

## ویژه کارکنان شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی شهر و روستا

### حوادث طبیعی و غیر مترقبه، انواع غیر مترقبه طبیعی

#### زمین لرزه

##### گسل‌ها

در زمین‌لرزه‌های بزرگ، یک ناپیوستگی در حرکت دو سمت یک خط مرزی شامل کمربند باریکی از زمین پدید می‌آید. صفحه ناپیوسته که در این مواقع ایجاد می‌شود، گسل نامیده می‌شود. گسل بیانگر صفحه‌ای است که در امتداد آن حرکات زمین رخ داده و مبدا حرکت زمین در زلزله از آنجا ناشی می‌شود. در پوسته زمین چندین نوع گسل وجود دارد که بعضی از آنها به حرکات موجود در مرز صفحات تکنونیکي مربوط می‌شود. صفحه همه گسل‌ها در سطح پوسته زمین با چشم قابل رویت نیست، صفحات آن‌ها به عمق‌های مختلف می‌باشد و کانون زلزله‌ها در هر عمقی در امتداد این صفحات ممکن است رخ دهد.

در بیشتر مناطق زلزله خیز فعال، تشکیل گسل‌ها مهم‌ترین منبع آگاهی دهنده درباره ریسک زلزله است، زیرا این گسل‌ها به راحتی قابل تشریح بوده و تغییر مکان آن‌ها با دقت مناسب قابل اندازه‌گیری است و از طرف دیگر گسل‌ها کانون آزاد شدن انرژی را در اکثر زلزله‌ها مشخص می‌سازند. ذکر این نکته حائز اهمیت است که نباید نقشه‌های گسل موجود را همیشه کامل و صحیح دانست. زیرا برای مثال بررسی حرکت صفحات بعضی از گسل‌های قدیمی و یا جدید به دلیل فرار گرفتن در زیر لایه‌های خاک نرم (و یا آب) غیر ممکن می‌باشد. با این حال برای کسب اطلاعاتی درباره چنین گسل‌هایی می‌توان از درون‌یابی و یا برون‌یابی گسل‌های واقع در سطح زمین استفاده نمود.

در مورد فعالیت گسل‌ها معمولاً در ذهن مهندسی این سؤال مطرح می‌شود که آیا این گسل در طول عمر مفید پروژه مورد نظر فعال خواهد بود؟ شواهد موجود حاکی از حرکات‌های بسیار جزئی و مستمر در بعضی از گسل‌ها می‌باشد و این بدان معناست که در اثر آزاد شدن تدریجی و آهسته انرژی هیچ گونه زلزله بزرگی رخ نخواهد داد، ولی نمی‌توان سازه‌های حساس را در نزدیکی این گسل‌ها بنا نمود. در این گونه موارد بهترین پاسخ زمین‌شناسان، تعیین زمان حرکت بزرگ و مهم در گسل می‌باشد. این کار در مورد گسل‌هایی که هیچ نوع حرکتی در طول تاریخ برای آن‌ها ثبت نشده است، با تعیین سن جوان‌ترین لایه رسوب یافته بر روی گسل و بررسی شکست‌های احتمالی موجود در مقطعی از آن در منطقه گسل صورت می‌گیرد. متأسفانه دستیابی به چنین مقطعی همیشه امکان‌پذیر نیست، با این وجود مقاطع خاک‌برداری جاده (ترانشه‌ها)، سطوح لغزش و همچنین صخره‌ها، محل‌های مناسبی جهت انجام تحقیقات و بررسی‌های فوق می‌باشند.

گاهی اوقات جهت بررسی، خندق‌هایی در طول منطقه گسل حفر می‌شود. مهندسی گسل‌ها را به دو رشته فعال و غیر فعال طبقه بندی می‌کنند. متخصصین بعضی گسل‌ها را گسل فعال می‌نامند، زیرا در سال‌های اخیر حرکات‌های زیادی را از خود نشان داده اند. در این گونه موارد متوسط دوره تناوب وقوع زلزله‌ها در یک طول مشخصی از خط گسل را به عنوان معیارهایی برای زلزله طرح انتخاب می‌کنند. برای گسل‌هایی که فعالیت نسبتاً کمتری دارند، تقسیم بندی آن‌ها به صورت فعال یا غیر فعال اختیاری بوده و بستگی به امکان ثبت زمان آن‌ها در گذشته دارد.

در این زمینه، از نقطه نظر مهندسی اصولاً می‌توان فرضیات زیر را در نظر گرفت:

الف- گسل‌هایی که حداقل در طول ۳۵۰۰۰ سال گذشته حرکتی از خود نشان داده‌اند را جزء گسل‌های فعال طبقه‌بندی نمود، زیرا این دوره از نظر زمانی قابل ثبت و تشریح می‌باشد.

ب- در منطقه مربوط به ایجاد نیروگاه‌های هسته‌ای، در صورتی که گسلی در طول ۵۰۰۰۰ سال گذشته دو بار حرکت کرده باشد، جزء گسل‌های فعال محسوب خواهد شد. این دوره نیز یک فاصله زمانی مناسب است که بستگی به تکنیک‌های پیشرفته موجود در تعیین زمان وقوع حرکت در گسل‌ها دارد. باید دقت کرد که مشخصه‌های اصلی حرکت زمین در مجاورت گسل‌ها نیز بستگی به نوع گسل دارد.

