



# خاموش پایتخت حیران

۶۰ درصد بافت فرسوده تهران تاب زلزله شدید را ندارد

تهران به دلیل قرار گرفتن در نزدیکی چند گسل فعال، یکی از شهرهای زلزله‌خیز ایران به شمار می‌رود. گسل‌های مهمی مانند گسل شمال تهران، گسل مشا، گسل ری و گسل کهریزک در اطراف یا در محدوده این کلان‌شهر قرار دارند و همین موضوع باعث شده است کارشناسان همواره نسبت به احتمال وقوع زلزله‌های شدید در تهران هشدار دهند. موقعیت زمین‌شناسی تهران نشان می‌دهد که این منطقه در طول تاریخ بارها زمین‌لرزه‌های مهم را تجربه کرده است. خطر زلزله در تهران تنها به قدرت احتمالی آن محدود نمی‌شود، بلکه تراکم بالای جمعیت، ساخت‌وساز گسترده و تمرکز مراکز اقتصادی و اداری کشور، میزان آسیب‌پذیری را افزایش داده است. میلیون‌ها نفر در این شهر زندگی می‌کنند و وجود ساختمان‌های قدیمی یا غیرمقاوم می‌تواند در صورت وقوع زلزله خسارات سنگینی به همراه داشته باشد. همچنین شبکه‌های حیاتی مانند آب، برق، گاز و حمل‌ونقل در برابر یک زلزله بزرگ با خطر اختلال جدی روبه‌رو هستند.

بیت‌اللهی ادامه داد: در عین حال، از منظر مدیریت شهری، منطقی است که تمرکز ساختمان‌های بلندمرتبه و پرتراکم جمعیتی در حریم مستقیم گسل‌ها به حداقل برسد و خوشبختانه بر اساس مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری، ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه در حریم گسل‌ها ممنوع شده است. رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی بیان کرد: این سیاست در شهرهایی مانند تهران، کرج و مشهد مورد توجه قرار گرفته و اجرای آن در برخی پروژه‌ها نیز قابل مشاهده است. حساسیت نسبت به این موضوع در سال‌های اخیر افزایش یافته و در فرآیند صدور مجوزها اعمال می‌شود.

وی گفت: برای مثال پروژه‌هایی مانند هتل ولنجک نیز به دلیل قرار گرفتن در حریم گسل‌ها و ملاحظات ایمنی مورد بازنگری قرار گرفته و روند اجرایی آن با اصلاحاتی همراه شده است. هرچند جزئیات دقیق تصمیمات اجرایی در اختیار او نیست، اما به‌طور کلی اصل توجه به حریم گسل‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری فنی کشور نهادینه شده است.

بیت‌اللهی یادآور شد: این روند نشان می‌دهد که مفهوم رعایت حریم گسل‌ها به‌تدریج وارد ادبیات فنی و مدیریتی کشور شده و هدف آن کاهش ریسک و خسارات ناشی از زلزله است.

وی با اشاره به نقش رفتار مردم در هنگام وقوع زلزله ادامه داد: یکی از مهم‌ترین نکات تجربی در زلزله‌های متوسط تا بزرگ، نحوه واکنش افراد در زمان حادثه است. رفتار صحیح شهروندان می‌تواند به‌طور قابل توجهی از میزان آسیب‌ها و جراحات بکاهد.

رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در پایان خاطر‌نشان کرد: حفظ آرامش، دور شدن از نقاطی که احتمال ریزش اجسام یا سازه‌ها در آن وجود دارد و رعایت اصول ایمنی اولیه، اقداماتی ساده اما بسیار مؤثر هستند که می‌توانند تلفات انسانی را در زمان زلزله کاهش دهند.

در بافت‌های فرسوده، مقاومت لازم در برابر زلزله‌های بزرگ را ندارند و همین موضوع آنها را به اصلی‌ترین کانون‌های آسیب‌پذیر در زمان وقوع زلزله تبدیل می‌کند.

