

## مقدمه

زلزله، بخشی از رفتار طبیعی زمین است که هر سال بیش از ۱۵۰ هزار بار اتفاق می‌افتد اما تنها تعداد اندکی از آنها با خطرات و تلفات جانی و خسارت‌های مالی همراه است. بشر از دیرباز با این پدیده دست به گریبان بوده و از آن وحشت داشته است. چه بسیار سکونتگاه‌های انسانی که بر اثر زمین‌لرزه از بین رفته و ساکنان آنها به ناگاه زیرخوارها آوار دفن و هلاک گردیده‌اند. برخلاف دیگر مخاطرات طبیعی، زلزله‌ها در قلمروی وسیع اتفاق افتاده و در پهنه‌های گسترده‌ای خسارت و خرابی به همراه می‌آورند. ناگهانی بودن وقوع زلزله و غیرقابل پیش بینی بودن آن و عدم توانایی بشر بر مهار این پدیده حتی در زمان ما نیز عامل رعب و وحشت انسان‌هاست.

انسان امروز تنها با احداث ساختمان‌های مقاوم توانسته خود را از خطرات زلزله تا حدودی ایمن نگه دارد. گرچه در هر نقطه از زمین امکان وقوع زلزله وجود دارد، اما تحقیقات حکایت از آن دارند که در مجاورت گسله‌های فعال، این احتمال زیادتر و بنابراین شدت و خرابی‌های زلزله نیز زیادتر است. زیرا تمرکز انرژی در درون زمین باعث می‌شود که گسله‌ها جابجا شده و وضعیت جدید به خود بگیرند که نتیجه آن وقوع زلزله است.

ری از جمله شهرهای تاریخی و باستانی ایران است که به دلیل مجاورت با گسله‌های فعال قابلیت زیادی از نظر وقوع زلزله داشته و به این جهت در طول تاریخ بارها دستخوش زلزله‌های ویرانگر قرار گرفته و از این رهگذر خسارت‌های فراوان و تلفات بسیار به خود دیده است. مقاله حاضر ابتدا نگاهی دارد به تاریخچه زمین لرزه‌های ری و پس از آن قابلیت‌های وقوع زلزله را با توجه به موقعیت گسله‌ها مورد بررسی قرار خواهد داد.

## زلزله‌های تاریخی ری

سند‌های تاریخی نشان می‌دهد که در طول تاریخ ری بارها بخاطر زمین لرزه با خاک یکسان شده است. در فاصله میان سال ۳۰۰ پیش از میلاد تا ۱۴۰۰ میلادی علاوه بر شهر ری، مناطق پیرامون تهران مانند گرمسار، ایوانکی، غار، طالقان، قزوین، بویین زهرا و دماوند نیز از زلزلها و تلفات حاصله دور نمانده‌اند. در کتاب‌های تاریخی، قدیمی‌ترین زلزله در ۳۰۰ سال پیش از میلاد ذکر شده که به سبب آن ۳۰۰ آبادی در گستره میان ری و ایوانکی ویران گردیده و شهرری نیز بکلی ویران شد. این زمین لرزه را باید از ویرانگرترین زلزله‌های تاریخ دانست که مورخان یونانی آن را تشریح نموده‌اند. در بهار سال ۷۴۳ میلادی زلزله‌ای ویرانگر در گستره خاوری شهرری روی داده که آمار چندانی از آن در دسترس نیست. شدت این زلزله را ۸ مرکالی و بزرگی آن را ۷/۲ ریشتر دانسته‌اند. در کتاب تبصره‌العلوم آمده که در سال ۲۳۶ هجری قمری (۸۵۱م) زمین لرزه شدیدی در ری روی داده و در اثر آن ۴۵ هزار نفر کشته شده‌اند.

