله یک لرزه‌نگار استاندارد وود-آندرسن (Wood – Anderson) در فاصله ۱۰۰ کیلومتر از مرکز زلزله ثبت می‌شود و A_0 دامنه مبنا برابر با یک هزارم میلی‌متر می‌باشد. اندازه‌گیری دامنه ماکزیمم در عمل باید در فواصلی صورت گیرد که در مقایسه با ابعاد منطقه گسل لغزیده زیاد باشد. سپس مقادیر به دست آمده از روی منحنی‌های ثبت شده برای فاصله ۱۰۰ کیلومتر از مرکز زلزله برون یابی می‌شود. در عمل برای دستیابی به بهترین نتیجه، با استفاده از منحنی‌های ثبت شده، تعداد ایستگاه‌های زلزله شناسی و مقدار متوسطی برای M تعیین می‌گردد.

زلزله‌ای با بزرگی دو ریشتر معمولاً کوچک‌ترین زلزله‌ای است که بوسیله انسان حس می‌شود. زلزله‌های با بزرگی پنج ریشتر یا بیشتر تکان‌های شدیدی ایجاد می‌کنند که به ساختمان‌ها صدمه ایجاد می‌زنند. زلزله‌هایی که بزرگی آنها تقریباً بزرگ‌تر از پنج باشد، به علت مدت زمان کوتاه و شتاب ملایم‌شان به ندرت باعث صدمه دیدن ساختمان‌ها می‌گردند. در ایران زلزله‌هایی به بزرگی ۴ تا ۵ ریشتر نیز بخصوص در روستاها به خانه‌های خشتی و گلی آسیب رسانده‌اند. مقیاس بزرگی ریشتر معرف انرژی آزاد شده به وسیله زلزله می‌باشد. باید تشخیص داده شود که بزرگی ریشتر با دامنه موج زلزله ثبت شده

به وسیله لرزه نگار بصورت لگاریتمی تغییر می‌کند. ازدیاد بزرگی ریشتر به اندازه یک واحد متناظر با ۱۰ برابر شدن دامنه موج اندازه‌گیری شده و تقریباً سی و یک برابر شدن مقدار انرژی رها شده به وسیله زلزله می‌باشد.

از اینرو برای مثال دامنه ماکزیمم موج زلزله ای به بزرگی ۸ دو برابر دامنه ماکزیمم زلزله ای به بزرگی ۴ نمی‌باشد، بلکه ۱۰۰۰۰ برابر از آن بزرگ‌تر است. همینطور انرژی رها شده بوسیله زلزله‌ای به بزرگی ۸ تقریباً یک میلیون برابر انرژی زلزله‌ای به بزرگی ۴ می‌باشد. انرژی زلزله‌ای به بزرگی $5/8$ ریشتر معادل حدود ۳۰ میلیون تن آن تی می‌باشد. بزرگی زلزله استفاده از مقیاس بزرگی ریشتر روش آسانی برای طبقه بندی زلزله ها بر اساس اندازه آنها می‌باشد، اما به دلایل زیر، M وسیله سنجش دقیق اندازه یک زلزله نمی‌باشد:

الف- مرکز زلزله دقیقاً یک نقطه نیست.

ب- معمولاً لرزه نگاری در فاصله دقیقاً ۱۰۰ کیلومتر وجود ندارد و باید از چند لرزه نگار در فواصل مختلف استفاده نمود و نتیجه حاصله را تصحیح کرد.

بزرگی زلزله ای که بوسیله ایستگاه‌های مختلف گزارش می‌شود، غالباً تا ۰.۵ ریشتر و در بعضی از مواقع حتی بیشتر از آن اختلاف دارد.

پ- بزرگی زلزله درباره اثرات زلزله در روی ساختمان‌ها و غیره مستقیماً اطلاعاتی نمی‌دهد. واضح است که اگر زلزله‌ای به بزرگی معین در وسط اقیانوس یا در یک منطقه دور افتاده اتفاق افتد، اثر آن از لحاظ مهندسی در مقایسه با زلزله‌ای که مرکز آن در یک شهر پر جمعیت می‌باشد به مراتب کمتر است.

ت- به دلیل غیر یکنواختی پوسته زمین و انواع مختلف گسل‌ها (نحوه قرار گرفتن و جهت آنها) M مقیاس دقیقی برای اندازه‌گیری نمی‌باشد.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

دوره بازگشت زلزله

بنا بر تعریف، متوسط فاصله زمانی بین یک رویداد مشخص و رویدادی بزرگ‌تر یا معادل آن را دوره بازگشت می‌نامند. مطالعه زلزله‌هایی که در یک منطقه رخ داده است معمولاً نشان می‌دهد که زلزله‌های اتفاق افتاده در آن منطقه با توجه به شدت آنها فاصله زمانی کم بیش یکسانی دیده می‌شود. مثلاً در شمال غرب ارومیه زمین لرزه‌ای با بزرگی ۷ طی سال‌های ۱۱۵-۵۲۸-۸۵۹-۱۱۳۹-۱۵۲۲ رخ داده است. یعنی در دوره بازگشت 60 ± 340 سال اتفاق افتاده است. در حالی که زلزله‌های با بزرگی ۵ تا ۷ ریشتر در دوره بازگشت 50 ± 70 سال اتفاق افتاده است. با مطالعه گسل‌های فعال توسط متخصصان زلزله شناسی مشخص شده که یک گسل فعال باز فعالیت لرزه‌ای خواهد داشت. با توجه به این امر محتوم و با بررسی زلزله‌های رخ داده در یک منطقه، این متخصصان برای هر منطقه دوره بازگشت هر زلزله را تعیین می‌نمایند. در حقیقت یک نوع پیش بینی زلزله (در دوره چندین ساله) است.

برای بدست آوردن احتمال وقوع زلزله با بررسی اطلاعات آماری برای هر زلزله یک دوره بازگشت قابل محاسبه است و با استفاده از این دوره بازگشت احتمال وقوع آن در طول مدتی خاص بررسی می‌شود. این احتمال دارای توزیع احتمالی پواسون است:

$$P(\geq 1, t) = 1 - e^{-t/T}$$

T: دوره بازگشت زلزله

طول مدت زمان (سال) t:

$P(\geq 1, t)$ یعنی احتمال وقوع یک زلزله یا بیشتر در طول مدت زمان t برای زلزله‌ای با دوره بازگشت t سال.

به عنوان مثال، آخرین زلزله مخرب تهران سال ۱۳۰۹ بوده است و این زلزله مخرب (حدود ۶ ریشتر) دارای دوره

بازگشت ۱۵۸ سال است. بر اساس احتمال وقوع آن تا سال ۱۳۸۳ (۷۴ سال بعد) عبارت است از:

$$P(\geq 1, 174) = 1 - e^{(-174/158)} = 67$$

احتمال وقوع این زلزله تا سال ۱۴۰۰ (۱۹۱ سال بعد) نیز به قرار زیر است :

$$P(\geq 1, 191) = 1 - e^{(-191/158)} = 70\%$$

اولین برداشت از این بررسی این است که احتمال وقوع یک زلزله در طول زمان‌هایی بیشتر از دوره بازگشت خود هم ۱۰۰ درصد نیست و دیگر اینکه این احتمال تنها در بینهایت به ۱۰۰ درصد می‌رسد. در واقع هرگز نمی‌توان گفت که زلزله‌ای صد در صد اتفاق می‌افتد.

عوامل موثر در ایجاد خسارت زلزله

یک زمین‌لرزه از طرق گوناگون می‌تواند باعث خسارت مالی و جانی گردد. عمده‌ترین این موارد عبارتند از :

- نیروهای اینرسی ایجاد شده در اثر زلزله در سازه
- آتش‌سوزی‌های ناشی از زلزله
- تغییر خواص فیزیکی خاک زیر پی (نشست، تحکیم، روانگرایی)
- حرکات و تغییر مکان‌های مستقیم ناشی از گسل‌ها
- زمین‌لغزه و دیگر حرکات سطحی
- امواج آب ناشی از زلزله (سونامی و امواج ایجاد شده در مخازن و سدها)
- تغییرات رقوم زمین در مقیاس گسترده



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

خطرات ناشی از زمین لرزه

وقوع زلزله خود می تواند نقطه آغازی بربیک سلسه حوادث و پیامدهای ناگوار از جمله :

- آتش سوزی

یکی از مخاطرات ثانویه که به دنبال وقوع زمین لرزه اتفاق می افتد آتش سوزی در محیطهای شهری به علت شکسته شدن و صدمه دیدن خطوط انتقال سوخت مانند خطوط گاز و همچنین مکانهای ذخیره سوخت نظیر پمپ بنزین ها می باشد. از طرفی خطوط آب نیز آسیب دیده و آبی جهت کنترل و اطفاع حریق وجود ندارد. از جمله آتش سوزی های بزرگ به دنبال وقوع زلزله می توان به آتش سوزی بزرگی که به دنبال زلزله ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو و زلزله ۱۹۲۳ توکیو رخ داد و فاجعه های فراموش نشدنی بر جای گذاشت اشاره نمود. در زلزله سانفرانسیسکو در حدود ۲۰ درصد کل خسارات مستقیما از تکان های زمین لرزه ناشی شد. اما آتش سوزی که در طی سه روز ۱۲ کیلومتر مربع و ۵۲۱ بلوک از شهر سانفرانسیسکو را سوزاند و بیشترین خسارت را به بار آورد. زلزله ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ در مانگوا (نیکاراگوا) نمونه جدیدتری از خطر آتش سوزی ناشی از زلزله است. در این زلزله ساختمان ایستگاه آتش نشانی مرکزی این شهر که در سال ۱۹۶۴ ساخته شده بود، تخریب گشت و از بین رفت. در این حادثه دو مامور آتش نشانی نیز کشته و بقیه زخمی شدند. به دنبال زلزله، شهر در آتش شعله ور شد و تا ۶ روز پس از زلزله همچنان آتش در بخش های جنوبی شهر شعله ور بود.

در شهری مانند تهران و سایر شهرهای کشور که خطوط انتقال گاز در اکثر نقاط وجود دارد و با توجه به گسل های فعال و احتمال بالای وقوع زمین لرزه، وقوع آتش سوزی خطری جدی به شمار می رود. به طوری که طبق مطالعات مهندسیین ژاپنی (جایکا) روی زلزله تهران و همچنین آسیب پذیری این شهر، تخمین زده اند که تعداد ۳۰۰ هزار مکعب گاز در این شهر به هنگام زلزله دچار آتش سوزی می گردد که خود خطری جدی بوده و ممکن است تلفات و خسارات ناشی از آن بسیار بیشتر از زلزله تهران باشد.

- زمین لغزش

زمین لغزش یکی دیگر از سوانح ثانویه به دنبال وقوع زمین لرزه در مناطق کوهستانی، شیب‌دار و تپه ماهوری رخ می‌دهد. حرکت و جابجایی توده خاک سطح زمین در اثر تکان‌های زلزله می‌باشد. زمین لغزش‌ها و بهمن‌های ناشی از زلزله، اگر چه سبب بسیاری از خسارات هستند، اما خوشبختانه به صورت موضعی اند. مشخص‌ترین نمونه این نوع خسارات مربوط به حرکت توده عظیم بهمن که در اثر زلزله ۳۱ مه ۱۹۷۰ به بزرگی ۷/۷۵ نیمکره شمالی کوه هوآسکاران (Huascaran) اتفاق افتاد که بالغ بر ۵۰ میلیون متر مکعب سنگ، برف، یخ و خاک بود. این زمین لغزش مسافت ۱۵ کیلومتر از کوهستان تا شهر یونگای (Yungay) را با سرعت ۳۲۰ کیلومتر در ساعت طی کرد. دست کم ۱۸۰۰۰ نفر در زیر این بهمن مدفون شدند و این بهمن شهر رانراهیرکا (Ranrahirca) و قسمت اعظم شهر یونگای را پوشاند.

