نگاه نو

لزوم بازنگری در مدیریت خطرپذیری شهری
فاجعه احتمالی آینده را فراموش نکنیم

حمید نظری*

از آن روز که یکجانشینی انسان، شالوده شکل‌گیری روستاها و سپس شهرها را در فلات ایران پی افکند، امنیت و دسترسی به منابع آبی، از نخستین نیازهای بنیادین مورد توجه ساکنان این سرزمین کهن بوده است. از اتچاکه فراهم کردن امنیت پر گرو داشتن چشم‌انداز و آگاهی از محیط پیرامون است، از روزگار کهن، بلندی‌ها و افزارهای طبیعی، برآورده شین خواسته‌ای بوده‌اند. بلندی‌ها و افزارهایی که گاه با همپری طبقات ناهمگن و گوناگون زمین‌شناختی همراه هستند، محل مناسبی برای بررویخت چشمه‌ها به عنوان مهمترین منابع آبی آن روزگار به‌شمار می‌روند. گسل‌ها از جمله عوامل طبیعی در پیدایش افزارها و درنتیجه فراهم‌آورنده این دو مهم (آب و چشمه‌انداز) هستند. گسترش و توسعه روزافزون ساخت‌گاه‌ها و دهکده‌های نخستین در سرزمین‌های کهن، افزون بر ترکیم بیشتر جمعیتی، نیاز فزاینده به سرزمین‌های نو برای استقرار، تأمین خوراک و منابع آبی جدید را پیامد خود داشت. از همین رو، گسل‌ها کسل نشان می‌دهد که در زمان حال افزایش تدریجی کوه‌ها و دشت‌ها (مانند دامنه‌های البرز و زاگرس) به‌ویژه در راستای مسیرهای تجاری و شاه‌راه‌های باستانی، رانده شدند و گسترش یافتند. شهرهایی که تا نیمه نخست سده پیشین، گاه با گسل‌ها و میل‌ها دربر گرفته می‌شدند، با افزایش آهنگ شهرنشینی و حاشیه‌نشینی مهاجران روستا به شهر، بیش‌ازپیش از مرزهای طبیعی عبور کرده و بستر خود را، ناچار به پهنه‌های پرخطر طبیعی (مانند سرود دها و پهنه‌های گسلیده و زمین‌های ناپایدار) گسترده‌اند؛ شهرهایی که در پیرامون و اکنون در درون خود دارای ساختارهای شکننده و گاه لرزه‌زا شده‌اند.

با محدودیت روزافزون سرزمین و تغییر سوی گسترش شهرها از افقی به عمودی، شهروندان به بلندمرتبه‌سازی روی آورده و اکنون نه‌فقط با خطرات گسلش و زمین‌لرزه برآمده از جنبش احتمالی و دوباره گسل‌های پیرامونی شده‌اند، که در برابر خطرات ناشی از زمین‌لرزه‌های دوردست نیز آسیب‌پذیر می‌شوند. زمین‌لرزه هشتم خرداد ۱۳۸۳ قیروزآباد کجور (بلده) در فاصله ۷۰کیلومتری شمال تهران و پیامدهای آن بر سازه‌های جدید مسکونی در بخش مرفه شهری، کواهی بر این‌گونه خطرات نوین در ساختار شهری کشور است. نبود شناخت کافی از ویژگی‌های گوناگون و گاه یکانه گسل‌ها از نگاه هندسی، سازوکار و رفتار لرزه‌ای از یک‌سو و نبود راهبرد و اراده مدیریتی در سطح ملی و محلی در تدوین و اجرای بهینه قوانین و شیوه‌نامه‌ها از دیگر سو، کشور را در ردیف نخستین جمعیت‌های آسیب‌دیدر در برابر رخدادهای طبیعی به‌ویژه زمین‌لرزه جای می‌دهد. شهرهای بزرگ کشور به سبب نیاز به متابع آبی یا محدودیت‌های برآمده از شرایط جغرافیایی، در حریم یا در نزدیکی گسل و گسله‌های فعال شاخته‌شده با پیشینه تاریخی از تکرار رخداد زمین‌لرزه‌های سترگ جای گرفته و گسترش یافته‌اند. از این میان، شهرهایی مانند تبریز به سبب قرار گرفتن در باریکه‌ای میان کوهستانی، گسترش در درازای سامانه گسل شمال تبریز، اکنون بلندمرتبه‌سازی را جارمسار توسعه شهری دانسته‌اند. به گونه‌ای که بخش شمالی شهر با وجود مشکلات شناخته‌شده بسیار، ساختگاه و بی نیمی از پهنای شهر تبریز را در بر می‌گیرد. آنچنان با رد گسل و شاخه‌های پیش‌رانده این سامانه لرزه‌زا با پیشینه آشکار از زمین‌لرزه‌های دهستانی و دیرانگر در سده ۱۸ میلادی درهم آمیخته است که مشکل بتوان حتی با ساخت‌مار استاندارد نیز از اثرات احتمالی خیش دوباره این گسل دور ماند.