در فاصله ۱۲ مه ۸۵۵ تا ۱۱ مه ۸۵۶ (۲۴۲.ه.ق) زمین لرزه شدیدی خانه‌های ری را تخریب کرد و جمعیت زیادی را زیر آوارها مدفون ساخت که بنا به نوشته ابن اثیر شماری از آنها از احصاء بیرون آمده و پس لرزه‌ها تا ۴۰ روز ادامه داشت و ویرانی بیارمی آورد. قوام رازی در شعری شمار کشته شدگان را رقم اغراق‌آمیز ۳۵۰ هزار نوشته است. شدت این زمین لرزه را ۷/۱ مرکالی و بزرگی آن را ۸ ریشتر تخمین زده‌اند. این زمین لرزه بشدت در قم و کاشان هم احساس شده است.

عبدالرحمن سیوطی نویسنده ایرانی الاصل مصری در کتاب «اصلصه عن وصف الزلزله» می‌گوید که در ذی الحجه سال ۲۴۹ قمری (۸۶۴م) زمین لرزه شدیدی در ری روی داد و مردم زیادی را کشت و بقیه مردم از شهر خارج گردیده یا به صحرا رفتند. بزرگی این زمین لرزه حدود ۵/۳ ریشتر و شدت آن ۷ مرکالی تخمین زده شده است. مصطفی بن حاجی خلیفه رویداد زمین لرزه‌ای ویرانگر را در سال ۲۸۵ قمری (۸۹۸م) در گستره ری و طبرستان گزارش می‌کند. در سال ۳۳۷ شمسی (۹۵۰م) زمین لرزه فاجعه باری همه روستاهای منطقه ری و

# هروری بر

# تاریخچه و

# قابلیت‌های

# وقوع زلزله

# در ری

دکتر حبیب اله فصیحی

طالقان را ویران کرد و بیشتر شهری ویران شد. در طالقان تنها ۳۰ نفر زنده ماندند و در منطقه ری ۱۵۰ روستا ویران شد.

در سال ۳۴۶ قمری (۹۵۸ م) زمین‌لرزه‌ای ویرانگر و بزرگ از سرچشمه‌های جاجرود تا رود طالقان و تا قسمت بزرگی از شهری و شمیران و لشکرک را ویران نمود و هزاران نفر را هلاک کرد.

در ذی القعدة ۵۷۴ قمری (۱۱۷۷ م) زمین لرزه ویرانگری به بزرگی ۷/۲ ریشتر و شدت ۸ مرکالی در گستره میان شهری، کرج و قزوین رخ داد.

این زلزله که مرکز آن بویین زهرا بوده به ری نیز آسیب رسانده است. در سال ۷۶۳ شمسی (۱۳۸۴ م) نیز زمین لرزه دیگری در ری روی داده است.

در ۲۷ مارس ۱۸۳۰ زمین لرزه بزرگی شمیرانات و دماوند را بطور کامل ویران کرد و تنها در دماوند ۵۰۰ کشته برجای گذاشت.

در اثر این زمین لرزه در تهران بسیاری از خانه‌ها فرو ریختند و ۳۰۰ تن کشته شدند.

ارگ، تالار بارعام، شماری از عمارت‌های اعیاری و ساختمان سفارت بریتانیا از جمله ساختمانهای معروف خسارت دیده ذکر شده است. در کتاب منم تیمور جهانگشا آمده است که: در سال ۷۸۴ قمری (۱۳۸۳-۴ م) دو سال قبل از اینکه او به ری برسد، زلزله مهیبی شهر را کاملاً ویران کرده بود و تنها عده‌ای باقی مانده بودند که در خرابه‌های اطراف مسکن گزیده بودند.

روستائیان پیرامون شهر می‌گفتند که صدها جنازه در زیر خرابه‌های ری مدفون است که هیچکس نمی‌تواند آنها را بیورد.