- پدیده روانگرایی

بین ذرات خاک (شل) که از آب اشباع شده باشد، منافذی پر از آب وجود دارند که در هنگام زمین لرزه و ایجاد تراکم در زمین، فشار آب داخل این منافذ افزایش یافته و آب به طرف بالا حرکت می‌کند تا وقتی که به صورت فوران و جوشش گل و ماسه در سطح زمین پدیدار گردد. در این حالت زمین به آب‌گونگی در می‌آید و از مقاومت آن به مقدار زیادی کاسته می‌شود. چنین زمینی دیگر نمی‌تواند وزن ساختمان‌هایی را که قبل از وقوع زلزله تحمل می‌نمود، تحمل نماید. در نتیجه ممکن است ساختمان‌های روی زمین شروع به فرو رفتن در داخل زمین نمایند، کج شوند و یا به صورت شناور درآیند که به آن پدیده روانگرایی گویند.

ضررهای اقتصادی بالایی در زلزله‌های اخیر در اثر اتفاق این پدیده، وارد شده است. بهترین نمونه از این خسارات مربوط به زمین لرزه نیگاتا سال ۱۹۶۴ در ژاپن است. توسعه شهر نیگاتا در طول رودخانه و به علت نوع خاک و مستعد بودن این منطقه از شهر، بسیاری از ساختمان‌ها به سبب روان شدن خاک (روانگرایی) کج شدند یا نشست کردند. در این زلزله تعداد ۳۰۱۸ خانه تخریب و ۹۷۵۰ خانه به طور متوسط یا شدید آسیب دیدند که اکثر این آسیب دیدگی‌ها ناشی از نشست نامساوی زمین به علت روان شدن خاک این ناحیه (نیگاتا) بود.

- سونامی

مناطق ساحلی بخصوص مناطق ساحلی اقیانوس آرام، جایی که زمین لرزه‌های فراوانی روی می‌دهد، امواج دریایی (سونامی) در اثر رخ داد زمین لرزه در کف اقیانوس‌ها و جابه جایی سطح زمین اتفاق می‌افتند. امواج دریایی ناشی از زلزله، یا تسونامی، امواج آب طولی هستند که در نتیجه جابجایی ناگهانی زمین در زیر آب ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین علت تشکیل سونامی جابجایی ضرب

های است که در امتداد گسل غوطه ور در آب که بر اثر زمین‌لرزه بزرگی به وجود آمده است، ایجاد می‌شود. به سبب زلزله‌های بزرگی که در اطراف اقیانوس آرام به وقوع پیوسته است، این اقیانوس مخصوصاً مستعد تشکیل امواج دریایی ناشی از زلزله است. به نظر می‌رسد برای اینکه زلزله‌ها بتوانند تسونامی ایجاد کنند، نیازمند وجود گسل شیب‌لغز می‌باشند، ولی تقریباً هیچ گاه فعال شدن گسل امتداد لغز با تسونامی همراه نخواهد بود. تاریخ شاهد وقوع بسیاری از زلزله‌های دور از ساحل است که با تسونامی‌های مخرب همراه بوده‌اند. در ۱۵ ژوئن ۱۸۹۶، در ناحیه هونشو از کشور ژاپن، تسونامی با ارتفاع بالا، بالغ بر ۲۰ متر روی داد که در حدود ۲۶ هزار نفر را غرق کرد. زلزله دیگری در سال ۱۹۶۰ شیلی باعث شد که در هلو، دره‌اویی، تسونامی با ارتفاع ۱۰ متر روی دهد. تسونامی دیگری در شهرکرسنت در کالیفرنیا، بر اثر زلزله بزرگ آلاسکا در سال ۱۹۶۴، رخ داد که باعث مرگ و میر و خسارات شدیدی گردید.

- سیلاب

در برخی از زمین‌لرزه‌ها مشاهده شده است که در اثر تکان‌های شدید، تخریب سازه‌ها و ساختمان‌های حیاتی که از اهمیت بالایی برخوردارند، صورت گرفته و در بعضی از موارد نیز به جهت ساخت این سازه‌ها در مناطق پرخطر مانند ساخت و ساز بر روی گسل‌های فعال باعث تخریب کلی این سازه‌ها گردیده است. یکی از مهم‌ترین این سازه‌ها، سدها می‌باشند که اگر تخریب شوند خود باعث خطر بزرگی چون سیلاب می‌شوند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

زمین لرزه

ارزیابی خطر زمین لرزه

معمولاً در نقشه‌های لرزه‌خیزی ناحیه‌ای یا نقشه‌های پهنه‌بندی خطر که در آیین‌نامه‌های طراحی سازه‌ها در برابر زلزله پیشنهاد می‌شوند، تلاش کمی برای مشخص کردن وضعیت زمین‌شناختی و به حساب آوردن تغییراتی که بر اثر خواص خاک ایجاد می‌شوند استفاده می‌گردد. لذا باید در نواحی پر جمعیت و همچنین ساختمان‌های حیاتی بررسی‌های خاص مهندسی - زمین‌شناختی در مورد هر ناحیه صورت پذیرد. به عنوان مثال در نواحی مسکونی که احتمال تلفات به سبب وقوع گسیختگی در یک سد یا آسیب‌دیدن یک راکتور اتمی و یا خطوط انتقال نیرو نظیر خطوط انتقال نفت یا گاز وجود دارد، می‌بایست در ارزیابی خطر زلزله در یک منطقه در نظر گرفته شوند.

داده‌های زمین‌شناختی در جهت ارزیابی خطر زمین‌لرزه به شرح زیر می‌باشند:

۱. تهیه یک نقشه زمین‌شناسی ساختاری زمین از منطقه همراه با در نظر گرفتن حرکت‌های تکتونیکی.
۲. مطالعه و تلفیق گسل‌های فعال منطقه و نوع جابجایی گسل‌ها.
۳. بررسی و مطالعه ساختار زمین‌شناسی در اطراف منطقه با توجه به سنگ‌های بستر زمین، آثار مربوط به فرسایش سنگ‌ها، نهشت‌های رسوبی در لایه‌های بالایی زمین و تهیه نقشه‌هایی که انواع سنگ‌ها، ساختار سطح زمین و گسل‌ها را نشان دهد و شامل ارزیابی طول گسل و نوع حرکت این گسل‌ها باشد.
۴. بررسی گسل‌های ممتد در مجاورت منطقه، اکتشاف ژئوفیزیکی برای تعیین مکان‌های گسیختگی‌های جدید گسلی و دیگر نشانه‌های ویژه. گاهی اوقات انجام کارهای ژئوفیزیکی از قبیل اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی و گرانش در امتداد یک نیمرخ عمود بر گسل، مفید تشخیص داده می‌شود. دیگر اطلاعات کلیدی (از قبیل جابه‌جایی بافت گسل، و تغییرات در امتداد گسل)، در زمین‌شناختی شاهدهی برای تقسیم‌بندی طول گسل به قطعات مشخص است.
۵. گزارش در مورد زمین‌لغزش‌ها، نشست‌های بزرگ، تغییر شکل‌های سطح زمین (اعوجاج) و یا ایجاد سونامی در محل.
۶. بررسی تراز آب زیرزمینی در نزدیکی منطقه. برای تعیین اینکه آیا موانعی بر سر راه آب‌های زیرزمینی وجود دارد که با گسل‌های منطقه مرتبط باشد و یا اینکه در مقابل تکان‌های زمین‌لرزه واکنش نشان دهند یا خیر؟

داده‌های لرزه‌شناختی: روش‌های تخمین پارامترهای تکان زمین برای طراحی بهینه و مهندسی هنوز در مراحل اولیه خود می‌باشند و بسیاری از آنها آزمایش نشده‌اند. لذا باید عدم قطعیت‌ها و فرض‌های زیر بیان شود:

۱. مستند سازی کامل تاریخچه لرزه‌خیزی در منطقه و اطراف آن. این مستندسازی‌ها باید مکان، بزرگی و مرکالی را برای هر زلزله ثبت و بررسی نماید.

۲. نقشه‌های محلی مشخص گردند.

۳. منحنی بازگشت‌های مربوط به زلزله‌های منطقه ترسیم شود. بسامد بازگشت زلزله‌های مخرب را بر اساس این داده‌های آماری تخمین زده شود.

۴. بررسی داده‌های ثبت شده قدیمی موجود در مورد تکان‌های زمین، آسیب‌ها و دیگر اطلاعات در مورد شدت در نزدیکی منطقه.

۵. برآورد ماکزیمم شدت مرکالی اصلاح شده مربوط به زمین منطقه از طریق گزارش‌های موجود در زلزله‌های مهم منطقه.

۶. تعریف زلزله طرح باید از شواهد زمین شناختی و لرزه شناختی جمع آوری شده برای پیشگویی زلزله‌هایی که باعث شدیدترین تکان‌های زمین در ناحیه مورد نظر شوند، استفاده کرد.

داده‌های مهندسی خاک: سه عامل مهندسی خاک (مکانیک خاک) که نیاز به توجه خاصی دارند عبارتند از:

۱. بررسی مشخصه‌های خاک‌های پی ساختمان با گمانه‌زنی، ترانشه زنی و خاک‌برداری و بررسی وجود لایه‌های ماسه‌ای که ممکن است باعث بروز پدیده روانگرایی گردد.

۲. اندازه‌گیری خواص فیزیکی خاک مانند چگالی، میزان رطوبت، استحکام برشی، رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای و استهلاک یا انجام آزمون‌های آزمایشگاهی بر روی مغزه‌های حاصل از گمانه زنی.

۳. تعیین سرعت امواج اولیه و ثانویه و میزان استهلاک.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

راه کارهای مناسب امداد رسانی و کاهش تلفات در زمین لرزه

برای رویارویی با سانحه طبیعی همچون زلزله می‌بایست به مقاوم سازی سازه‌ها پرداخت. عمده پیشرفت‌های حاصله طی ۵۰ سال گذشته، به آمادگی برای زلزله و مخصوصاً حیطه مهندسی عمران مربوط می‌شود. طی چند دهه اخیر استانداردهایی برای ساخت ساختمان‌ها در نظر گرفته شده است تا مقاومت آنها در برابر نیروی امواج زمین لرزه افزایش یابد. از استانداردهای جدید می‌توان به تقویت مصالح اشاره کرد. طراحی بناها به شیوه‌ای که از انعطاف پذیری لازم برای جذب ارتعاش‌ها برخوردار باشند (بدون تخریب)، یکی دیگر از این روش‌هاست.

طراحی ساختمان‌ها به شیوه‌ای که بتوانند این ضربه‌ها را بگیرند، مخصوصاً در مناطقی که زلزله خیز هستند، از اهمیت بسیاری برخوردار است. یکی دیگر از مولفه‌های آمادگی، آموزش مردم است. امروزه بسیاری از سازمان‌های دولتی در اغلب کشورها دفترچه‌های راهنمایی منتشر می‌کنند که در آن چگونگی وقوع زلزله، راهنمایی‌هایی در مورد حفاظت خانه در برابر زلزله‌های احتمالی و فعالیت‌هایی که در زمان وقوع زلزله باید انجام داد، گردآوری شده است.