در گوشه شمال‌خاوری کشور، اگرچه کلان‌شهر مشهد پس از خاموشی گرفتن جایگاه اقتصادی نخستین (رتبه پس‌ازبی‌اهمیتی مگر از زمین‌لرزه و جنگ)، باز گوفته است. ولی افزون بر وجود گسل‌های فعال در دشت مشهد، نزدیکی آن به نیشابور، مشهد را میراث‌خوار تمامی آنچه از آن به عنوان سرچشمه خاطرات لرزه‌ای کهن شهر نیشابور دشته‌ایم، کرده است. بسیاری از اصفهان به عنوان سرزمینی امن و به دور از خطرات زمین‌لرزه‌ای یاد می‌کنند. اگرچه میزان خطرپذیری اصفهان در برابر آنچه از لرزه‌خیزی شهرهایی چون تهران، تبریز، مشهد یا کرمان می‌دانیم، چندان زیاد نیست، ولی نباید فراموش کرد که پیشینه لرزه‌ای و دانسته‌های دانشی زمین‌شناسان زمین‌لرزه در پیوندی ناگسستنی با نرخ حرکت و دورد بازگشت فعالیت هر گسله به عنوان سرچشمه لرزه‌ای است. با نگاهی به سامانه‌های به‌ماندده در شهری چون اصفهان، کپه‌ترین ساختمانهای تاریخی به سده مانه و به دوران پادشاهی صفوی بازمی‌گردند که نشان از آرامش نسبی این گستره از کشور در قرن بیخ سده پیشین دارد. در حالی‌که دوباره بازگشت جنبش شهرنشینی لرزه‌ای گسله‌های شاخته‌شده در فلات ایران‌زمین، گاه به چند هزار سال نیز می‌رسد. گرچه حتی در این سرزمین آرام نیز چون مهمترین شهرستان در فاصله نه چندان دور به فراموشی سپرده شده است.

زندگی و پیشینه تاریخی و معاصر شهرهایی چون کرمان و دیگر شهرهای پیرامونی آن (کلباف و بم) آنچنان با زمین‌لرزه در هم تنیده است که حیات و حافظه تاریخی مردمان آن سرشار از نشانه‌های زمین‌لرزه‌های ویرانگر است. از دیگر سو، گاه و گاه شهرهایی چون یزد، کرمان و سمنان چون نگینی در لبه کویر، نه‌تنها از دیدگاه جمعیتی، فرهنگی و تاریخی حوب ارزش می‌گیرند که آنها به عنوان مسیری بی‌پیروی بیابان یاد می‌شود. از این رو اهمیت ساخت‌مار حرچه بیشتر خطرات پیش‌روی آنها از جمله خطر زمین‌لرزه احتمالی آینده، انکارناشدنی می‌نماید. گرچه مدیریت درازمدت درازمدت زمین‌لرزه‌های سترگ، سبب فراموشی و ساده‌انگاری ساکنان پهنه‌های پرخطر لرزه‌ای که امروزه ساختگاه و خاستگاه کلان شهرهایی چون تهران، کرج، تبریز، مشهد و کرمان است، شده. ولی پرسیاه نخواهد بود اگر نگاه غیرمدیریتی و کردار نامسئولانه مدیران کشوری و شهری را در کنار کمبش فزاینده حوی تبلیغاتی و فرمه‌فریبانه کارشناسان و به عبارتی، عالم بی‌عمل‌بودن محلی را سبب‌ساز ناگواری سطح حساسی را برای احتمالی عمومی به یافته‌ها و دانسته‌های علمی بدانیم. طراحی و گسترش بی‌رویای سازه‌های بلند مسکونی به‌وسیله تعاونی‌های مسکن سازمان‌ها و نهادها بر پهنه‌های شاخته‌شده از گسلش فعال مانند کسترد بین تهران و کرج بر راستای شاخه‌های پیش‌رانده گسله شمال تهران از این‌دست است.

کل اگرچه سستی ساختگاه و پی و درنتیجه پاسخ بی‌پیش‌بینی شده و ناهنگام زمین بر ساختمان را در پی خواهد داشت، ولی نبرد تمامی چنین ساختارهایی را نمی‌توان در شمار سرچشمه‌های لرزه‌زا دست‌بندی کرد. ازاین‌رو ساخت‌مرج بیشتر و به‌نقشه‌کشیدن و تعیین سن بازه یک‌ساله، این سطوح شکستگی در مقیاس مناسب، سبب توانایی راهبردی مدیریت شهری در بازنگری و روزآمدکردن شیوه‌نامه‌های ساخت‌مار خواهد شد.