در ۷ فروردین ۱۲۱۱ شمسی (۱۸۳۲ م) زمین لرزه‌ای به مرکزیت شمیرانات و دماوند اتفاق افتاده که گفته می‌شود در تهران و ری حتی یک خانه از آسیب آن در امان نمانده است. در شب پانزدهم جمادی الثانی ۱۲۰۰ قمری (۱۸۷۶ م) تهران به سبب زمین لرزه‌ای لرزید و در ری شماری از خانه‌ها خراب و چند نفر کشته شدند.

آخرین زمین لرزه مصیبت بار ری و تهران در سال ۱۲۰۹ شمسی رخ داده و البته پس از آن نیز زمین لرزه‌های خفیف و معمولاً بدون خسارتی احساس گردیده که مرکز هر یک اغلب چند ده کیلومتر از ری فاصله داشته است. برای مثال زمین لرزه ۸ خرداد سال ۱۳۸۳ به مرکزیت بلده در فاصله ۷۰ کیلومتری از تهران با بزرگی ۶/۳ ریشتر موجب وحشت مردم گردید.

با اینکه داده‌های لرزه‌ای قرن بیستم تهران و پیرامون بهتر جمع‌آوری شده ولی در حال حاضر برای ۳۰ سال اول این سده داده‌هایی در دست نیست و برخلاف زمین لرزه‌های تاریخی، شهر تهران و ری از پایان قرن ۱۹ تاکنون زمین لرزه بزرگی به خود ندیده است. اما به هر حال زمین لرزه‌هایی وجود داشته که موجب وحشت مردم بوده است از جمله در سال ۱۹۶۲ زمین لرزه فاجعه باری در ری و جنوب قزوین و بویین زهرا رخ داد که در اثر آن ۹۱ روستا به کلی ویران شد و ۱۲۲۰۰ نفر کشته و ۲۸۰۰۰ نفر زخمی شدند.

با توجه به بررسیهای انجام گرفته و با استفاده از داده‌های لرزه‌ای دستگامی مشاهده می‌شود که طی یک دوره ۸۳ ساله (۱۹۸۳-۱۹۰۰) در حدود ۶۳ زلزله با بزرگی بیش از ۴ ریشتر در شعاع ۱۵۰ کیلومتری از مرکز تهران به ثبت رسیده که ۱۲ زلزله بزرگ‌تر از ۵ ریشتر بوده‌اند.

### گسله‌های ری

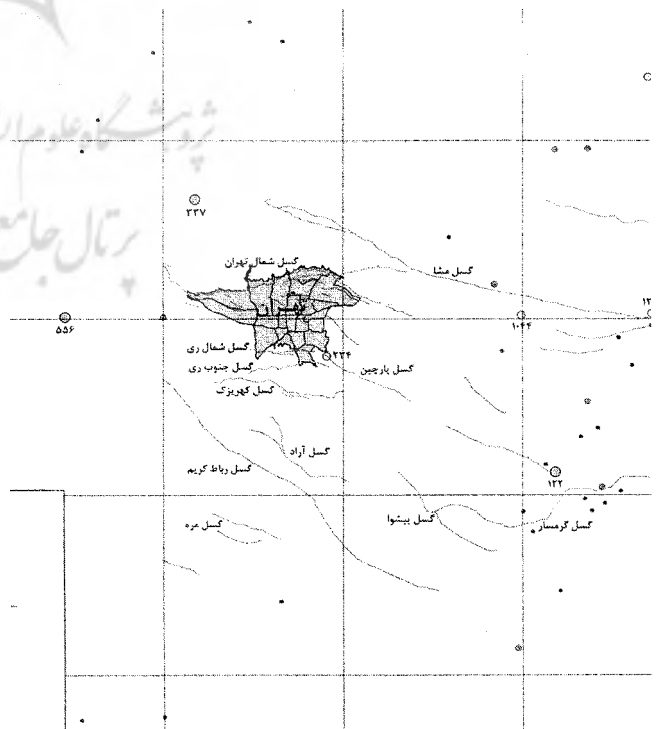
شهری در میان گسله‌های زیادی که از توان لرزه‌ای بالا برخوردارند قرار گرفته است. تنها در حوزه‌ای به شعاع ۱۰۰ کیلومتر از مرکز تهران ۱۵ گسل عمده وجود دارد که توان لرزه‌ای قابل انتظار دارند. مهمترین گسله‌های محدوده ری عبارتند از:

### گسل شمال ری

بصورت دیواره فرسوده شده‌ای در نزدیکی عظیم آباد واقع در کناره جنوبی بزرگراه بهشت زهرا دیده می‌شود. این دیواره به بلندی ۲ متر با راستای شرقی - غربی و درازای ۱۶/۵ کیلومتر در شمال و شمال شرقی شهری دیده می‌شود.

رسوبات شمال این دیواره شامل رس و سیلت‌های آبرفتی است. این دیواره گسلی به سمت غرب تا صالح آباد ادامه دارد. به طرف شرق و غرب (مخروط افکنه کرج) ادامه این گسل در زیر رسوبات جوان رودخانه‌ای و دشتی ناپدید می‌گردد. به سمت شرق چهار دانگه، دو خطواره یکی در نصیر آباد نوروزی و دیگری در جنوب حسن آباد دیده می‌شود که ممکن است ادامه غربی گسل شمال ری محسوب گردند.

گسل شمال ری از دو قسمت تشکیل شده که در قسمت میانی با یکدیگر



نقشه گسله‌های اطراف شهری

پوشش مشترک دارند. از قسمت غربی خلل‌زیر بر پایه جابجایی آبراهه بر روی عکس هوایی، یک جابجایی چپ برنیز در راستای گسل مزبور دیده می‌شود.

آرایش هندسی گسل شمال ری پیشنهاد می‌کند که سازوکار این گسل، راندگی با شیب ملایم به سمت شمال می‌باشد.

در امتداد آن، سیلت‌های رسی کهریزک شمالی بر روی آبرفت‌های کنونی جنوبی رانده شده و به سبب کارکرد این گسل، دشت پایین افتاده شهری تشکیل شده است.

در شمال و شمال غربی شهر ری یک ناهنجاری در روبه آبهای زیرزمینی تشکیل شده که می‌تواند ناشی از جابجایی سفره آب زیرزمینی بر اثر گسل شمال ری باشد.

### گسل جنوب ری

در فاصله ۵-۳ کیلومتری از گسله شمال ری به شکل دیواره کوتاه و فرسوده شده‌ای در جنوب قلعه نو (تپه باستانی غار در جنوب غربی شهری) که به سمت غرب ادامه دارد دیده می‌شود. دیواره گسل جنوب ری در راستای خطی بسوی سعیدآباد کشیده شده است. درازای کل این گسل حدود ۱۸/۵ کیلومتر است.

شیب گسل در روی زمین مشهود نیست ولی آرایش هندسی آن در روی زمین و پیچ و خمهای گسل بر روی عکسهای هوایی، نمایشگر سازوکار راندگی با شیب به سمت شمال می‌باشد.

### شواهدی بر وجود گسله‌ها

۱- وجود اختلاف ارتفاع بین قسمت شمالی و جنوبی گسل در محل گسل شمال ری، بطوری که وقتی از اتوبان بهشت زهرا به خیابان شهیدرجایی نزدیک می‌شویم در نزدیکی خیابان شهیدرجایی با گردش به جنوب (کوی ۱۳ آبان) با یک شیب تند و ناگهانی مواجه می‌گردیم. در خیابان فدائیان اسلام از شمال به جنوب نرسیده به بیمارستان فیروزآبادی نیز یک شیب ناگهانی دیده می‌شود که به نحوی با خطواره موجود در عکس هوایی منطقه تطبیق می‌کند و در واقع همان شیب کوی شماره ۱۳ آبان بوده و به احتمال قوی پرتگاه گسل شمال ری می‌باشد.