## انواع گسل‌ها

به طور کلی گسل‌ها را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد:

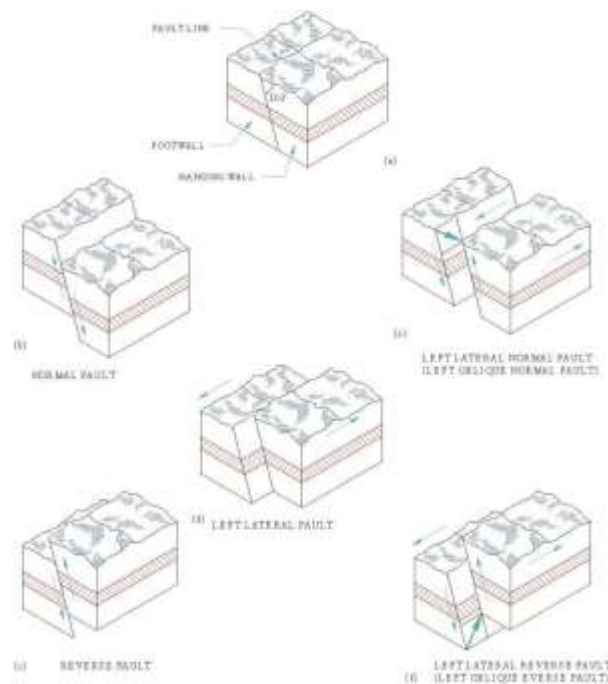
**گسل نرمال :** در گسل نرمال صخره‌های دو طرف گسل تمایل به جدا شدن از یکدیگر دارند و باعث ایجاد کشش در گسل می‌شوند. زمانی که کشش برای گسیختگی کافی باشد، یک قطعه نسبت به دیگری به طرف پایین حرکت می‌کند. برخی از این گسل‌ها در طول مرز صفحات تکتونیکی، زمان جدایی این صفحات رخ می‌دهد (شکل b).

**گسل فشاری یا معکوس :** صخره‌های دو طرف تمایل به فشردن یکدیگر داشته و در گسل فشار ایجاد می‌کنند و در زمانی که فشار برای ایجاد گسیختگی کافی باشد، یک قطعه نسبت به دیگری در امتداد صفحه گسل به طرف بالا حرکت می‌کند (شکل c).

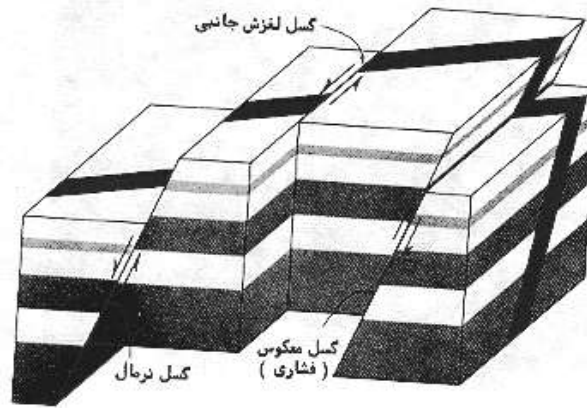
**گسل لغزش جانبی :** حرکت در طول یک صفحه گسل تقریباً قائم به صورت لغزش جانبی صورت می‌گیرد. حرکت این نوع گسل‌ها می‌تواند به طرف راست یا به طرف چپ باشد. در شکل حرکت به طرف چپ می‌باشد. بدین معنی که اگر شخصی روی هر طرف این گسل قرار بگیرد و رو به گسل نگاه کند، حرکت طرف مقابل همیشه به طرف چپ او می‌باشد (شکل d).

ترکیبی از گسل قائم (نرمال) و لغزش جانبی و یا گسل معکوس و لغزش جانبی. (اشکال e و f).

اشکال دسته بندی گسل در زیر نشان داده شده است:

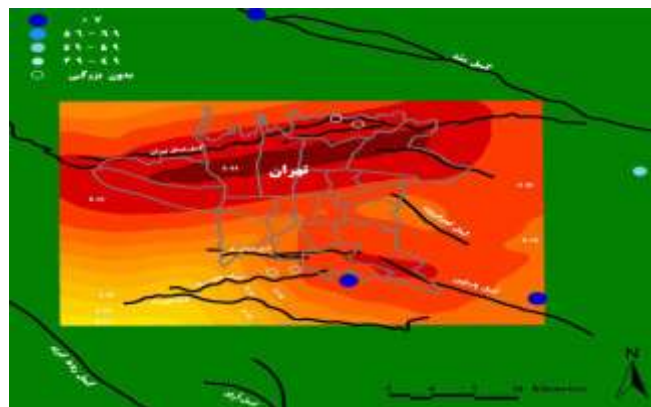


انواع گسل



سه نوع اصلی گسل‌ها

به عنوان نمونه، تهران بزرگ، پایتخت ایران یکی از شهرهای زلزله خیز کشور محسوب می شود. قرار گرفتن این شهر بر روی گسل‌های بزرگی همچون گسل شمال تهران، ری، کهریزک، داوودیه و دیگر گسل‌های پراکنده باعث گردیده تا با حساسیت بیشتری مسئله لرزه خیزی این شهر بزرگ دنبال گردد. همچنین، با توجه به جمعیت زیاد این کلان شهر، در صورت احتمال وقوع زلزله خسارات زیاد و غیر قابل جبران بر جا خواهد گذاشت و ریسک سرمایه انسانی و مالی زیادی را در بر خواهد داشت. لذا مطالعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی الزامی خواهد بود؛ چرا که با انجام این مطالعات می توان گسل‌ها، به خصوص گسل‌های پنهان در زیر آبرفت را شناسایی نمود.



نقشه گسل‌های تهران (www.ngo-iran.ir)