ادامه مصاحبه در صفحه ۱۲

تعیین حریم کسل‌های شهر تهران، الگویی برای سایر کلان‌شهرهای کشور

فرهنگ زندگی با زلزله را بیاموزیم

علی بیت‌اللهی*

روندی که برای تصویت حریم کسل‌های شهر تهران انتخاب شد (که منجر به تصویب و ابلاغ آن از سوی شورای‌عالی معماری و شهرسازی و به‌غیرازی، منجر به اجرائی‌شدن آن بعد از بیش از ۱۰ سال شد)، می‌تواند الگوی مناسبی برای انجام کار در دیگر کلان‌شهرها باشد. اغلب مراکز جمعیتی و به‌ویژه مراکز جمعیتی بزرگ کشور، در مجاورت کسل‌های لرزه‌زا قرار گرفته‌اند و دورشدن از کسل‌ها در کسترد ایران‌زمین امکان‌ناپذیر است، اگر از یک کسل دور شویم به کسلی دیگر نزدیک خواهیم شد. در تبین حالتی ضروری است فرهنگ زندگی با زلزله را بیاموزیم و کسترش دهیم. با چنین نگرشی توجه به کسل‌ها و حریم آنها و ساخت‌وساز روی کسل‌ها اهمیت بسیار زیادی پیدا می‌کند. این امر به‌ویژه در مراکز جمعیتی بزرگ نظیر کلان‌شهرها اهمیت بس ویژای پیدا می‌کند. چه اینکه رخداد زلزله به‌طور مستقیم وابسته به حرکت و گسیختگی در راستای کسله‌ها‌ست و کسل‌ها به‌عنوان چشمه‌های لرزه‌ای شناخته می‌شوند. برای تسری امر تعیین حریم کسل‌ها در گستره شهرها و به‌ویژه کلان‌شهرها به نظر می‌رسد الگویی که درباره حریم کسل‌های شهر تهران کار شد، الگوی موفقی بوده است و بنابراین توصیه می‌شود در شهرهایی مانند تبریز، مشهد، شیراز، کرمان، کرج و دیگر شهرهای بزرگ کشور نیز دنبال شود.

۱- در تجربه تدقیق حریم کسل‌های شهر تهران، ابتدا کارهای انجام‌یافته قبلی در کارگروه ملی زلزله طرح شد و جلسات متعدد با همفکری سازمان زمین‌شناسی و اعضای دائمی استاندارد ۲۸۰۰ و جلسات کارشناسی با صاحب‌نظران و دستگاه‌های مرتبط برگزار شد و با همکاری شورای اسلامی شهر تهران، سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران و با محوریت کارگروه ملی زلزله با مدیریت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با توافق همکانی و پشتیبانی نهادهای تخصصی نظیر پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله موارد زیر تصویب و برای طرح در شورای‌عالی معماری و شهرسازی به آن شورا ارسال شد:

الف- ممنوعیت احداث ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد (شامل ساختمان‌های ضروری و خطرزا مطابق تعریف بند ۱-۶ استاندارد ۲۸۰۰ ایران) در پهنه کسل‌های اصلی با جابه‌جایی عمده (مطابق بند ۶-۲-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران).

ب- ممنوعیت بلندمرتبه‌سازی (۱۲ طبقه و بیشتر مطابق بند ۶-۵ سند ملی طرح جامع شهر تهران) در پهنه‌های کسلی اصلی شهر تهران.

ج- بازنگری طرح تفصیلی شهر تهران برای تعریف کاربری‌های مجاز به استقرار در پهنه‌های کسلی (مطابق بند ۶-۲-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران).

۲- مقرر شد به سازمان زمین‌شناسی ماموریت داده شود تا با همکاری شهرداری تهران (سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران) نقشه کسل‌های شهر تهران، به‌ویژه برآورد نرخ لغزش و میزان جابه‌جایی را با تامین اعتبارات آن از محل ماده‌های ۱۰ و ۱۲ انجام داده و در بازه زمانی بیست‌ماله، خروجی کار را ارائه کند.

۳- مقرر شد وزارت راه و شهرسازی تهیه و تدقیق نقشه کسل‌های فعال کلان‌شهرهای کشور را با اولویت شهرهای تهران، تبریز، مشهد و کرمان (از سوی سازمان زمین‌شناسی) در برنامه ششم توسعه در دستور کار قرار دهد.

۴- مقرر شد سازمان‌های متولی شهرسازی‌های حیاتی کشور شامل وزارت نفت، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت نیرو و سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه و شرکت‌های مترو با توجه به وجود کسل‌های اصلی در تهران و دیگر کلان‌شهرها، اقدامات ایمنی لازم را با نظارت مراجع ذی‌صلاح رعایت کنند.