۱. اهمیت احداث بناهای مقاوم در برابر زلزله

بحث آسیب شناسی زلزله، بررسی پیامدهای ناگوار زیانبار جانی و مالی این رویداد طبیعی در زندگی اجتماعی انسان‌ها می‌باشد. ویرانی ساختمان‌ها که مهم‌ترین آسیب زمین لرزه است موجب می‌شود که با هر زمین لرزه، جان انسان‌ها در معرض نابودی قرارگیرد. بررسی زلزله‌های دنیا نشان می‌دهد که ۹۹ درصد مرگ و میرهای زلزله به علت ویران شدن ساختمان‌هایی است که محل سکونت بوده‌اند. لذا با پیشرفت دانش زمین شناسی رشته جدیدی برای بررسی راه‌های مقاوم سازی ساختمان‌های مسکونی در برابر آسیب‌های زلزله پدید آمد. مهم‌ترین دلایل توجه به اهمیت مهندسی زلزله نیز ضرورت شناخت دقیق و علمی ساختمان‌های مسکونی در جریان اکثر زلزله‌ها است. بسیاری از خانه‌های غیر مهندسی در اولین لرزش‌ها به ویرانه تبدیل شده‌اند. در راستای کاهش خطرات تخریبی زلزله‌ها در مورد ساختمان‌ها، رعایت و توجه به موارد زیر حایز اهمیت فراوان می‌باشد.

الف- تدوین استانداردهای مناسب در طراحی مقاوم ساختمان‌ها و شرایط خاص در اجرای آن‌ها

ب- فراهم نمودن امکان تهیه مصالح ساختمانی مناسب

ج- نظارت دقیق در ساخت ابنیه با بهره‌گیری از تجربیات معماری داخلی و خارجی

د- آگاهی مردم و کمک در شناخت ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله

ه- نگهداری و ترمیم اجزای ضعیف سازه‌ها

شایان ذکر است که انجام این موارد، تدوین یک برنامه صحیح و تامین بودجه لازم را می‌طلبد که البته صرف هر هزینه در این چارچوب سزاوار خواهد بود. به طور کلی ترجیح داده می‌شود که آنچه را پس از وقوع زلزله باید هزینه شود، قبل از وقوع آن در کاهش خطرات و پیامدهای آن سرمایه‌گذاری نمود. با این تفاوت که در این صورت جان انسان‌ها بهتر مورد حفاظت قرار می‌گیرد. اصولاً اکثر کارشناسان عقیده دارند تنها راه نجات از پیامدهای زلزله، شناخت عمیق و صحیح این پدیده و یافتن راه و روش‌های علمی کاستن خطرهای آن می‌باشد. در سال‌های اخیر این واقعیت که هنوز زمین‌لرزه یکی از فرآیندهای طبیعی بسیار خطرناک زمین است و می‌تواند ساختار اقتصادی، سیاسی و فرهنگی جامعه‌ای را بگسلد، کاملاً نمایان شده است. اما برآوردهای گوناگون نشان می‌دهد که آثار زیان‌بار و ویرانگر این پدیده در کشورهای پیشرفته بسیار کم و در سایر کشورهای جهان بسیار گسترده می‌باشد.

۲. نقش آیین‌نامه‌ها در طراحی مقاوم سازی سازه‌ها در برابر زلزله

نتایج حاصل از پژوهش‌های سال‌های اخیر بیانگر این حقیقت است که در ساخت بیشتر سازه‌های بزرگ و کوچک شهرها، آیین‌نامه‌های مهندسی ناظر به مقاومت و پایداری سازه‌ها در برابر زمین‌لرزه مورد توجه قرار نگرفته است. از اینرو باید همراه با بررسی و شناسایی گسله‌های زمین‌لرزه‌زای شهرها و روستاها، مردم را برای جلوگیری از خطرهای زلزله و یا کاهش این خطرها آماده کرد. افزایش روز افزون و بی‌رویه جمعیت شهرها، میزان خطرات فوق را بیشتر کرده است.

در عمل اگر روش‌های اجرایی و توصیه‌های لازم برای مقاوم‌سازی خانه‌های کوچک مورد توجه قرار بگیرد، جان بسیاری از افراد در زلزله‌های آتی نجات خواهد یافت، زیرا ساختمان‌ها در یک زلزله بسیار شدید ممکن است ترک بخورد، ولی نباید فرو بریزند و ساکنان فرصت نجات را داشته باشند. به طور کلی هدف از مقاوم ساختن اکثر ساختمان‌ها در مقابل زلزله آن نیست که ساختمان در شدیدترین زلزله‌ها هیچ صدمه‌ای را متحمل نشود، زیرا در این صورت ساختمان بسیار گران و غیر اقتصادی خواهد بود. در ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، هدف آن است که ابتدا از تلفات و صدمات جانی جلوگیری شود، سپس بین هزینه اضافی برای مقاوم کردن ساختمان در مقابل زلزله و هزینه احتمالی تعمیر خسارت از زلزله در طول عمر ساختمان موازنه برقرار شود. بنابراین هدف اصلی در ساختمان‌های ارزان قیمت مقاوم در زلزله، باید جلوگیری از فرو ریختن ساختمان‌ها و تلفات ناشی از آن باشد. در زلزله‌های بزرگ باید انتظار داشت که ساختمان ترک خورده و نیاز به تعمیر داشته باشد. نکته دیگری این است که بعضی از ساختمان‌ها دارای اهمیت بیشتری نسبت به ساختمان‌های معمولی می‌باشد. اگر یک ساختمان مسکونی در زلزله آسیب و صدمه ببیند اثر آن فقط روی یک خانواده خواهد بود، اما اگر مدرسه‌های سقوط کند دیگر پس از زلزله برای اسکان دادن افراد بدون خانه بطور موقت قابل استفاده نخواهد بود. اگر ساختمان یک ایستگاه برق یا مرکز تصفیه آب فرو بریزد، مردم برق و آب نخواهند داشت. بنابراین این نوع ساختمان‌ها باید از خانه‌های معمولی مقاوم‌تر ساخته شود.

در طرح ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، علاوه بر شدت زلزله‌خیزی منطقه شرایط زمین و زیر ساختمان نیز باید ارزیابی شده و مورد توجه قرار گیرد. هرگاه زمین زیر ساختمان سست باشد، ساختمان ممکن است در اثر شکست خاک زیر آن صدمه ببیند. وقتی

از شرایط زلزله خیزی شدید صحبت می‌شود، منظور آن است که ساختمان در محلی با زلزله خیزی شدید یا در محلی با زلزله خیزی متوسط ولی در روی زمین سست ساخته می‌شود. همچنین وقتی از شرایط زلزله خیزی متوسط صحبت می‌شود، منظور آن است که ساختمان در محلی با زلزله خیزی متوسط بنا می‌شود.

۳. نقش بیمه در کاهش خسارات زمین‌لرزه

اصولاً بیمه یک نوع پس‌انداز جمعی و منبع مالی مناسب برای جبران زیان‌ها و خسارت‌های وارده بر افراد جامعه و دارایی‌های آنان است که می‌تواند همه اقشار مردم را زیر پوشش بگیرد. بنابراین مکانیزم بیمه، سیستم سازمان یافته و متشکلی است که پیش از وقوع حادثه، منابع مالی لازم و مناسب را برای جبران زیان‌های احتمالی در حوادث مختلف تامین می‌نماید. بر این اساس، می‌توان گفت که هدف اصلی بیمه، ایجاد تامین در برابر زیان‌های احتمالی است و به هر نسبت که این فرهنگ در جامعه توسعه یابد، قسمت بیشتری از خسارت‌های وارد بر سرمایه‌های ملی، به گونه‌ای صحیح و اصولی قابل جبران خواهد بود. در مورد بیمه سرمایه‌های بزرگ، همان هدف که ایجاد تامین و انتقال ریسک می‌باشد، بیمه اتکایی را پدید آورده است. به این ترتیب که سازمان‌ها، تشکلات و واحدهای بزرگ تولیدی مانند ذوب آهن، هواپیمایی و... با توجه به امکان خطرریسک، جبران زیان‌های ناشی از مواجه شدن با خسارت‌های احتمالی در دوره تولید را به موسسه‌های بیمه واگذار می‌نمایند. به این ترتیب با پرداخت هزینه اندک بعنوان حق بیمه می‌توانند همه دارایی خود را که هزاران برابر حق بیمه است، بیمه کنند و از خطر حوادث طبیعی و غیره مصون نگه دارند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی زمین لرزه

روش‌های حفاظت و ایمن سازی اجزاء ساختمان‌ها

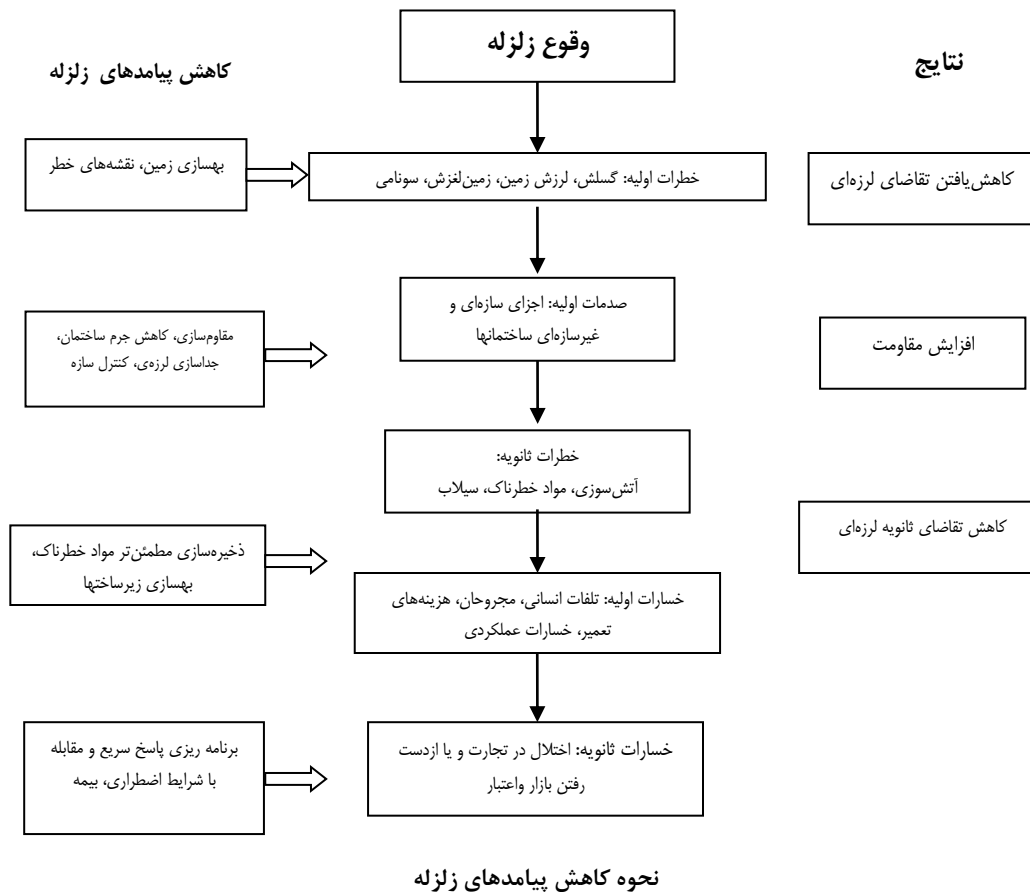
الف - ایمن‌سازی سازه و بنا (اجزاء سازه‌ای): ایمن‌سازی یعنی مشخص نمودن نقاط ضعف یک ساختمان در طراحی و اجرا و رفع آن. این کار با توجه به پیچیدگی و تخصصی بودن آن باید توسط نیروهایی که دارای تخصص ویژه زلزله هستند انجام بگیرد.