بیت‌اللهی بیان کرد: البته بافت‌های فرسوده تنها به مناطق مرکزی و جنوبی محدود نمی‌شوند و در شمال تهران نیز در برخی محدوده‌ها به‌ویژه در امتداد گسل‌ها و نواحی کوهپایه‌ای وجود دارند که از نظر ریسک لرزه‌ای حائز اهمیت هستند. در ارزیابی خطر زلزله در تهران، عامل تعیین‌کننده اصلی بیش از هر چیز به کیفیت ساخت‌وساز و میزان مقاومت‌سازی ساختمان‌ها بازمی‌گردد، نه صرفاً فاصله از گسل یا موقعیت جغرافیایی.

## ۱۰۰ برج تهران در معرض ریسک زلزله قرار دارند

وی درباره وضعیت ساختمان‌های بلندمرتبه تهران و ریسک لرزه‌ای آنها گفت: در حوزه ساختمان‌های بلندمرتبه در تهران، به‌طور کلی ساخت‌وساز روی گسل‌ها از نظر اصول فنی و مقرراتی دارای محدودیت و حساسیت بالایی است و این موضوع در ضوابط شهری مورد توجه قرار گرفته است.

رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی افزود: بر اساس آمار موجود، در حال حاضر حدود هزار ساختمان بلندمرتبه دارای پرونده و شناسنامه ساختمانی در تهران ثبت شده است که البته احتمال دارد این تعداد در سال‌های اخیر افزایش یافته باشد. از این میان، حدود ۱۰۰ ساختمان بلندمرتبه در محدوده گسل‌ها قرار دارند که نیازمند بررسی‌ها و دقت‌های فنی بیشتری هستند.

وی تصریح کرد: بدیهی است کانون‌های اصلی زلزله که بر روی گسل‌های فعال قرار دارند، در صورت وقوع رخداد لرزه‌ای می‌توانند خسارات بیشتری ایجاد کنند، به‌ویژه در مناطقی که تراکم جمعیتی بالاست و ساختمان‌ها تمرکز جمعیتی قابل توجهی دارند.

## ساخت برج روی گسل ممنوع شد

وجود ندارد و این تصور کاملاً اشتباه است.

رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی همچنین در پاسخ به برخی شایعات درباره تأثیر انفجارها یا رخدادهای مشابه بر فعال شدن گسل‌ها تأکید کرد: چنین ادعایی پایه علمی ندارد و بی‌اساس است. این رخداد یک فرآیند کاملاً طبیعی در ساختار لرزه‌ای شرق تهران است که به‌صورت تناوبی و در اثر تجمع و آزاد شدن تنش‌ها در بازه‌های زمانی مختلف تکرار می‌شود.

وی ادامه داد: با توجه به روند فعلی پس‌لرزه‌ها و وقوع زلزله ۴.۶ ریشتری، احتمال وقوع زمین‌لرزه بزرگ‌تر بسیار پایین ارزیابی می‌شود، هرچند موضوعات لرزه‌خیزی همواره پیچیده هستند و باید با دقت علمی رصد شوند.

## کیفیت ساخت‌وساز مهم‌تر از فاصله از گسل است

این مقام مسئول درباره زلزله اخیر تهران و میزان آسیب‌پذیری مناطق شهری اظهار کرد: در حال حاضر با توجه به اینکه زلزله رخ داده در تهران خسارت و آسیبی به همراه نداشته است، در ارزیابی زلزله‌های شهری، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده میزان خسارت، کیفیت ساخت‌وساز است، حتی اگر ساختمان‌ها از کانون زلزله دور باشند. تجربه‌های جهانی و داخلی نشان داده‌اند که کیفیت سازه‌ها نقش بسیار پررنگ‌تری نسبت به فاصله از گسل یا مرکز زلزله دارد.

## ۲۵۰ هزار پلاک فرسوده در تهران

وی یادآور شد: بر این اساس، در شهر تهران تمامی محدوده‌هایی که دارای بافت فرسوده هستند، چه در شمال، چه در مناطق مرکزی و چه در جنوب شهر، از ظرفیت بالاتری برای آسیب‌پذیری در برابر زلزله برخوردارند. از مجموع حدود یک میلیون و ۸۰۰ هزار پلاک ساختمانی در تهران، نزدیک به ۲۵۰ هزار پلاک در محدوده بافت فرسوده قرار دارند.

رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تصریح کرد: این بافت‌ها از شمال تهران شامل مناطقی مانند دارآباد، ولنجک، جماران، تجریش و فرحزاد تا مناطق مرکزی مانند منطقه ۱۲ و محدوده بازار و همچنین مناطق جنوبی از جمله مناطق ۱۷، ۱۸ و ۱۹ را در بر می‌گیرند. وی ادامه داد: به‌طور کلی این بافت‌های فرسوده در نقاط مختلف شهر پراکنده‌اند، اما بیشترین تمرکز آنها در مناطق مرکزی و جنوبی تهران مشاهده می‌شود که از نظر وسعت نیز سهم بیشتری از این بافت‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس برآوردهای موجود، حدود ۶۰ درصد از ساختمان‌های واقع



یک مقام مسئول گفت: حدود ۶۰ درصد از ساختمان‌های واقع در بافت‌های فرسوده، مقاومت لازم در برابر زلزله‌های بزرگ را ندارند و همین موضوع آنها را به اصلی‌ترین کانون‌های آسیب‌پذیر تبدیل می‌کند.

علی بیت‌اللهی، رئیس بخش زلزله‌شناسی و خطرپذیری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در گفت‌وگو با خبرنگار مهر درباره جزئیات زمین‌لرزه دیشب در شرق تهران اظهار کرد: زلزله‌ای که شب گذشته آغاز شد تا اوایل صبح امروز ادامه داشت و بر اساس گزارش مرکز لرزه‌نگاری دانشگاه تهران، در مجموع ۸ زمین‌لرزه با بزرگای مختلف ثبت شده است.

وی افزود: نخستین زلزله ساعت ۲۰:۴۱ با بزرگی ۳.۴ رخ داد و حدود سه ساعت بعد زلزله‌ای با بزرگی ۴.۶ به‌عنوان زلزله اصلی ثبت شد. پس از آن نیز در بازه‌های ۱۰ تا ۲۰ دقیقه‌ای ۵ پس‌لرزه رخ داد و آخرین پس‌لرزه نیز حدود ساعت ۰۳:۳۰ با بزرگی ۳.۱ ثبت شد.

بیت‌اللهی بیان کرد: این روند نشان می‌دهد ابتدا یک پیش‌لرزه، سپس زلزله اصلی و در ادامه مجموعه‌ای از پس‌لرزه‌ها رخ داده است. این الگو بیانگر تخلیه تدریجی تنش در منطقه بوده و بر همین اساس احتمال وقوع زلزله بزرگ‌تر بسیار کم است، چرا که پس‌لرزه‌های ثبت‌شده نشان می‌دهد بخش قابل توجهی از انرژی باقی‌مانده پس از زلزله ۴.۶ ریشتری آزاد شده است.

رئیس بخش زلزله‌شناسی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ادامه داد: این زمین‌لرزه در محل تلاقی گسل شمال تهران و گسل مشا در حوالی روستای ایرا رخ داده و پس‌لرزه‌ها نیز در همان محدوده پراکنده شده‌اند. وی تصریح کرد: از نظر جغرافیایی، شمال مراکز جمعیتی مهم در شرق تهران از جمله پردیس، بومهن، رودهن، ابعلی و همچنین شرق لواسانات در نزدیکی کانون این زلزله قرار دارند و حدود ۲۵۰ هزار نفر جمعیت در این محدوده شهری و روستایی ساکن هستند. این منطقه از نظر لرزه‌خیزی، به‌ویژه در محور شرق تهران تا دماوند، یکی از نواحی فعال کشور محسوب می‌شود و رخداد زلزله‌های متعدد در آن طبیعی است.