۵- مقرر شد ضوابط ساخت‌وساز در پهنه‌های کسلی کلان‌شهرها به‌وسیله کمیته استاندارد ۲۸۰۰ ایران تهیه و تدوین شود.

همان‌گونه که از موارد گفته شده مشهود است، درباره ساخت‌وساز ساختمان‌های مرسوم و مسکونی، به دلیل نبود ضوابط ساخت‌وساز ممنوعیتی در نظر گرفته نشده است. این ممنوعیت برای ساختمان‌های بیش‌ار مهم (ساختمان‌های که ادامه کار آنها پس از رخداد زلزله به‌مراتب بیشتر و منطقه به‌اصطلاح فوق خواهد شد و در نتیجه عملیات امدادونجات غیرممکن و ساعات طلایی امداد مصدومان با معضل محدوده قابل مشاهده است. بنابراین در انجام مدیریت ریسک و مقابله با آسیب‌های ناشی از زمین‌لرزه انتظار می‌رفت شهر تهران سؤالات اساسی‌ای به شرح زیر مطرح است که باید پاسخ آنها مشخص شود.

۱- مکان دقیق کسل‌های شهر تهران به‌ویژه در مناطق به‌ساخت‌وساز وسیع، در کجاست؟

۲- در صورت بروز زمین‌لرزه تهران، در راستای کدامیک از کسل‌ها کیسختگی سطحی خواهیم داشت؟

۳- با توجه به زمین‌لرزه‌های تاریخی رخ و شمال تهران، چشمه‌های لرزه‌زای تهران کدام هستند؟

۴- در صورت بروز زمین‌لرزه، توسع حرکت و جابه‌جایی کسل‌ها (سازوکار) چگونه خواهد بود؟

کام اول در بررسی حرکل کسلش سطحی، تعیین دقیق محل عبور کسل روی زمین است. در همه مطالعات انجام‌شده پژوهشگران بیشتر درباره کسل‌های شهر تهران، شناسایی کسل‌ها عموما به‌منظور بررسی‌های زمین‌شناسی و در مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ یا کوچکتر بوده و کسل‌های نیز‌شده در نقشه‌های قبلی در مواردی با خطاهای بیشتر از چند صد متر در تعیین موقعیت کسل همراه است؛ بنابراین دقت نمایش کسل‌ها در آن مطالعات با دقت مورد نیاز برای کاربری شهری مناسب نیست. به منظور حل این مشکل در راستای پاسخ به سؤالات مطرح‌شده در بالا، سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران در راستای اهداف خود و اسناد مؤکد بالادستی، از سال ۱۳۸۴ اقدام به شناسایی کسل‌های مهم و پرخطر در ارتباط با کسل‌های شهر تهران کرد و پس از بررسی‌های لازم و استفاده از متخصصان و استادان حاصب‌نظر درباره نحوه انجام مطالعات در محیط شهری و با دقت مورد نیاز، اقدام به تهیه نقشه تدقیق‌شده کسل‌ها و به دنبال آن نقشه پهنه‌های کسلی شهر تهران به منظور استفاده در طرح‌های جامع و تفصیلی کرد. مطالعات انجام‌شده با بازدید بیرونی از کسل‌ها و همه کسل‌ها بر پایه نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ شهری بازدید و بررسی میدانی شدند.

این جانب به‌عنوان کارشناس ارشد تکتونیک در بخش معاونت پیشکسوتی و کاهش مخاطرات سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران، در تهیه نقشه بادشده افتخار مشارکت و همکاری داشته‌ام و می‌توانم به‌صراحت اعلام کنم تفاوت عمده نقشه تهیه‌شده نسبت به نقشه‌های قبلی، علاوه بر دقت بالایی که اشاره شد، بررسی میدانی وسیع، مشاهده رخنمون‌های قابل بازدید در برش‌های طبیعی و مصنوعی و گودبرداری‌های ساختمانی به منظور یافتن عوارض و افزارهای کسلی است. در مواردی که امکان بررسی‌های میدانی به‌دلیل پوشیده‌شدن و ازبین‌رفتن عوارض کسلی به‌دنبال ساخت‌وسازهای وسیع شهری وجود نداشت، از چوب‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۵ و ۱۳۳۳ استفاده شد. خوشبختانه نقشه بادشده بیش از جلسات توجیهی فنی و رایزنی‌های علمی فراوان در شورای‌عالی شهرسازی تصویب و ابلاغ شده است.