ب - ایمن‌سازی دکوراسیون و لوازم داخلی منزل (اجزاء غیر سازه‌ای): در صورتی که ساختمان در برابر زلزله دوام بیاورد، ممکن است لوازم و دکوراسیون ساختمان موجب صدمه به افراد گردد. بنابراین ایمن‌سازی در داخل منزل را باید به اندازه ساخت جدی گرفت.

گزینه‌های کاهش پیامدهای زلزله

صدمات و خسارات ناشی از وقوع زلزله را به روش‌های مختلفی می‌توان کاهش داد. نمودار زصفحه بعد نشان می‌دهد که شکستن زنجیره بروز خسارات، میزان آن را کاهش می‌دهد. هر چه زودتر بتوان این زنجیره را شکست، فعالیت‌های کاهش پیامدهای زلزله موثرتر خواهد بود.

خطرات لرزه‌ای مثل گسلش یا تکان زمین را می‌توان به صورت نقشه در آورد و زمین را بهسازی کرد. روش‌های جدیدی نیز برای بهبود خاک و کاهش خطرات روانگرایی وجود دارد. صدمات اولیه زلزله را می‌توان با طراحی و ساخت مقاوم ساختمان‌ها و سایر زیرساخت‌ها کم کرد. صدمات ثانویه زلزله معمولاً بر اثر اندرکنش مسایل متعددی رخ می‌دهد و می‌تواند به مساله بسیار پیچیده‌ای تبدیل شود. با ذخیره‌سازی مناسب مواد خطرناک و با بهسازی زیرساخت‌ها، می‌توان صدمات ثانویه را کم کرد. با کم کردن صدمات، خسارات زلزله نیز کم خواهد شد و با برنامه‌ریزی و پاسخ بهتر برای شرایط اضطراری، حتی اگر از صدمات نیز جلوگیری شود، خسارات کمتری خواهیم داشت. استفاده از پوشش‌های بیمه‌ای نیز می‌تواند خسارات اقتصادی را کم کند.



ssafta.imo.org.ir

ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

زمین لرزه

پیش‌بینی زلزله

پیشرفت‌های حاصل در زمینه زلزله‌شناسی موجب کسب اطلاعات و آگاهی ارزنده در مورد چگونگی حدوث زلزله و علائم قبل بعد و همراه با آن شده است. بویژه به کمک وسائل و تجهیزات جدید هر روز شناخت انسان از وضعیت زمین و داخل آن افزایش می‌یابد.

آگاهی انسان قبل از وقوع زلزله این امید را به وجود آورده است که روزی بتوان با پیش‌بینی زمان، محل وقوع و بزرگی همه زلزله‌ها، از خسارت جانی و مالی آن کاست. پیش‌بینی موفقیت‌آمیز زلزله ۱۹۷۵ در منطقه "های چانگ" چین نورامیدی در راستای تحقق این آرزوی بزرگ بشریت بوده است. گرچه پیش‌بینی‌های ناموفق متعدد بعدی تا حدودی از خوش‌بینی اولیه کاست. تبعات اجتماعی و اقتصادی ناگوار چند مورد پیش‌بینی ناموفق در جنوب کالیفرنیا در سال ۱۹۷۶ و در پرو در سال ۱۹۸۰ موجب بروز تردیدهایی در سودمندی پیش‌بینی زلزله بویژه در نزد مهندسين زلزله گردید، لیکن حداقل تا آنجا که به زمین‌شناسی و زلزله‌شناسی ارتباط داشت، نتایج بسیار سودمندی حاصل گردید. امروزه سعی کارشناسان تکمیل روش‌های پیش‌بینی زلزله بوده و در انتظار تکنیک‌های جدیدتر و دقیقتر هستند تا به کمک آنها بتوانند با اطمینان بیشتر، زمان و محل و هم‌ین‌طور قدرت و شدت زلزله‌های محتمل آتی را پیش‌بینی نمایند. با تحقق این امر مردم می‌توانند در محل‌های امن قرار گرفته و با قطع لوله‌های گاز و برق، خسارت مالی به حداقل ممکن برسد. در ضمن با پیش‌بینی بزرگی و دوره بازگشت هر زلزله به مهندسين طراح کمک خواهد شد تا ابنیه فنی را بصورت مناسب و اقتصادی در برابر زلزله طراحی و محاسبه نمایند.

روش‌هایی که کارشناسان چینی برای اعلام خطر وقوع زلزله یافته و استفاده کرده‌اند، قابل تامل است. آنها سعی نموده‌اند همه اطلاعات را ثبت نمایند و در این رهگذر هر موردی که از آن سرنخ یا نشانه‌ای بدست می‌آید توجه داشته و بعد از وقوع زلزله این اطلاعات را تجزیه و تحلیل می‌نمودند. آنها هر گونه تغییر مربوط به زمین لرزه را نگهداری و به اطلاعات خوبی دست می‌یافتند.

روش‌ها و رویکردهای پیشنهادی مذکور صرفاً روش‌هایی را ارائه می‌دهند که پیش‌بینی زلزله در بستر آنها امکان‌پذیر است و هیچ‌گونه راه کاری در ارتباط با وقوع و جلوگیری از آن ارائه نمی‌دهد:

شیهه غیر عادی اسب‌ها، خارج شدن مارها از سوراخ‌ها و لانه‌هایشان در زمستان (و منجمد شدن آنها)، پارس کردن غیر معمول و مداوم سگ‌ها، اجتناب مرغ‌ها از تخم‌گذاری و بیرون آمدن غیر معمول ماهی‌ها از تخم و به طور کلی رفتار خاص حیوانات، تغییر دمای آب چشمه‌ها و قنوت، چاه‌ها و کاهش و یا افزایش ناگهانی سطح آب‌ها و تغییر طعم و مزه آب می‌توانند نشانه‌هایی برای پیش‌بینی زلزله باشند. همچنین پیش از وقوع زلزله ادواری، شکاف‌هایی در سنگ‌ها و پوسته زمین به وجود می‌آید که همگی در جهت خاصی هستند و بعد از وقوع شکاف‌های حاصل از زمین لرزه دقیقاً در امتداد شکاف‌های قبل از وقوع آن امتداد می‌یابد، مشاهده شدن اشیاء نورانی در شب‌های قبل از زلزله این اشیاء در جهت جنوب حرکت کرده و به ناگهان به سمت شرق تغییر مسیر می‌دهند.

اساساً می‌توان علت واکنش حیوانات قبل و مقارن وقوع زلزله، از نظر علمی دقیقاً معلوم نیست. شاید حیوانات ارتعاشات و امواجی را حس می‌کنند که آدمی قادر به احساس آن نمی‌باشد. حیوانات می‌توانند صداهایی را بشنوند که از امواج درون زمین بر می‌خیزد و بوی گاز رادون را که حاکی از وقوع زلزله است را حس می‌کنند یا تغییرات در حوزه الکتریکی که برای انسان‌ها نامحسوس است، برای حیوانات قابل شناخت است.

البته روش مذکور از جمله روش‌های قدیمی پیش بینی زلزله است هرچند کاربرد آن مطرود و منحن نگشته است. امروزه با ابداع روش‌های جدیدی که در ذیل توضیح داده خواهد شد به پیش بینی احتمالی وقوع زلزله می پردازند:

اصولی‌ترین و مطمئن ترین عاملی که می‌تواند به عنوان پیش آگاهی یک زلزله تلقی شود، تغییراتی است که قبل از وقوع زلزله در تغییر شکل نسبی زمین ایجاد می‌شود. اکثر زلزله‌های بزرگ در اثر شکستن ناگهانی بخشی از پوسته جامد زمین که مانع از حرکت آزاد صفحات تشکیل دهنده پوسته شده‌اند، به وقوع می‌پیوندند.

بر اساس این فرضیه نقاط مشخصی در روی سطح زمین به طور طبیعی نسبت به یکدیگر تغییر مکان نسبی می‌دهند و هر چه به زمان شکستن سنگ‌های داخلی نزدیک‌تر می‌شوند در وضعیت این تغییر مکان‌ها دگرگونی‌هایی رخ می‌دهد. با اندازه‌گیری دقیق این تغییرات که به کمک دستگاه‌های موجود با دقت ۰.۱ میلیمتر قابل اندازه گیری هستند، می‌توان وضعیت‌های غیر عادی را که در انتظار یک زلزله احتمالی هستند تشخیص داد. در اغلب مواقع این تغییرات همراه با دگرگونی‌هایی در میدان مغناطیسی می‌باشند.

از دیگر امکانات تشخیص نزدیک بودن زمان وقوع زلزله تغییراتی است که در وضعیت آب‌های زیر زمینی به وجود می‌آید. این تغییر در اثر کاهش یا افزایش فشار حفره‌ای خاک بوده و منجر به پایین رفتن سطح آب داخل چاه‌ها یا فوران آب از داخل آن‌ها و خشکیدن پاره‌ای از چشمه‌ها یا جاری شدن آب از نقاطی که قبلاً خشک بوده است، می‌گردد. علاوه بر آن تغییر فشار حفره‌ای خاک‌ها موجب فرورفتن یا برآمدن قسمت‌هایی از زمین می‌گردد.

قبل از وقوع زلزله عوامل و پدیده‌های فیزیکی دیگری مشاهده شده‌اند که عبارتند از تغییراتی در میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی زمین و پتانسیل آن و همچنین انتشار امواج الکترو مغناطیسی از زمین که توسط آنتن‌های حساس قابل دریافت بوده است. در برخی گیاهان جریان الکترومغناطیسی اندازه‌گیری شده و نیز انتشار امواج با فرکانس از یکصد تا حدود ۸ هرتز که توسط گیرنده‌های حساس ویژه‌ای دریافت شده است.

اصولاً کارشناسان سعی کرده‌اند از روی علائم جوی و زمینی و فیزیکی و شیمیایی وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی نمایند. معمولاً قبل از وقوع زلزله تغییرات شدیدی در ترکیبات شیمیایی آب‌ها و گازهای طبیعی رخ می‌دهد. کشش گسترده و لغزشی که قبل از تکان‌های زیر زمینی پدید می‌آید، فلوئور، اورانیوم و گازهایی نظیر رادیم، هلیوم و آرگون را به داخل آب‌های زیر زمینی می‌راند و میزان آنها در آب‌ها به سه تا چهار برابر مقدار معمول می‌رسد.

یکی دیگر از علائم نزدیک شدن زمان وقوع زلزله تغییراتی است که در نسبت سرعت انتشار امواج طولی به امواج عرضی به وجود می‌آید. نسبت سرعت امواج فوق در شرایط عادی در یک منطقه ثابت است، اما تجربه‌های متعددی نشان داده است که قبل از وقوع زلزله ابتدا این نسبت کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

با توجه به مطالب مورد اشاره، امروزه زلزله شناسان معتقد هستند که یک پیش بینی دقیق زلزله در صورتی می‌تواند با موفقیت همراه باشد که کلیه شرایط فیزیکی پوسته قبل از وقوع زلزله مورد بررسی قرار گیرند.

به طور کلی شواهدی نظیر بالا آمدن پوسته کاهش، مقاومت الکتریکی خاک، افزایش تشعشعات رادون در آب‌های زیر زمینی، تغییرات سرعت امواج ارتجاعی در منطقه میانی متراکم پوسته، تغییر وضعیت امواج مغناطیسی زمین و همچنین تغییر شکل سنگ‌ها ناشی از حالت اولیه فشار تگتونیکی از جمله پدیده‌های اصلی جهت پیش بینی وقوع زلزله می‌باشند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

زمین لرزه

برخی بحران‌های ناشی از زلزله در شهرها

مدیریت بر بحران‌های ناشی از حادثه زلزله بی‌گمان بدون آشنایی با نحوه تاثیرگذاری حادثه بر هر یک از اجزاء و زیرساخت‌های جامعه ممکن نبوده و جامعه مدیریتی موظف است به تحلیل بحران‌ها و عوامل موثر بر کنترل آن می‌باشد.