۲- اختلاف در چینه‌شناسی بطوری که با حرکت از شمال به جنوب (تهران به ری) در حوالی یاخچی آباد، دشت تهران از رسوبات رسی با دانه بندی ماسه‌ای پوشیده شده ولی در فرونشست ری، رسوبات غالب در آبرفت موجود از نوع رس است و حکایت از یک فرایند تکتونیکی دارد.

۳- با بررسی آب نماها و نیمرخ‌های آب نگاری، یک کاهش ناگهانی سرعت در جریان آبهای زیرزمینی در محل احتمالی گسلهای شمالی و جنوبی ری مشاهده می‌شود.

۴- وجود چشمه علی در امتداد خطواره شمالی ری (گسل شمال ری) می‌تواند نشان دهنده افزایش نفوذپذیری آب در اثر عملکرد این گسله باشد.

### نتیجه گیری

شواهد تاریخی و موقعیت و وضعیت گسله‌های محدوده ری همه حکایت از این دارند که پتانسیل خطر زمین لرزه در این منطقه بسیار بالاست. به ویژه آن که مجموعه گسلهای ری حالت فعال و جنبا دارند.

گسلهای جنبا در هر نوبت از جنبش خود می‌توانند از چند سانتیمتر تا چندمتر حرکت نمایند.

میزان و جهت این جابجایی به نوع گسل و درازای آن که نمایشگر بیشترین توان لرزه‌ای است بستگی دارد. علاوه بر این میزان انرژی آزاد شده عامل مؤثر دیگر در میزان جابجایی زمین در دو طرف گسل می‌باشد. نکته اساسی در برنامه ریزی شهری و کاهش خطرات زلزله، علاوه بر میزان جابجایی شناخت نوع گسل و یا جهت حرکت نسبی و وسعت پهنه گسلش می‌باشد که برای ارزیابی خطرات ناشی از زلزله حائز اهمیت است. بنابراین باید در امتداد گسل مقداری حریم در نظر گرفت که آن را براساس گسلهای جنبا دست کم ۱ کیلومتر و برای ساختمانهای بسیار مهم حتی تا ۸ کیلومتر پیشنهاد می‌کنند.

در مورد گسلهای شهری با توجه به فاکتورهای گوناگونی مثل سطح بالای آبهای زیرزمینی، درازای گسلها، مسائل ساخت و ساز شهری، نوع بافت آبرفتها و... در مجموع پهنای گسلش از دو روی گسل‌های شمال و جنوب ری به ترتیب از فرادیواره ۳۰۰ متر و از فرو دیواره ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده است. متأسفانه در ساخت و سازهای شهری نه تنها برای گسل‌ها حریم رعایت نشده بلکه در موارد بسیاری بر روی خط گسل نیز به ساخت و ساز مبادرت گردیده است.

محدوده کوی ۱۳ آبان بخصوص به علت اینکه در بین دو تکه از گسل شمال ری واقع شده، با وجود فاصله بیش از ۳۰۰ و ۲۰۰ متر از تکه گسلهای مزبور، منطقه‌ای با خطر بسیار شدید معرفی می‌گردد.

### منابع

- امبر سیزن و چپ ملویل، تاریخ زمین لرزه‌های ایران، ترجمه ابوالحسن رده، انتشارات آگاه، چاپ اول ۱۳۷۰.

- بربریان و همکاران، پژوهش و بررسی زمین ساخت، لرزه زمین ساخت و خطر زمین لرزه گسلش تهران و پیرامون، سازمان زمین شناسی کشور، گزارش شماره ۵۶-۱۳۶۴.

- رضائیان، مهناز، بررسی عملکرد گسله‌های موجود در گستره تهران بر روی آبهای زیرزمینی، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۷.

- زارعی، علیرضا، زلزله در ایران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۷.

- غفوری آشتیانی، محمد و علیرضا ویسه، طرح بیمه زلزله و ایمن سازی ساخت و ساز در کشور، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله ۱۳۷۵.