همواره جابه‌جایی سطحی کسل در هنگام زلزله، تاثیر شدید و مخربی روی سازه‌های احداث‌شده بر آن دارد. در زلزله‌های گذشته، مواردی از تاثیر زلزله بر ساختمان‌ها، مستحدثات و شهرک‌های حاشیه مشاهده شده که بررسی شواهد آنها برای مشخص‌کردن اقدامات پیشگیرانه به منظور کاهش خسارات و تلفات ناشی از زلزله الزامی است. با توجه به بررسی‌های موجود، مشخص شده است می‌توان با رعایت فاصله عقب‌نشینی مناسب از کسل‌های فعال، از تخریب ساختمان جلوگیری و تلفات جانی ناشی از تخریب ساختمان را کاهش داد. بنابراین وجوب ضوابط برای ساخت ساختمان در کسله‌های اطراف کسل الزامی بوده و ساخت‌وسازکردن در اطراف کسل‌های فعال، می‌تواند آسیب‌های وارده به سازه‌ها را کاهش دهد.

در مناطق لرزه‌خیز، توجه به مخاطرات حاصل از کسلش سطحی از پارامترهای برنامه‌ریزی توسعه شهری محسوب می‌شود که نمونه آن در ایالت‌های کالیفرنیا، یوتا، واشنگتن و نوادای آمریکا و همچنین کشورهای نیوزیلند، یونان، چین و... وجود دارد. با توجه به قرارگیری شهر تهران روی کسل‌های فعال و با سابقه لرزه‌خیزی و به علت نبود ضوابط ساخت‌سازی در محدوده‌های کسلی، شهر تهران با مشکل مواجه بوده و از دیدگاه مخاطرات شهرسازی، انجام تمهیدات لازم در جهت پیشگیری از خطرات ناشی از این پدیده برای این شهر ضروری است. بنابراین با توجه به پدیده کسلش در زلزله‌های گذشته و بررسی ضوابط موجود در سایر کشورها، سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران تحت نظر کمیته فنی متشکل از استادان و متخصصان برجسته امر، اقدام به تدوین ضوابط ساخت‌وساز در پهنه‌های کسلی شهر تهران کرد که متناسب با شرایط اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی شهر تهران است.

لازم به ذکر است مقررات مربوط به ساخت‌وساز در پهنه‌بندی کسل‌ها برای اولین‌بار در سال ۱۹۷۲ در کالیفرنیا با عنوان مقررات الکویست-پریولو، با هدف کاهش خسارات ناشی از فعالیت‌های همکاری بین شهرداری‌ها، مراجع کنترل و صدور پروانه، مدیران بحران، متخصصان علوم زمین و مالکان زمین‌های واقع روی کسل تدوین شد. بنابراین برای تدوین ضوابط ساخت‌وساز در پهنه‌های کسل، همه ضوابط موجود مقررات مربوط به مقررات مربوط به ساخت‌وساز در پهنه‌بندی کسل‌های کالیفرنیا به‌دقت بررسی شدند.

مسئله دیگر درباره مخاطرات حاصل از کسلش سطحی، شریان‌های حیاتی است که به‌ناچار در بعضی موارد، عبور آنها از روی پهنه‌های کسلی اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین تخریب این شریان‌ها در هنگام زمین‌لرزه، در بحث مدیریت بحران و ماندگی شهر از محدوده متاثر از زمین‌لرزه وارد می‌کند. برای مثال، در زلزله کجموتوی ژاپن، سه هفته بعد از رخداد زمین‌لرزه، با وجود آرام‌شدن نسبی محدوده و از دیدگاه اسکان موقت و مدیریت بحران، ساکنان محدوده به دلیل تخریب لوله‌های آب، شرب و جاده‌ها، مشکلات فراوانی داشتند. بنابراین تدوین ضوابط مناسب برای عبور شریان‌های حیاتی در پهنه‌های کسلی ضروری است که البته مدیران سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران به این امر مهم توجه کرده و تدوین ضوابط بادشده را در دستور کار خود قرار داده و اقدامات لازم به‌ویژه رادته تدوین آن در دست اقدام است.