## تکذیب شایعه تأثیرپذیری از انفجار و طوفان

بیت‌اللهی یادآور شد: این رویداد بخشی از ویژگی‌های لرزه‌ای طبیعی شرق تهران است و در این منطقه به‌صورت دوره‌ای، با تجمع و آزاد شدن انرژی در گسل‌ها، زمین‌لرزه‌هایی با بزرگای مختلف رخ می‌دهد. همزمانی این زلزله با وزش طوفان با سرعت حدود ۵۵ کیلومتر در ساعت در شرق تهران موجب برخی برداشت‌های نادرست شده است، اما هیچ ارتباطی میان این دو پدیده

## سخن پایانی

کارشناس مدیریت بحران معتقدند آمادگی عمومی، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و توسعه زیرساخت‌های آمادگی از مهم‌ترین راه‌های کاهش خسارات احتمالی است. آموزش شهروندان درباره نحوه رفتار هنگام زلزله، ایجاد مسیرهای امداد‌رسانی و رعایت استانداردهای مهندسی در ساخت‌وسازها می‌تواند نقش مهمی در کاهش تلفات داشته باشد.

با وجود پیشرفت فناوری، هنوز امکان پیش‌بینی دقیق زمان وقوع زلزله وجود ندارد. به همین دلیل تمرکز اصلی متخصصان بر افزایش آمادگی شهری و کاهش آسیب‌پذیری است تا در صورت وقوع زمین‌لرزه، خسارات انسانی و اقتصادی تا حد امکان کاهش یابد.

## خطرناک‌ترین گسل‌های تهران را بشناسید

ندارند. بنابراین احتمال تخریب آنها بر اثر موج زلزله در مناطق دیگر وجود دارد. گسل‌های اصلی تهران دارای دو مشخصه به‌صورت هژمان هستند. اینکه شدت و قدرت زمین‌لرزه ناشی از این گسل‌ها بیشتر از ۶ ریشتر است و گسل‌های اصلی تهران بیشتر از ۱۰ کیلومتر طول دارند. این گسل‌ها بزرگ‌ترین نگرانی مردم تهران هستند، چون طول زیادی داشته و از طرفی قدرت تخریب آنها زیاد است. گسل‌های اصلی تهران شامل: گسل مشا یا فشم- گسل شمال تهران- گسل پارچین- گسل کهریزک- گسل ری (شمالی و جنوبی)- گسل نیاوران- گسل لویزان- گسل پردیسان و گسل محمودیه می‌شوند.

گسل مشا یا فشم با طولی حدود ۲۰۰ کیلومتر و گسل شمال تهران با طولی حدود ۱۰۸ کیلومتر در ناحیه شرق تهران به یکدیگر می‌رسند. کارشناسان به این تقاطع ۲ گسل بزرگ و اصلی تهران، گسل شرق تهران می‌گویند که محدوده شرقی شهر تهران به سمت دماوند را پوشش داده است.

باتوجه‌به اینکه گسل شرق تهران در تقاطع گسل مشا و گسل شمال تهران قرار گرفته است، اگر فعال شود شدت و قدرت تخریب آن تصاعدی از ۲ گسل مشا و شمال تهران خواهد بود. با زلزله‌ای که در مرداد سال ۱۴۰۰ در تهران رخ داد، کارشناسان تأیید کردند که گسل شرق تهران فعال شده است. بنابراین این گسل به‌عنوان یکی از گسل‌های فعال تهران شناخته می‌شود. علاوه بر گسل‌های یاد شده پایتخت دارای گسل‌های متوسط دیگری است که با دو مشخصه شدت و قدرت زمین‌لرزه حداکثر ۵ ریشتری و طول متوسط ۵ تا ۱۰ کیلومتری شناخته می‌شوند. گسل تلویزیون؛ گسل ونک پارک؛ گسل داوودیه؛ گسل جنت آباد شمالی؛ گسل باغ فیض؛ گسل فرحزاد؛ گسل عباس آباد؛ گسل نارمک؛ گسل چیتگر؛ گسل طرشت؛ گسل بلوار کاج از جمله این گسل‌ها هستند.

ماجرای گسل‌های پایتخت به همین جا ختم نمی‌شود و این شهر عریض و طویل دارای گسل‌های فرعی هم هست که دارای شدت و قدرت زمین‌لرزه کمتر از ۵ ریشتر هستند و طول آنها کمتر از ۵ کیلومتر است.

در فهرست این گسل‌ها نیز نام گسل تخت طاووس؛ گسل ملاصدرا؛ گسل ولنجک؛ گسل اوین؛ گسل دانشگاه شهید بهشتی؛ گسل شهرک بوعلی؛ گسل انقلاب؛ گسل تنباکویی و گسل قطریه دیده می‌شود.