- بحران عملیاتی کردن مدیریت‌ها
- بحران اطلاع رسانی
- بحران امنیت
- بحران تخلیه و توزیع کمک‌های ارسالی
- بحران عدم مهارت‌های ویژه امدادگران
- بحران مسیرهای مواصلاتی
- بحران اسکان و اعزام مجروحین
- بحران اسکان بازماندگان پس از زلزله
- بحران دفن اجساد پس از زلزله
- بحران زنده یابی و آواربرداری
- بحران عدم هماهنگی نیروهای عمل کننده
- بحران بهداشتی
- بحران ماشین آلات، لوازم و تجهیزات
- بحران کودکان بی سرپرست
- بحران دختران و زنان پس از زلزله
- بحران شبکه های آبرسانی
- بحران شبکه جمع آوری فاضلاب
- بحران شبکه سوخت رسانی
- بحران انتقال نیرو
- بحران سیستم‌های مخابراتی
- بحران ساختمان‌های ویژه
- بحران ساختمان‌های حیاتی
- بحران سازه‌های با پتانسیل آسیب رسانی بالا
- بحران دام واحشام
- بحران آتش‌سوزی.

برخی راهبردهای شهرسازانه جهت کاهش آسیب پذیری زلزله تحلیل کاربری زمین

زونینگ (منطقه بندی) یکی از قوانین کاربری زمین است که برای کنترل رشد و توسعه بهداشت، ایمنی و رفاه جامعه شهری توسط شهرسازان به کار می‌رود. برنامه‌ریزان و اصلاح‌گرهای اجتماعی از آن حمایت می‌کنند، زیرا کاربری زمین را محدود کرده و خطرات را کاهش می‌دهد. در این میان مسلمان پیشگیری از خطرات بلایای طبیعی (نظیر سیل و زلزله) یکی از اهداف مهم و عملیاتی زونینگ محسوب می‌شود.

برای این منظور لازم است پس از پهنه بندی شهر به مناطق **high risk** و **low risk** نقشه کاربری اراضی و نقشه توده ساختمانی و فضا تهیه شده و تحلیل‌های وضع موجود و منطقه‌بندی پیشنهادی براساس تقسیم‌بندی‌های دوگانه زیر صورت گیرد:

- کاربری مسکونی، کاربری‌های غیر مسکونی: در همه حال بهترین زمین‌های شهر و **low risk** می‌بایست به زون کاربری مسکونی اختصاص یابد.

- کاربری‌های بی کالبد (بی‌سازه)، کاربری‌های با کالبد (باسازه): لزوم استقرار کاربری‌های با کالبد (با سازه) در زمین‌های **low risk**. در مناطق **high risk** ضوابط زونینگ باید به فضاهای باز بهای بیشتری داده و از ارائه ضوابط سطح اشغال یکسان نظیر ضابطه ۶۰ درصد در همه سطح شهر خودداری گردد.

کاربری‌های بی سازه مانند زمین‌های ورزشی، فضای سبز و بوستان‌های شهری، انبارها و پارکینگ‌های روباز، شبکه‌های ارتباطی و...
- کاربری‌های عادی زمین، کاربری‌های ویژه و حساس (مانند بیمارستان‌ها، آسایشگاه‌ها، مخازن سوخت، ایستگاه‌های آتش نشانی، مراکز مدیریت بحران و امداد، انبارهای مواد خطرناک و...):

لزوم الویت استقرار کاربری‌های ویژه در زمین‌های **low risk**

- کاربری‌های تخلیه سریع (انبوه استفاده کننده)، کاربری‌های عادی: مدارس، سینماها، سالن‌های اجتماعات و... برخی از انواع کاربری‌های تخلیه سریع هستند. ضمن لزوم استقرار آنها در زمین‌های **low risk** وجود دارد و لازم است در کنار آنها فضاهای باز برای تخلیه سریع پیش بینی شود.

- کاربری‌های روز فعال (خالی در شب) مانند کاربری‌های اداری و تجاری، کاربری‌های شب فعال یا کاربری‌های اشغال پیوسته، کاربری‌های اشغال منقطع (مقطعی): لزوم الویت استقرار کاربری‌های شب فعال و کاربری‌های اشغال پیوسته در زمین‌های **low risk**

- کاربری‌های پرخسارت (از نظر مادی: مانند موزه‌های اشیاء عتیقه و میراث فرهنگی،...) و کاربری‌های کم خسارت: لزوم استقرار کاربری‌های پرخسارت در زمین‌های **low risk**.

- کاربری‌های خدماتی درجه اول (حیاتی)، کاربری‌های خدماتی درجه دوم (عادی):

خدماتی درجه اول نظیر خدمات بهداشتی، انتظامی و... (لزوم استقرار کاربری‌های درجه اول در زمین‌های **low risk**)

- کاربری‌های فعال پیش از بحران، کاربری‌های فعال پس از بحران (دوره ریکاوری) مانند زمین پیش بینی و تجهیز آماده سازی شده برای اسکان موقت آسیب دیدگان، پشتیبانی تاسیسات و تجهیزات شهری، سیستم‌های عملیات امداد، احداث بیمارستان‌های صحرایی، انبار و دپو کمک‌ها و...:

لزوم پیش‌بینی زمین‌ها مناسب و آماده‌سازی شده و ایمن و قابل بهره‌برداری متناسب با بلایای طبیعی عمده سکونت‌گاه‌های شهری و یا روستایی



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

سیل پس از زلزله از مهم‌ترین رخدادهای طبیعی می‌باشد به طوری که در طول تاریخ همواره یکی از عوامل تهدید کننده سکونتگاه‌های انسانی محسوب می شده است.

سیل همانند زلزله توانایی رساندن خساراتی سنگین و جبران ناپذیر را دارد. از آنجا که سیل قابل پیش بینی است، لذا ضرورت دارد نسبت به طبقه بندی سیل اقدام نمود تا روند مقابله با سیلاب برای امدادگران و سیل‌زدهگان مشخص و اصولی باشد. علم هیدرولوژی با بهره گیری از قوانین موجود توانایی محاسبه دقیق زمان آغاز، شدت و مدت تداوم سیل و همچنین میزان خساراتی که ممکن است وارد گردد را دارد. در صورت مطلع بودن مسئولین ذیربط از نوع و شدت سیل در حال وقوع، امکانات مورد نیاز جهت مقابله با آن به سادگی قابل پیش بینی بوده و اقدامات پیش گیرانه سریع تر صورت می گیرد. مردم نیز در صورت آگاهی داشتن از میزان قدرت سیل، خود را برای مقابله ای منطقی تر آماده می کنند.

تاریخ شاهد اثراتی زیان بار در نقاط مختلف جهان از واقعه سیل است. شاید در گذشته وقوع سیل و نابودی یک روستا یا یک شهر، کشته شدن صدها انسان و نابودی هزاران احشام، یک تقدیر و یک سرنوشت محسوب می گردید ولی علم جدید با بهره گیری از ده‌ها ماهواره، صدها ایستگاه هواشناسی و هزاران کارشناس هیدرولوژی، توان محاسبه دقیق زمان وقوع، شدت، سرعت و مدت سیل را داشته و حتی قادر به پیش بینی میزان تخریب سیل محتمل نیز هستند. در حال حاضر گرفته شدن جان انسان‌ها در اثر سیل هیچ توجیه معقول ندارد. عدم آشنایی مردم از میزان قدرت تخریب سیل باعث می شود تا کمترین تدابیر مورد نیاز جهت مقابله با سیل را اندیشیده و عدم آگاهی مسئولین ذیربط از میزان سیل پیش بینی شده باعث می شود تا تدابیر اندیشیده شده جهت کمک رسانی، کمتر و یا بیشتر از میزان مورد نیاز در منطقه باشد.

سیل، معمولی ترین خسارت محیطی است. هر ساله سیلاب‌ها بیش از دوهزار نفر را از بین می‌برند و متأسفانه بر ۷۵ میلیون نفر از جمعیت مردم در گستره جهان تاثیر می‌گذارند. دلیل آن در پراکنش جغرافیایی دشت‌های سیلابی، رودخانه‌ای و خطوط پست ساحلی است که در طول آنها جاذبه‌ای برای اسکان بشر وجود دارد. بنگلادش یکی از مستعدترین کشورهای سیل خیز دنیاست. نزدیک به سه چهارم از جان باختگان دنیا در سیلاب‌های رودخانه ای و ساحلی در بنگلادش زندگی می‌کنند.

طبق نظر سازمان جهانی هواشناسی، در سال ۲۰۰۲ وقوع سیل سبب بروز مشکلاتی برای بیش از ۱۷ میلیون انسان در سراسر دنیا شده است و بیش از ۳۰ میلیارد دلار آمریکا نیز خسارت به بار آورده است.

خسارت‌های فیزیکی به دارایی‌ها بویژه در مکان‌های شهری، مهم‌ترین خسارت قابل لمس است. همچنین خسارت‌های ثانویه دیگری مبنی بر کاهش ارزش خانه بعد از حادثه وجود دارد. این چنین کاهش در ارزش دارایی به طور گسترده و موقتی ظاهر می‌شوند، گرچه تکرار سیلاب می‌تواند تاثیرات را ادامه دهد. خسارت به محصولات، حیوانات خانگی و زیر بنای کشاورزی می‌تواند به

طور شدید در کشت و زراعت در مکان‌های روستایی تاثیر بگذارد. علاوه بر مرگ‌های ناشی از غرق شدگی، مرگ و میر در نتیجه بیماری پس از سیلاب‌ها نیز وجود دارد که ناشی از بیماری‌های واگیردار است. بیماری‌ها به طور منظم در کشورهای کم توسعه یافته جایی که استانداردهای اقدامات بهداشتی پایین هستند، یا وقتی که سیستم فاضلاب خراب هستند شایعه می شوند.

تعریف سیل

سیل مقداری از رواناب یا هرزآب مازاد بارش است که به صورت مختلف در آبراهه‌ها جاری می‌شود و منفک از آب پایه است. چنانچه این رواناب مازاد از بستر اصلی خود خارج شده و بیشتر باشد به آن سیلاب می‌گویند که موجب ایجاد خسارات می‌شود. سیل پدیده‌ای طبیعی است که جوامع بشری آن را به عنوان یک واقعه اجتناب ناپذیر پذیرفته‌اند. رویداد سیل، خود ناشی از عوامل متعدد طبیعی و غیر طبیعی است. از این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- شدت بارندگی

۲- توپوگرافی زمین (میزان و جهت شیب زمین)

۳- شکل حوزه آبریز

۴- وسعت حوزه آبریز

۵- تخریب پوشش گیاهی

۶- تجاوز به حریم رودخانه

۷- عدم احداث ابنیه مناسب در مسیر رودخانه

در هنگام بارش باران و برف، مقداری از آب جذب خاک و گیاهان می‌شود، درصدی تبخیر می‌شود و باقیمانده جاری شده و رواناب نامیده می‌شود. سیلاب زمانی روی می‌دهد که خاک و گیاهان نتوانند بارش را جذب نموده و در نتیجه کانال طبیعی رودخانه کشتش گذردهی رواناب ایجاد شده را نداشته باشد. به طور متوسط تقریباً ۳۰ درصد بارش به رواناب تبدیل می‌شود که این میزان با ذوب برف افزایش می‌یابد. سیلاب‌هایی که بصورت متفاوت روی می‌دهد، منطقه‌ای به نام سیلابدشت را در اطراف رودخانه بوجود می‌آورند. سیلاب‌های رودخانه اغلب ناشی از بارش‌های شدید می‌باشد که در برخی موارد همراه با ذوب برف می‌باشد. سیلابی که بدون پیش هشدار یا پیش هشدار کمی در رودخانه جاری شود تندسیر نامیده می‌شود. تلفات جانی این تند سیلاب‌ها که در حوزه ای کوچک بوقوع می‌پیوندند، عموماً بیشتر از تلفات جانی سیلاب‌های رودخانه‌های بزرگ می‌باشند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

خواص سیلاب‌ها

گرچه در گذشته و حال سیلاب‌ها اثرات تخریبی زیادی داشته و موجب خسارات زیادی گردیده‌اند، اما همیشه سیلاب‌ها مخرب نبوده و چنانچه کنترل و مهار گردند می‌توانند در تأمین بخشی از نیازهای آبی انسان مؤثر باشند. سیلاب ترکیبی از سیل و آب است که اگر چنانچه سیل از آب با اقدامات کنترلی جدا گردد، آب آن می‌تواند مورد استفاده باشد. حتی در کشورهایی که سیلاب‌ها از طریق اقداماتی کنترل می‌گردند نیز به دلیل لحاظ مسائل زیست محیطی از طریق باز کردن دریچه‌های سیستم‌های کنترل سیلاب، سیل مصنوعی ایجاد می‌نمایند.