علاوه بر مخاطرات ذکرشده (گسیختگی سطحی و حرکت زمین)، زمین‌لرزه می‌تواند باعث ناپایداری‌های دیگر از قبیل ناپایداری‌های شیبی و زمین‌لغزش، روان‌گرایی و فرونشست زمین شود و لازم است به این مباحث نیز در توسعه شهری توجه شود تا خسارات و تلفات ناشی از رخداد زلزله احتمالی به حداقل برسد. البته معاونت پیشکسوتی و کاهش مخاطرات سازمان پیشکسوتی و مدیریت بحران شهر تهران، درباره کاهش مخاطرات بادشده و پیامدهای دیگر آن پدیده برای شهر در مقابل این مخاطرات، پروژه‌هایی از قبیل پهنه‌بندی خطرپذیری زمین‌لغزش‌های شهر تهران، شناسایی شدت تخریب در این بنای مقدمه بادشده باشد. گسل‌های فعال در شمال البرز است و دشت مورودشت در بلوک فودوبیاوه‌ای‌ای کسل قرار گرفته است. براساس آمار زلزله‌های دستگاهی، یک زلزله با بزرگای نزدیک به پنج ریشتر روی کسل رحمت و در نزدیکی تخت جمشید رخ داده و براساس داده‌های تاریخی، زمین‌لرزه سال ۱۰۰۲ هجری شمسی در منطقه مورودشت شیراز، سبب فروریختن شماری از ستون‌های تخت جمشید و آسیب‌دیدگی نقش‌رسم تخت شد. مطالعات سازمان زمین‌شناسی جنوب کشور حاکی از آن است طول تقریبی کسل رحمت نزدیک به ۳۰ کیلومتر و زمان ایجاد لرزه‌ای را نزدیک به ۶.۳ ریشتر دارد. اگرچه وجود لایه‌های نمکی سری هرمز در مرز پی‌سنگ، پوشش رسوبی بالایی و وجود رسوبات چگی- انبردیزی از عوامل مؤثر در کاهش انرژی و جلوگیری از گسلش سطحی در منطقه فارس هستند، اما در شرایط کنونی زلزله‌زایی با قدرت تخت زمین بدرحتی در میان تخت رخیب ایجاد می‌کند. علاوه بر این، برداشت بیش از حد مجاز از منابع آب زیرزمینی، ویژگی‌های مهندسی رسوبات و عوامل و متصرف‌درد باشیر. بنابر شواهد مستند و متون تاریخی، بسیاری از بناهای ارزشمند ایران در طول تاریخ بر اثر زلزله تخریب یا آسیب فراوانی دیده‌اند. زلزله خرابی‌های زیادی از فعالیت‌های تکتونیکی و حرکات صفحات و رهاشدن ناگهانی انرژی، باعث شکستگی‌هایی زیاد به عبارتی بهتر، تشکیل گسل و وقوع حادثه قلمی می‌شود. گسل‌ها از آن جهت مورد توجهند که از آنها به عنوان نقاط ضعف زمین یاد می‌شود و غالبا اگر با رزیمه تکتونیکی و نیروهای حاکم بر منطقه همسو باشند. به عنوان گسل فعال یا بالقوه فعال شناخته می‌شوند. چراکه در تراز تجمع انرژی، ممکن است مجددا شکسته و باعث تخریب شوند. به جرئت می‌توان از مجموعه تخت‌جمشید، باسارگاد و نقش‌رستم به همراه نقش‌ها و کتیبه‌های باستانی به‌نمادده از دوران هخامنشی به عنوان نمنه جهانی ایران یاد کرد. کاخ‌های تخت‌جمشید شاهکار مدیریت باستانی و حاصل تلاش دستان آفرینشگر هنرمندان جیره‌دست ایران بوده و از شهرتی همسان با اهرام ثلاثه مصر و دیوار چین برخوردار است. عظمت تخت‌جمشید در این بنا به تنهایی گویای تاریخ شکوهمند تمدن ایران است. نظریه‌های مختلفی برای بیان دلیل تخریب تخت‌جمشید وجود دارد که بعضی اشاره به تخریب در اثر وقوع زلزله دارند. کوهی که تخت جمشید در دامنه جنوب غربی آن واقع شده، وجود تخت نام دارد. زمین‌لرزه رشته کوه رحمت شمال غرب- جنوب شرق است. این رشته‌کوه تحت‌تاثیر گسل‌های «راستالغزه» در محدوده شمالی تخت جمشید خمیده شده و بال‌های جنوب غربی و شمالی شرقی این رشته‌کوه تحت‌تاثیر کسله‌های طولی و رانده‌ی و همچنین گسله‌های نرمال، به هم ریخته و خرد شده است. آثار این گسل‌ها را به‌وضوح می‌توان در کناره کتیبه‌ها و مقبره‌های ۲۵۰۰ ساله باستان در منطقه نقش‌رستم مشاهده کرد. اگر عوامل زمین‌ساختی و لرزله را عامل تخریب تخت‌جمشید بدانیم، مدیریت در برابر زلزله باید دست‌اندرکاران و کمترین آسیب را ببیند. دیدی امروز جنگ تمدن‌ها‌ست؟ آنچایی که بعضی کشورها دست به حیله زده و آثار باستانی، دانشمندان، سنت‌ها و حتی زبان‌های سایر ممالک را به نام خود می‌کنند و به عبارتی، تمدن‌سازی فودوبیاوه‌ای‌ای کسل قرار گرفته است. براساس آمار زلزله‌های دستگاهی، یک زلزله با بزرگای نزدیک به پنج ریشتر روی کسل رحمت و در نزدیکی تخت جمشید رخ داده و براساس داده‌های تاریخی، زمین‌لرزه سال ۱۰۰۲ هجری شمسی در منطقه مورودشت ترافیک و عبورومرور از دست خواهد رفت. در شهر تهران مناطقی مانند منطقه ۱۰ (بین نساب و آزادی و خیابان قزوین)، منطقه ۱۲ (بازار، ۱۵ خرداد، مولوی و...)، منطقه ۱۷ (جنوب منطقه ۱۰، بین قزوین و زمزم)، جنوب شرق منطقه هفت، غرب منطقه ۱۴، منطقه مرکز و شمال غرب منطقه ۱۶، منطقه ۱۸، ۱۹، ۲۰، یک، سه و شش به طور پراکنده، غرب منطقه هشت و ۱۹ و منطقه چهار به‌طور پراکنده، دارای معابر کمتر از شش متر به‌طور ویژه هستند. اغلب این مناطق هم دارای تراکم جمعیتی بالا و هم ساختمان‌های با کیفیت نازل هستند. از ساخت ۶۲ هزار و صدکتاری شهر تهران، بیش از سه هزار و ۷۰۰ هکتار آن بافت فرسوده است. (حدود شش درصد مساحت) و از بین از یک میلیون بلاک تهران، بیش از ۲۰۰ هزار بلاک، در بافت فرسوده واقع است. (حدود ۲۰ درصد بلاک) و از بین از هشت میلیون جمعیت ساکن تهران، بیش از یک میلیون و صد هزار نفر در بافت فرسوده زندگی می‌کنند (حدود ۱۴ درصد). در چنین وضعیتی از جمعیت و ساختمان‌ها و بافت فرسوده در شهر تهران، لازم است علاوه بر مواردی که در بالا گفته شد، به محورهای کاری زیر نیز توجه جدی شود تا نتایج مطلوب‌تری از اجرای طرح حاصل شود.