به این ترتیب می‌توان گفت تهران روی زمینی از گسل‌های خاموش و فعال ساخته شده و هر لحظه امکان وقوع زلزله وجود دارد. بااینهمه طبق نقشه گسل‌های تهران منطقه ارگ قدیم، یکی از امن‌ترین نقاط تهران برای زلزله از نظر پهنه گسلی است.

یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌های پایتخت‌نشین‌ها گسل‌های سراسری است که مدتی طولانی انرژی نهفته خود را تخلیه نکرده است. اگر گسل‌ها نتوانند به‌صورت دوره‌ای انرژی خود را تخلیه کنند، معمولاً زلزله‌ای سنگین‌تر از حالت عادی رخ خواهد داد. گسل‌های تهران پهنه وسیعی دارد و برخی از آنها در مناطقی از تهران با هم تلاقی می‌کنند که به‌مفهوم شدت مضاعف زمین‌لرزه در آن مناطق خواهد بود. باتوجه‌به ضریب زیاد تلفات و خسارت‌ها در زلزله تهران در این مقاله از بلاگ از کی به بررسی مناطق زلزله‌خیز تهران، اقدامات قبلی، حین و بعد از وقوع زلزله می‌پردازیم.

## گسل چیست؟

پوسته کره زمین از چندین صفحه تشکیل شده که به‌صورت مداوم روی گوشته زمین در حال حرکت است. این حرکات مداوم باعث ایجاد تنش‌هایی می‌شود که عامل اصلی برخورد صفحات به یکدیگر خواهد بود. این برخوردها می‌تواند باعث تغییر شکل یا شکستن سنگ‌های پوسته زمین شود. اگر این بخش‌های مختلف شکستگی‌های سنگ‌های پوسته زمین نسبت به یکدیگر جابه‌جا شود، در اصل گسل به‌وجود خواهد آمد. بنابراین گسل (به انگلیسی Fault) یکی از انواع شکستگی‌ها در پوسته زمین است.

در این شکستگی‌ها یکی از بلوک‌های ۲ طرف نسبت به دیگری جابه‌جا خواهد شد که این جابه‌جایی باعث زمین‌لرزه یا زلزله می‌شود. جابه‌جایی بلوک‌های گسل‌ها نسبت به یکدیگر می‌تواند از چند سانتی‌متر تا چند صد کیلومتر باشد. گسل‌ها دارای توان لرزه‌ای نهفته هستند و اگر انرژی آنها رهاسازی شود، زلزله‌های کوچک و بزرگی رخ می‌دهد. اما اگر این انرژی به‌صورت دوره‌ای تخلیه نشود، ممکن است زمین‌لرزه‌های بزرگ رخ دهد. این همان نگرانی‌ای است که کارشناسان و همه مردم در مورد گسل‌های تهران دارند.

## نقشه گسل‌های تهران

گسل‌ها در نقشه گسل‌های تهران در ۳ دسته اصلی، متوسط و فرعی قرار می‌گیرد. این گسل‌ها بر اساس پارامترهای مختلفی مانند شدت لرزه ناشی از فعالیت‌های گسل و طول رتبه‌بندی می‌شوند. طبق نقشه‌ای که در ادامه می‌بینید، مناطق ۱ تا ۵، منطقه ۱۳، ۱۵، ۲۰ و ۲۲ در محدوده گسل‌های اصلی و فعال تهران قرار می‌گیرد. بنابراین این مناطق به‌عنوان مناطق زلزله‌خیز تهران شناخته می‌شود.

اگر می‌خواهید بدانید کدام مناطق تهران روی گسل نیستند، باید اشاره کنیم که وسعت گسل‌های اصلی، متوسط و فرعی وارد مناطق ۸ تا ۱۲، منطقه ۱۴، ۱۶ تا ۱۸ نشده است. با وجود اینکه این مناطق زلزله‌خیز نیستند، اما به‌دلیل بافت فرسوده، ناپایدار بوده و زیرساخت مناسبی