سیلاب‌ها سهم زیادی در حجم جاری آب رودخانه‌ها دارند. آمار نشان می‌دهد که حجم جریان‌های سطحی در ایران در ۳۴۰۰ شاخه رودخانه، ۹۹/۷ میلیارد متر مکعب است که حدود ۳۳/۷ میلیارد متر مکعب نیز از طریق سدها و تأسیسات بهره برداری گردیده و ۵۵ میلیارد متر مکعب آن نیز به صورت جریان‌های سیلابی از کشور خارج و مابقی صرف نفوذ به سفره آب زیرزمینی و دریاچه‌های داخلی می‌گردد.

سیلاب‌ها حاصلخیزی خاک‌ها را بوسیله لایه‌های رسوبی، گل و لای و شستشوی نمک‌ها از لایه‌هایی که فسفر و خاک محتوی پتاس، غنی می‌کنند، افزایش می‌دهند. سیلاب‌ها آب را برای آبیاری طبیعی و ماهیگیری‌هایی که منبع اصلی پروتئین در بسیاری از کشورهای جهان سوم هستند، فراهم می‌کنند.

طبقه‌بندی سیلاب دشت‌ها از نظر خطر سیل

ویژگی عمومی سیلاب دشت آن است که تمامی نقاط آن به یک اندازه در معرض خطر سیل گرفتگی قرار ندارند. هر چقدر به سمت کرانه سیلاب دشت نزدیک‌تر شویم، عمق آب کاهش یافته و سرعت جریان کم می‌شود و در نتیجه از میزان خطر سیل کاسته می‌شود. برعکس در محدوده سیل‌راه، جریان سیلاب بیشتر بوده و سرعت جریان در آن از شتاب بیشتری برخوردار است. این منطقه از خطر سیل بالائی برخوردار است. بر این اساس، منطقه سیلاب دشت از نظر خطر سیل به سه نوع کم خطر، متوسط و پر خطر تقسیم می‌گردد. در منطقه کم خطر سیل، لازم است مردم و اموالشان به کمک کامیون تخلیه گردد. افراد بزرگسال و توانمند در موقع به آب زدن و فاصله گرفتن از منطقه سیل گیر مشکلات کمی خواهند داشت و خطر مرگ و جراحت پائین خواهد بود. در منطقه خطر سیل متوسط، پتانسل زیاد و خطر مرگ و یا جراحت متوسط خواهد بود در این منطقه به منظور سیل‌ستیزی و هشدار سیل لازم است تدابیر و تاسیساتی به کار گرفته شود. در این منطقه باید یک برنامه حساب شده برای تخلیه مردم از قبل طرح‌ریزی گردد.

در منطقه پرخترسیل، جریان سیلاب زیان‌های قابل توجهی به ساختمان‌های مسکونی وارد کرده و تعداد زیادی از آنها را تخریب خواهد کرد. تخلیه با کامیون و سایر وسایل مشکل و با خطر همراه خواهد بود. امکان از دست رفتن حیات مردم، جراحت و آشفته‌گی جامعه وجود داشته و خسارت‌های مالی زیاد خواهد بود.

خسارات سیلاب

انواع خسارات سیلاب: خسارات ناشی از سیلاب شامل دو نوع خسارات محسوس و خسارات نامحسوس می‌باشد. خسارات محسوس نیز به دودسته هزینه‌های مستقیم و هزینه‌های غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌شود.

۱. خسارات محسوس

آن دسته از خساراتی هستند که به راحتی قابل رسیدگی باشند و در محاسبات توجیه اقتصادی مدنظر قرار می‌گیرند. این خسارات مستقیماً در لحظه وقوع سیل وارد می‌آیند مثل تلفات و ضایعات انسانی، غرقاب شدن اراضی، تأسیسات، منازل مسکونی و تخریب یا آسیب دیدن آنها، آب‌گرفتگی مزارع و از بین رفتن محصولات کشاورزی و تلفات دامی، خسارات وارده به وسایل نقلیه و سایر اشیاء موجود در مسیر سیل و....

خسارات غیر مستقیم آن دسته از خساراتند که بعد از وقوع سیل وارد شده، به راحتی قابل رسیدگی و کمک نیستند، مانند خسارات مالی، خسارات ناشی از هدر رفتن فرصت‌ها و خسارات ناشی از بازسازی و مرمت.

از دیگر خسارات محسوس غیر مستقیم می‌توان به هزینه تخلیه مناطق سیل زده، هزینه اسکان موقت، از بین رفتن موضعی درآمدها و تولیدات و کاهش دستمزدها، هزینه‌های ناشی از رفع آوارها و بازسازی اماکن آسیب‌دیده،... نام برد.

خسارات غیر مستقیم نوعاً به صورت درصدی از خسارات مستقیم محاسبه می‌شوند و بسته به نوع کاربری اراضی از ۱۰ تا ۴۵ درصد خسارات مستقیم می‌باشد.

۲. خسارات نامحسوس

"این نوع خسارات به راحتی قابل کمی کردن نمی‌باشند. به همین دلیل کمتر در توجیه اقتصادی طرح‌ها مورد توجه قرار می‌گیرند، مانند افزایش تراز ناامنی و تزلزل در افکار عمومی، ایجاد مانع در راه رشد و توسعه منطقه، ایجاد یاس در مردم و تمایل آنها به مهاجرت، ایجاد افسردگی و تنش در خانواده‌ها و..."



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

شاخص‌های تخریب سیل

رخدادهای سیلاب دارای شاخص‌های زیادی برای تعیین مقدار تخریب است که میزان خسارت بستگی شدیدی به این شاخص‌ها دارد. هر کدام از این شاخص‌ها در شرایط متفاوت دارای اهمیت خاصی می‌باشند. به عنوان مثال حجم رواناب ایجاد شده در حوضه آبریز یا حجم رواناب گذران در یک زمان مشخص و یا میانگین نرخ گذران آب در زمان‌های مشخص را می‌توان به عنوان شاخص انتخاب نمود. آبراهه‌ها جریان آب را با یک عمق و سرعت مشخص که نسبت به زمان هم تغییر می‌نماید از خود عبور می‌دهند که می‌توانند به عنوان شاخص‌های تخریب سیل مورد استفاده قرار گیرند. انتخاب هر کدام از این شاخص‌ها بستگی به نوع و یا مکانیزم تخریب ایجاد شده و راحتی اندازه‌گیری و استفاده از آن دارد. اگر هدف مشخص کردن یک شاخص برای نمایاندن سیل و خسارات ایجاد شده از آن و همچنین توصیف سیل به صورتی ساده باشد، میزان طغیان آب (زیر آب رفتن اراضی) و نیروی جریان از عوامل مستقیم خسارت می‌باشند. این شاخص‌ها بطور مختصر ذیلاً تشریح می‌شود:

۱. عمق سیلاب

این پارامتر به عنوان بهترین شاخص برای مشخص کردن خسارت و نوع آن در شناسایی خصوصیات سیل به کار برده می‌شود. این شاخص، میزان فشار هیدرواستاتیکی وارده به ساختمان‌ها، دسترسی به جاده‌ها و .. را که عوامل تأثیرگذار بر خسارت است نشان می‌دهد.

۲. سرعت جریان سیلاب

سرعت جریان بر روی نیروهای هیدرودینامیکی وارده به ساختمان‌های تقاطعی آبراهه‌ها، تأسیسات و ساختمان‌های موجود در مسیر سیل، برداشت و انتقال رسوب و نخاله اثر می‌گذارد.

۳. مدت دوام سیل

نرخ بالا آمدن آب در تعیین خسارت سیل در مناطق شهری از اهمیت بیشتری در مقایسه با مدت آب‌گرفتگی ممکن است، باعث شستن املاک زمین‌های کشاورزی شده، رخدادهای مفید واقع شود.

۴. رسوبات

رسوبات همراه سیلاب بدلیل اثر تخریبی ناشی از سائیدگی و رسوب‌گذاری می‌شود. رسوب‌گذاری همچنین باعث تأخیر در خشک شدن ساختمان‌ها و افزایش صدمه می‌شود.

۵. موج

این شاخص باعث افزایش سرعت، عمق جریان و نیروهای هیدرواستاتیکی و هیدرودینامیکی شده، موجب افزایش خسارت می‌شود.

۶. فاصله زمانی بین سیل‌ها

اگر زمان وقوع دو سیلاب به هم نزدیک باشد، خسارات وارده به علت عدم شروع بازسازی کمتر است. در صورتی که این فاصله زمانی طولانی شود، ریسک سیلاب دوباره توسط ساکنین به فراموشی سپرده شده، باعث توسعه بی‌رویه می‌شود.

سیل‌گیری شهرها

سیل‌گیری شهرها معمولاً حاصل دو گروه از اقداماتی است که توسط ساکنان شهرها صورت می‌گرفته است:

- بخش‌های قدیمی بعضی از شهرها در حاشیه رودخانه‌ها احداث شده است. اهالی این قبیل شهرها اگرچه احتمال وقوع ادواری را پیش‌بینی می‌کردند، اما سهولت اجرای عملیات ساختمانی در نواحی مسطح مجاور رودخانه سبب می‌شد تا ابنیه تجاری، مسکونی و محل کسب و کار خود را در مجاورت رودخانه‌ها بسازند. علاوه بر این، سهولت دسترسی به آب برای مقاصد مختلف نیز از جمله امتیاز زیستن در جوار رودخانه‌ها محسوب می‌شده است. بنابراین، پیشروی به سمت رودخانه و احداث تاسیسات و اماکن مسکونی و تجاری در این نواحی یکی از عوامل سیل‌گیری شهرها محسوب می‌شود که به رغم قابل پیش‌بینی بودن عواقب آن، در زمان‌های قدیم رایج بوده است.