۱- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، همه بیمارستان‌های واقع بر حریم کسل‌های اصلی را شناسایی کند و با درنظرگرفتن وضعیت سازه‌ای آنها در درجه‌اول اولویت جایگزینی یا مقاوم‌سازی قرار دهد.

۲- سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس، همه مدارس واقع در حریم کسل‌های اصلی را شناسایی کند و با ملاحظات وضعیت سازه‌ای، در درجه‌اول اولویت نوسازی یا مقاوم‌سازی قرار دهد.

۳- همه ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد و خطرزا واقع در حریم کسل‌های اصلی شهر تهران، به زیر نظر شورای‌عالی معماری و شهرسازی، اقدام به جابه‌جایی و تغییر کاربری کنند.

۴- مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی روند اجرائی شدن مفاد مصوبه مربوط به حریم کسل‌های شهر تهران را پایش کرده و گزارش سالانه را به شورای‌عالی معماری و شهرسازی ارائه کند.

* رئیس پژوهشکده ساختمان و ابنیه فنی و مدیربخش زلزله مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

لزوم تهیه نقشه گسل‌ها و نقشه پهنه‌های کسلی تهران برای طرح‌های جامع و تفصیلی

شهر ایمن، شهروندان آگاه

زهرا محمدی‌اصل*

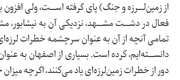
شهر تهران به‌عنوان پایتخت و بزرگترین کلان‌شهر کشور، از نظر خطر وقوع زمین‌لرزه دارای اهمیت ویژه‌ای است. واقع‌شدن تهران در بخش جنوبی کمربند لرزه‌خیز البرز مرکزی، بتانسیل رخداد زمین‌لرزه‌ای ویرانگر را افزایش داده است. از نظر سوابق تاریخی زمین‌لرزه‌ها، مدارک تاریخی بیانگر رخداد زمین‌لرزه‌های ویرانگر در محدوده شهر باستانی ری و تواضی شمالی آن (موقعیت فعلی شهر تهران) است. مطالعات مربوط به ثبت دستگاهی زمین‌لرزه‌ها، بیانگر لرزه‌ایزون این پهنه وجود و هرساله زمین‌لرزه‌های متعددی با بزرگای کم تا متوسط در محدوده تهران ثبت می‌شود که می‌توان آنها را به بخش‌های لرزه‌ای محدوده شهر تهران، تبدیل کرد. جمع میدان تنش آخرین شرق زلزله‌زا شمال شرق را نشان می‌دهد.

۵. گسل‌های سلطان یک و دو، سعدی و بیدزرد: گسل‌های سلطان یک و دو، سعدی و بیدزرد در داخل و اطراف شهر شیراز، روند NW-SE دارند. ویژگی تاقدیس و ناودیس‌های کمربند پیش‌خشکی زاگرس جنوب‌خورد است. گسل مورب لفرسلطان دارای بزرگای ۳ متری است. با توجه به لرزه‌های رخداده در راستای این گسل و عبور این گسل در ضلع جنوب شرقی شهر شیراز به طرف شهرک تا حوالی دریاچه مهارلو ادامه دارد. روی این گسل خانه‌های مسکونی نیز بنا شده است.

* استاد زمین‌شناسی دانشگاه شیراز

لزوم رعایت فاصله مناسب برای ساخت‌وساز درنزدیکی گسل‌های شناخته‌شده فعال

خطر وقوع زمین‌لرزه در پایتخت را باید جدی گرفت



تووه رضایی*

استان تهران با جمعیتی حدود ۱۶میلیون نفر، تقریبا یک‌پنجم از جمعیت کل کشور بهناور ایران را در خود جای داده است. این امر ناشی‌ی از پایتخت‌بودن این استان و درنتیجه متمرکزبودن بخش وسیعی از صنعت، مراکز سیاسی و تسهیلات اجتماعی در این استان و درنتیجه اکنان دستیابی به موقعیت‌های شغلی بیشتر برای جمعیت جویای کار کشور است. این در حالی است که از دیدگاه زمین‌شناسی زمین‌لرزه. این کسترد به وسیله چندین گسل فعال و لرزه‌زا احاطه شده است که در صورت وقوع زمین‌لرزه احتمالی می‌تواند سبب شرایط ناگواری در کشور شود. از این‌دست گسل‌های فعال در بخش‌های شمالی، گسل مشا و شاخه گسل شمال تهران. در بخش جنوبی گسل‌های شمال و جنوب ری، گسل کهریزک و در بخش جنوب شرقی گسل‌های پارچین، پیشوا و گرمسار را می‌توان نام برد. ضمن اینکه در داخل شهر تهران نیز تعدادی گسل کمترشناخته‌شده و بسیار مهم وجود دارند که مطالعات تکمیلی روی آنها در حال انجام است.

با توجه به موقعیت خاص زمین‌شناسی ایران و قرارگیری آن بین صفحات تکتونیکی عربی و اوراسیا و فشار ناشی از برخورد این دو صفحه، کشورمان ایران، سرزمینی لرزه‌خیز است و شرایط لرزه‌خیزی موجود در جنوبی شهر بزرگ کشور نظیر شهد مقدس و تبریز نیز بسیار مشابه است. اما این لرزه‌خیزبودن به آن معنی نیست که ایران سرزمین مناسبی برای زیستن نیست، بلکه سرمایه‌های ملی کشور نظیر نفت، گاز، معادن طلا، مس، بنادر و... که ایران را تبدیل به کشوری ثروتمند و تاثیرگذار در خاورمیانه و جهان کرده. همگی حصول موقعیت زمین‌شناسی و تکتونیکی ویژه این سرزمین است.

ایرانی‌ها تنها مردمانی نیستند که در یک سرزمین لرزه‌خیز زندگی می‌کنند، بلکه کشورهای متعددی در جهان با زلزله‌ها و آثار مخرب آنها، دست‌وپنجه نرم می‌کنند که از جمله این کشورها می‌توان از آمریکا، ژاپن، چین، ایتالیا، ترکیه، اندونزی، فیلیپین، هندوستان، پاکستان و... نام برد.

بنابراین مباحث وجود گسل‌های فعال و وقوع زلزله در ایران و در شهر تهران، امری اجتناب‌ناپذیر است. ازاین‌رو، ما نمی‌توانیم ماهیت وقوع زلزله را تغییر دهیم، در عوض تصمیم‌گیری‌ها و عملکرد ما می‌تواند ریسک خسارت از رخداد زمین‌لرزه را کاهش یا آن را چندین برابر افزایش داده و موجب به‌رأدمن فجایع انسانی شود. از جمله مواردی که در مناطق لرزه‌خیز تهران مدنظر قرار داده می‌شود، شناسایی دقیق موقعیت گسل‌های فعال، تعیین حریم گسل‌ها، برآورد بزرگی زلزله احتمالی حاصل از فعالیت آنها و درنهایت رعایت اصول مهندسی در مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر زلزله‌های احتمالی است. با وجودی که در دهه‌های اخیر مطالعات زیادی روی گسل‌های فعال و لرزه‌خیز تهران صورت گرفته، اما هنوز ناشناخته‌های زیادی درباره این گسل‌ها وجود دارد و بسیاری از ساختمان‌های مهم کشور، نظیر مرکز اسناد ملی، بانک مرکزی، برج میلاد و... روی گسل‌های فعال یا با فاصله بسیار کمی از آنها ساخته شده‌اند. این در حالی است که با وجود قوانین مناسب برای مقاوم‌سازی سازه‌ها، بسیاری از ساختمان‌های تهران ممکن است از استانداردهای واقعی برخوردار نبا