- احداث ساختمان‌ها، خیابان‌ها، پارکینگ‌ها بطور کلی توسعه مراکز شهر بر روی خاک‌هایی که به نسیب نفوذ پذیرند باعث می‌شود که بخش اعظم باران و آب‌های ناشی از ذوب برف نتواند از گذرگاه‌های قدیمی و معمول خود عبور کند و به سفره‌های آب زیر زمینی پیوندد. بنابراین این آب‌ها در گودی‌ها و نواحی پست انباشته می‌شود و بر سرعت حرکت آب به سمت نواحی کم ارتفاع و پایین دست شهرها نیز می‌افزاید. بعضی برآوردها حاکی از آن است که تا حدود ۵۰ درصد از سطوح برخی از شهرها در مقابل آب نفوذپذیر است. به طور کلی، سیل‌گیری مناطق شهری معمولاً تحت تاثیر دو منشا درون‌شهری و برون‌شهری است. منشا برون‌شهری به نوبه خود با سیستم نامناسب جمع‌آوری، ظرفیت ناکافی و طرح نامناسب سیلاب‌روها (سیستم انتقال) و نامناسب بودن سیستم تخلیه ارتباط دارد. در اکثر قریب به اتفاق موارد، انسداد دهانه‌های ورودی مجاری سیلاب‌رو و نه‌رها به زباله نیز مزید بر علت می‌شود. منشا برون‌شهری سیل‌گیری شهرها نیز بستگی به همجواری شهرها با رودخانه یا مسیل و دریاچه و دریا دارد و بر حسب مورد، حائز اهمیتی خاص می‌شود.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

خسارات در سیلاب‌های شهری

رشد جمعیت، توسعه شهری و صنعتی شدن جوامع تأثیرات نامطلوبی در هیدرولوژی حوضه آبریز مربوطه می‌گذارد و موجب تشدید سیلابها، افزایش آلودگی در قسمت پایاب، کاهش جریان‌ات پایه و کاهش تغذیه آبهای زیرزمینی (بدلیل کاهش سطوح اراضی نفوذپذیر) می‌شود. به بیان دیگر ایجاد شهرها و شهرکها و احداث شبکه‌های جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی منجر به افزایش شدت حداکثر آبدهی سیلاب‌ها می‌شود. این امر ممکن است خطرات و خساراتی را متوجه مناطق و شهرهایی کند که عمدتاً در پایین‌دست محدوده مورد نظر قرار دارند. طرح‌های توسعه شهرها نیز ممکن است مشکلات مشابهی را برای مناطق پست و گود افتاده شهر ایجاد نماید. از این رو باید پیش‌بینی‌های لازم برای رفع یا تعدیل مشکلات مزبور بعمل آید. بررسی‌ها نشان می‌دهد که علت افزایش خسارات سیلابها، افزایش تکرار و یا بزرگی طغیان‌ها نبوده، بلکه تشدید استفاده از اراضی سیلاب‌دشت‌ها یعنی افزایش استفاده از اراضی سیل‌گیر مجاور رودخانه‌ها می‌باشد.

خسارت‌های سیل در شهرها را می‌توان به سه گروه زیر تقسیم کرد:

- ۱. خسارت‌ها و زیان‌های فیزیکی:** شامل صدمات وارده بر ساختمان‌ها و محتویات آن‌ها، هزینه پاک‌سازی ساختمان و بقایای اجزاء خسارت دیده مستحدثات، خسارت وارد بر معابر عمومی و خیابان‌ها، شبکه‌های فاضلاب و سیلاب‌روها، پل‌ها، خطوط انتقال برق، شبکه تلفن و امثال آن‌ها می‌باشد.
- ۲. خسارت مرتبط با درآمدها:** شامل عدم دریافت دستمزد و حقوق و یا زیان‌های وارد بر منافع خالص کسب و کارهاست. از دیدگاه ملی این گونه زیان‌ها فقط زمانی مطرح می‌شود که فعالیت‌های اقتصادی را نتوان به تعویق انداخت و یا به مکان‌های دیگر منتقل کرد.
- ۳. زیان‌های ناشی از صرف هزینه‌های اضطراری:** خسارات ناشی از اجرای اقدامات اضطراری شامل هزینه‌های تخلیه و اسکان مجدد سیل‌زدگان، اجرای عملیات مقابله با سیلاب، امداد رسانی و نجات دادن قربانیان، افزایش هزینه‌های امور مختلف و افزایش هزینه خدمات مأموران امداد رسانی، انتظامی، آتش‌نشانی، ارتش و... می‌باشد."

آسیب‌پذیرترین مکان‌ها برای سیل

آسیب‌پذیرترین مکان‌ها برای سیل به صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند:

۱. قرار داشتن در قسمت‌های جلگه سیلابی

واقع شدن در قسمت‌های دشت‌های سیلابی این مکان‌ها در حالت طبیعی خود، به طور مکرر طغیان‌ها را تحمل می‌کنند.

۲. قرار داشتن در سواحل پست و دلتاها

مناطق مصب رودخانه‌ها اغلب در معرض یک تهدید مرکب از سیلاب‌های رودخانه‌ای و جزر و مدهای شدید هستند. چنین نواحی می‌توانند در آب فرو روند. وقتی که سیلاب‌های رودخانه‌ای از رسیدن به دریا جلوگیری شوند، در نتیجه شرایط جدید جزر و مد و اختلاط آب شیرین و آب دریا روی زمین را می‌گیرد. طغیان دریایی منظم‌تر، وقتی رخ می‌دهد که آب شور بوسیله موج‌های ناشی از باد یا امواج طوفانی به ساحل رانده شود. امواج طوفانی بیشترین خسارت جانی حاصل از طغیان‌های ساحلی را بوجود می‌آورند. از دیگر تاخت و تازهای بسیار کم آب دریایی، امواج سونامی است که بوسیله زلزله‌های دریایی ایجاد می‌شود که به آب‌های کم عمق‌تر ساحلی حرکت کرده و ساحل‌ها و خلیج‌ها را به زیر آب می‌برد.

۳. حوضه‌های کوچک در معرض طغیان‌های ناگهانی

طغیان‌های ناگهانی اغلب در مناطق خشک و نیمه خشک جایی که ترکیبی از شیب‌های تند پوشش گیاهی و رگبارهای همرفتی کوتاه مدت و با شدت زیاد وجود دارد، یافت می‌شوند. آنها همچنین می‌توانند در دره‌های تنگ و نواحی شهری گسترش یافته، رخ دهند. زمان‌های هشدار غیر قابل تغییر، محدود بوده و سیلاب‌های ناگهانی امروزه عامل اصلی مرگ و میرها مربوط به هوا هستند.

۴. نواحی پایین دست سدهای نامناسب یا ناامن

در حین بروز سیل‌های ناگهانی، ممکن است در این مناطق فرصت کمی برای هشدار قبلی و تخلیه باشد. تعداد کمی از کشورها، طرح‌ها و برنامه‌های اضطراری برای چنین وقایعی دارند.

۵. واقع شدن در سواحل داخلی پست

نوسان سطح دریاچه‌ها بر اثر افزایش ورودی، باعث ایجاد مناطق در معرض خطر می‌شود. بالا آمدن سطح دریاچه بعد از یک دوره ترسالی بیشترین خسارت را به مناطق ساحلی وارد می‌کند.

۶. مخروط افکنه‌ها

این محیط‌ها نوع خاصی از تهدید طغیان‌های سیلابی را بویژه در نواحی نیمه خشک که مخروط افکنه‌ها اغلب توسعه شهرها را تقویت می‌نمایند، به همراه دارد. به خاطر خشک‌سالی‌های شایع و قابل توجهی که منجر به فاصله‌ای طولانی بین سیل‌های متوالی و فقدان نهرهای سطحی مشخص، مخاطره خیلی پایین است. وقتی که سیل با سرعت ۵ تا ۱۰ متر در ثانیه حرکت می‌کند، رسوب‌های زیادی با خود به همراه می‌آورد و نیروهای هیدرو دینامیکی را تولید می‌کند که قادرند ساختارهای بوجود آمده را تخریب کنند.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

علل سیل‌ها

دلایل ایجاد سیل‌ها را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

۱- علل طبیعی

علل طبیعی سیل‌ها را نیز می‌توان به دودسته کلی رودخانه و ساحلی تقسیم کرد.



علل طبیعی سیل‌ها در ارتباط با دیگر مخاطرات طبیعی

الف. سیلاب‌های رودخانه‌ای

از نظر طبیعی طغیان رودخانه‌ای عبارتست از جریان زیاد آب که از سواحل مصنوعی یا طبیعی یک رودخانه بالاتر می‌رود، هرچند چنین رخدادی تا زمانی که زندگی یا دارایی انسان را تهدید نکند، خطر تلقی نمی‌شود. برای یک هیدرولوژیست، بزرگی سیل برحسب اوج گرفتن سریع جریان رودخانه (تخلیه) بیان می‌شود، در صورتی که خطر بالقوه بیشتر به ارتفاع بالایی که آب به آن می‌رسد بستگی خواهد داشت. بین علل اولیه سیل‌ها که اغلب ناشی از نیروهای آب و هواشناسی خارجی‌اند و تشدید کننده و ثانویه سیل که بیشتر منجر به شکل زه‌کشی حوضه دارد تمایز قائلند. روش دیگر عبارت است از مرتب ساختن عوامل طبیعی سیل‌ها با دیگر انواع خطرات محیطی است.

مخاطرات جوی بویژه بارندگی‌های شدید از مهم‌ترین دلایل ایجاد سیل‌ها هستند. این باران‌های فصلی در نواحی وسیع جغرافیایی به تقریب قابل پیش‌بینی هستند. سیل‌های سالانه نواحی استوایی متغیرند و افزایش می‌یابند و طوفان‌های تصادفی نیز در حوضه‌های کوچک سیلاب‌های شدید را بوجود می‌آورند. ایجاد سیلاب بیشتر به بارش شدید در مناطق بالادست و کمتر به پوشش ناحیه و زمان آن بستگی دارد. بنابراین در حوضه زهکشی کوچک‌تر، عمق واحد روان آب سیل بزرگ‌تر است و تمرکز سریع‌تر جریان سیلاب، مشابه کانال خواهد بود.

ب. سیلاب‌های ساحلی

سیلاب‌های پرخطر سواحل و خلیج‌ها زمانی که ارتفاع سطح دریا بر روی نوسان‌های طبیعی ایجاد شده بوسیله امواج و جزرومد بالا می‌آیند، رخ می‌دهد. شاید چنین افزایشی در ارتفاع آب نتایج عوامل کوتاه مدت مانند امواج طوفان و سونامی‌ها یا فرآیندهای خیلی طولانی مدت مانند فرونشینی زمین و بالا آمدن سطح دریا باشد.

امواج طوفان اغلب به فرآیندهای جوی مانند بادهای خیلی قوی ساحلی بستگی دارند، اما اشکال اصلی ساحلی می‌تواند سرعت باد را در ایجاد سیلاب کم کند. برای مثال نیمی از سواحل پست دریای شمال در معرض امواج طوفان که بوسیله بادهای شمالی بویژه به طرف جنوب ایجاد می‌شود (در جایی که دریا کم عرض بوده نیروهای دریا آب را بالا می‌آورند) قرار می‌گیرند.

۲- علل انسانی

برای مصونیت از مخاطره سیل، نباید کاربری وسیع زمین در دشت سیلابی یا در امتداد سواحل دریا صورت گیرد، نباید فرض شود که توسعه دشت سیلابی غیر اقتصادی است. اگر سود اخذ شده از جاهایی که دشت سیلابی هستند بیشتر از میانگین سالانه خسارت‌های سیل باشد یک منفعت اقتصادی خالص می‌تواند بوجود آید. اینچنین بازه اقتصادی بوسیله دشت سیلابی به خاطر مسائل تعیین دقیق هزینه و سود هم در سطح محلی و هم ملی در عمل روشی غیر ممکن تفسیر می‌شود.



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

روش‌های مقابله با سیلاب

روش‌های رایج مقابله با سیلاب را می‌توان در دو گروه ساختمانی و غیر ساختمانی طبقه‌بندی کرد. روش‌های ساختمانی کنترل سیلاب شامل جميع اقداماتی است که منجر به کاهش و تقلیل میزان و شدت جریان‌های سیلابی می‌شود و بدین طریق، قدرت تخریبی سیل را کاهش می‌دهد. علاوه بر آن، کلیه تاسیسات و سازه‌هایی که از ورود سیلاب‌ها به داخل محدوده موردنظر جلوگیری می‌کنند و باعث تسهیل و تسریع دفع طغیان‌ها می‌گردند نیز جزء اقدامات ساختمانی محسوب می‌شوند. احداث سدهای مخزنی و کنترل سیلاب یا استخرهای ذخیره دائمی و موقت، دیوارهای سیل بند، خاک‌ریزهای طولی ساحلی، تعریض و تعمیق و بهسازی آبراهه‌های طبیعی، نفوذ آب باران در خاک، اقدامات آبخیزداری و امثال آن همگی جزء روش‌های ساختمانی مقابله با سیلاب تلقی می‌گردند. سابقه استفاده از این گونه تاسیسات بسیار طولانی است و طراحی و احداث و بهره برداری از آن‌ها در بسیاری از ممالک جهان مطابق استانداردهای خاصی انجام می‌شود.

روش‌های غیر ساختمانی مقابله با سیل به شکل سیستماتیک و امروزی آن بیش از چند دهه قدمت ندارد و به اقداماتی اطلاق می‌شود که در آن‌ها به جای مهار فیزیکی سیلاب‌ها، بر استفاده معقول از اراضی سیل گیر و سیلاب‌دشت‌ها تاکید می‌شود. بدین طریق حجم خسارات محتمل کاهش خواهد یافت. وضع و اجرای مقررات و ضوابط در باره نحوه کاربری اراضی سیل گیر، منطقه‌بندی سیلاب‌دشت‌ها و تعیین حریم آبراهه‌ها، برقراری بیمه سیلاب، تدوین و اجرای آیین‌نامه‌های ساختمانی و ضد سیل گردانیدن ساختمان‌ها، تعبیه و کاربرد سیستم‌های هشدار دهنده سیلاب، آموزش اهالی و مالکان سیلاب دشت‌ها و نظایر آن جزو اقدامات و شیوه‌های غیر ساختمانی محسوب شده و مکمل اقدامات ساختمانی است. اهم روش‌های ساختمانی مقابله با سیلاب عبارتند از:

الف- روش‌های عمومی در سطح حوزه آبریز

- خاکریزهای طولی ساحلی
- دیوارهای سیل بند
- سیلاب‌روهای کمکی یا زهکش‌های کمربندی
- اصلاح مسیر و مقاطع رودخانه
- حوضچه‌های کنترل سیلاب

- سدهای کنترل سیلاب
- ب- روش‌های مختص اراضی شهری
- ایجاد سطوح تراوا نفوذ پذیر
- احداث حوضچه‌های نفوذ پذیر
- حفر کودال‌های نفوذ
- حفر ترانشه یا نهرهای نفوذ
- حوضچه‌های کوچک در اراضی شهری

انواع اقدامات غیر ساختمانی مقابله با سیلاب‌ها

- منطقه بندی اراضی (منطقه ممنوعه، مشروط و مجاز)
- ضد سیل گردانیدن مستحذات
- بیمه سیل
- ضوابط قطعه بندی و تفکیک اراضی
- آیین‌نامه‌های ساختمانی
- تخلیه دائمی یا موقت
- اقدامات مرتبط با مهار آلودگی محیط زیست (پاک‌سازی معابر، جمع‌آوری زباله، پاک‌سازی محفظه‌های آشغال گیر در ابتدای خطوط فرعی سیلاب‌روها). .."



ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

سیل

روش‌های کنترل سیلاب‌ها

کنترل سیلاب‌ها به دو صورت کاهش سیل و تغییر مسیر سیل بستگی دارد:

الف. راه‌های کاهش سیل

فروکش یا کاهش سیل، شامل کاهش مقدار رواناب بالقوه‌ای است که قادر به ایجاد یک سیل بزرگ در یک حوضه آبریز خواهد بود. به صورت نظری می‌تواند یا بوسیله تعدیل هوا و یا با عمل خط راس حوضه صورت گیرد:

- تغییر هوا: به دلیل متغیرهایی که قبلاً اشاره شد در حوضه عملکرد کاهش سیل نیست.
- عملکرد خط راس حوضه: اهداف این روش کاهش سیل‌های بزرگ در یک حوضه زهکشی به دنبال باران‌های سیل آساست. برای این که تمام برنامه‌ها موثر باشد، عملیات کاربری زمین در بیشتر حوضه زهکشی باید به کار گرفته شود. به طور نمونه، سیاست‌گذاری شامل جنگل‌کاری یا بذر پاشی در نواحی با پوشش گیاهی پراکنده است. عملکرد مکانیکی دامنه‌های زمین، مانند شخم زدن در جهت خطوط منحنی تراز یا هموار کردن برای کاهش ضریب رواناب، مراقبت وسیع پوشش گیاهی از آتش سوزی‌های وسیع، چرای بی رویه، قطع یا تخریب جنگل و یا هر عمل دیگری که تخلیه سیل و بار رسوب را افزایش دهد، خواهد بود. علاوه بر این جریان شدید سفلائی رود را می‌توان با پاکسازی رسوب محیط و دیگر سنگ‌های خرد و ریز از عملیات رودخانه (سرچشمه رودخانه‌ها)، ساختن سدهای آبی کوچک و ایجاد نواحی رسوب‌گیر (برکه‌های کشاورزی) و حفاظت از مناطق آب طبیعی مانند باتلاق‌ها، مرداب‌ها و دیگر محیط‌های مربوط کاهش داد. در نواحی شهر، بعضی مخازن آب را می‌توان بوسیله هموار کردن زمین‌های ساختمانی، نگهداری برکه‌های آب و ایجاد چمنزارهای پارک ایجاد کرد. بهترین و مناسب‌ترین نظریه در بحث پیرامون مسائل سیل روش ترکیبی شامل خاک، پوشش گیاهی فرایندهای زهکشی است که بطور کامل از قدیم شناخته شده است.

ب. راه‌های انحراف و تغییر مسیر سیل

- سیل بندها
 - بهسازی کانال‌ها
 - آب انبارها (مخازن آب)
- سیل بندها (حصارها، دیوارها یا سدها): سیل بندها معمولی‌ترین شکل مهندسی کنترل رودخانه هستند. سیل بندها برای محدود کردن آب سیلاب‌ها در زمین‌های جلگه سیلابی که ارزش کمی دارند، طراحی می‌شوند.
- بهسازی کانال‌ها: بهسازی کانال‌ها می‌تواند به روش‌های مختلف انجام شود، توسعه کانال ظرفیت حمل رودخانه را از راه افزایش سطح مقطع ناحیه کانال بالا می‌برد و به روش جریان‌های سیل در داخل محدوده رودخانه، مهار می‌شوند. از کانال‌های مرتفع سیلاب می‌توان به عنوان ذخیره کننده سرریز آب استفاده کرد و یا آن را به نواحی اطراف توسعه شهری منتقل کرد. از چنین روش عمیق کردن رودخانه بطور

فزاینده‌ای انتقاد شده است، زیرا علاوه بر دخالت ظاهری، رودخانه را از جلگه سیلابی‌اش جدا می‌کند، نتایج منفی برای اکوسیستم کنار رودخانه داشته و در کل مسیر رودخانه تاثیر دارد.

آب انبارها (مخازن آب): مخازن آب برای کاهش سیلاب در اصل کار ذخیره مازاد آب در حوضه زهکشی فوقانی را به عهده دارند، به طریقی که با تنظیم دقیق آن می‌توان بعدها آن را به مقدار بدون خسارت آزاد کرد.

آب انبارها ذخیره سطحی یک فناوری مرسوم و متداول هستند که از دو هزار سال پیش استفاده شده‌اند، اما سدهای بزرگ گران هستند و شاید در معرض زلزله و گل و لای ناگهانی قرار گیرند.

استفاده از بیمه در کاهش خسارات سیل

از بیمه می‌توان در مناطق حادثه خیز، به صورت اجباری، در کاهش اثرات بلایای طبیعی استفاده کرد. گرچه مدیریت بحران موظف نیست کارهای بیمه‌ای را انجام دهد، ولی می‌تواند از این ابزار به عنوان جزئی از عوامل پیشبرد اهدافش سود جوید. با تقویت سیستم بیمه و پرداخت خسارت وارده می‌توان ابعاد بحران را تا حدودی کاهش داد. نرخ بیمه در یک سیستم بیمه، متناسب با خطر بلایای طبیعی در منطقه طرح بوده و لزوما یکسان نخواهد بود. به منظور تعیین نرخ بیمه، لازم است منطقه طرح از نظر سیل‌گرفتگی مشخص گردد. به بیان دیگر در منطقه طرح باید نقشه‌های پهنه بندی بلایای طبیعی تهیه گردد.

نقشه پهنه بندی زلزله ایران توسط پرفسور امیرسبزی انجام شده است. به کمک این نقشه می‌توان مناطق خطر ساز را مورد بررسی قرار داد. نقشه‌های پهنه بندی سیل نیز می‌تواند برای سیلاب‌هایی با دوره برگشت مختلف تهیه گردد. بدیهی است تاسیساتی که در مناطق با دوره برگشت زیاد قرار گرفته باشند، حق بیمه بیشتری به آن‌ها تعلق می‌گیرد. از جمله کشورهای موفق در امر بیمه سیل کشور چین می‌باشد. این کشور به کمک بیمه سیل توانست بخشی از خسارت سیل‌زدگان را جبران کند.

روش بیمه سیلاب یک روش غیر سازه‌ای کنترل خسارات ناشی از سیل است که مانند انواع دیگر بیمه در بیشتر کشورهای پیشرفته دنیا، توسط دولت مرکزی تهیه شده و معمولاً به شرکت‌های بیمه ابلاغ می‌گردد. این روش از ابزارهای مناسبی است که با ایجاد انگیزه برای سرمایه گذاری در طرح‌های توسعه، نگرانی ضایعات و زیان‌های ناشی از سیل را کاهش می‌دهد. پرداخت‌های سالیانه به بیمه باعث می‌شود که توسعه ساختمان سازی غیر اقتصادی در مناطق پهنه سیلاب محدود شود. در کشورهای مختلف با توجه به سیاست‌گذاری‌های موجود دو نوع نرخ مرسوم می‌باشد:

(۱) نرخ یارانه دار

(۲) نرخ واقعی

نرخ یارانه‌دار، نرخ است که با توجه به درصد یارانه‌ای که توسط دولت، به منظور تشویق افراد در خرید بیمه نامه‌های سیل، پرداخت می‌شود، مشخص شده است. مقدار درصد یارانه پرداختی با توجه به خطر سیلاب در هر منطقه کم و زیاد می‌شود.

نرخ واقعی در هر ناحیه با کلاس‌بندی و نمونه‌گیری از آن و استفاده از یک روش مناسب به دست می‌آید. اساس این نرخ میزان خسارت وارده و میزان ریسک قابل قبول می‌باشد. روش به دست آوردن هر چه دقیق‌تر این نرخ، مطالعات جدیدتر را ناشی شده است. در کشورهای مختلف با توجه به منطقه مورد نظر و مراحل اجرای برنامه بیمه سیل نرخ‌های واقعی و یا یارانه‌دار به اجرا درآمده است. گسترش استفاده از بیمه سیل منوط به تعیین نرخ عادلانه و این مشروط به تجزیه و تحلیل دقیق ریسک بیمه سیل می‌باشد.

