

# خطر زلزله در تهران

## دکتر مهدی زارع

دانشیار زلزله شناسی مهندسی، پژوهشکده زلزله شناسی، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله،

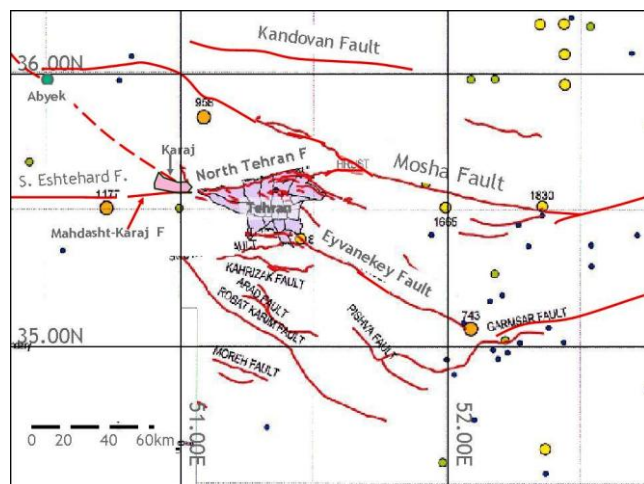
تهران، ایران

e-mail: mzare@iiees.ac.ir

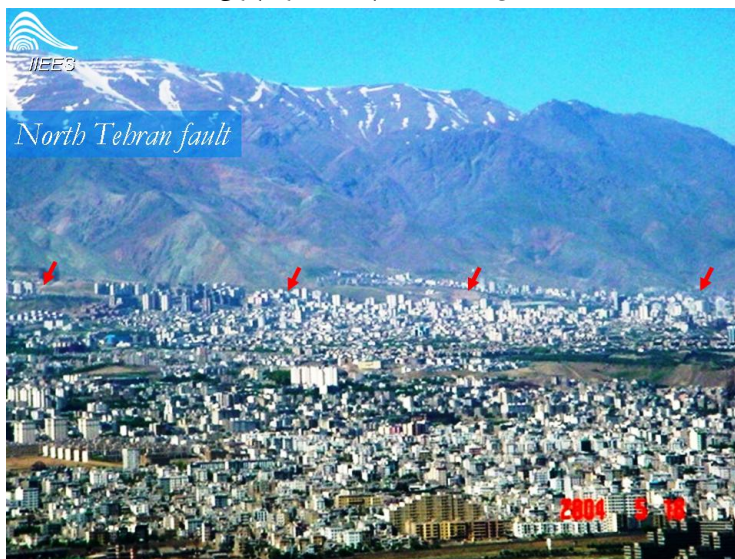
## آسیب پذیری تهران و کرج

زمین لرزه های مخرب تاریخی در ناحیه شهری در زمان ۴ سده پیش از میلاد مسیح و همچنین زلزله های تاریخی ۷۴۳، ۸۵۵، ۹۵۸ شهری ری و از سوی دیگر رخداد زلزله های مهم ۱۱۷۷ و ۱۹۶۲ میلادی بوئین زهرا در جنوب دشت قزوین در غرب تهران که برآورد می شود همگی بزرگایی بیش از ۷ داشته اند، نمایانگر احتمال رخداد زلزله های مخرب در ناحیه شهری یا در نزدیکی گستره شهر تهران است. این درحالی است که گسل شمال تهران (شکل های ۱ تا ۳) با جابه جا کردن نهشته های کواترنر در ناحیه شمالی تهران همراه بوده است و آخرین بررسی های دیرینه لرزه شناسی گویای لرزه زا بودن آن حتی در مدت زمان عهد حاضر - هولوسن - بوده است. جمعیت تهران نیز در ۵۰ سال اخیر به بیش از ۱۰ برابر افزایش پیدا کرده به نحوی که امروزه جمعیت تهران بزرگ در حدود ۱۳ میلیون نفر برآورد می شود.

از آنجا که گسل شمال تهران از ناحیه شهری کل مناطق شمالی شهر تهران و در ادامه از پهنه مسکونی جنوب شهر کرج عبور می کند و هم اکنون بخشهایی از منازل مسکونی بر رو یا در فرادایواره این گسل ساخته شده و یا در مناطق ۱، ۲، ۳ و ۴ و ۵ و ۲۲ و شهرداری تهران در حال ساخت می باشد. همچنین نزدیکی گسل مشاء به ناحیه شمال و شمالشرقی تهران و عبور آن از حدود ۳۶ کیلومتری شمالشرق این شهر در تلاقی با گسل شمال تهران در محل روستای کلان و در نهایت وجود گسلهای ایوانکی، شمال و جنوب ری و کهریزک و خطواره های مهم ساختاری در ناحیه جنوب و جنوب غربی تهران، مشخص می کند که پهنه شهری کنونی در معرض گسیختگی مستقیم گسلش زمین لرزه ای واقع بوده و یا در نزدیکی پهنه های لرزه زا قرار دارند. از سوی دیگر ساخت و ساز در حریم گسلهای فعال در محدوده شهری کرج بزرگ، مارلیک، ماهدشت نیز در حال انجام است.



شکل ۱- نقشه گسلهای گستره تهران



شکل ۲- اثر سطحی گسل شمال تهران در پای دامنه های شمالی تهران



شکل ۳ الف : عکس هوایی گسل شمال تهران و موقعیت روستای کن در نزدیکی اثر سطحی گسل شمال تهران در عکس هوایی گرفته شده در سال ۱۳۳۴



شکل ۳-ب: تصویر گوگل مپ از همان محدود در شمال غربی تهران، دیماه ۱۳۹۲: به توسعه شهرسازی در طی ۵۸ سال گذشته (در مقایسه با شکل بالا) و محدوده شمال غربی تهران به سرعت در حال توسعه است توجه شود.

### نگاهی به لرزه خیزی اخیر در راستای گسل شمال تهران:

۲/۲ ریشتر، تجریش در استان در ساعت ۱۵:۴۵ بعداز ظهر سه شنبه، هجدهم تیرماه ۱۳۹۲، زمین لرزه‌ای به بزرگی تهران را لرزاند. مرکز لرزه نگاری وابسته به موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران این زلزله را در موقعیت و مرکز ۳۵/۸۲ شمالی و ۵۱/۳۷ شرقی و عمق ۹ کیلومتری زمین اعلام کرد. این زمین لرزه در فاصله ۸ کیلومتری تجریش تهران، ۱۶ کیلومتری تهران و ۱۹ کیلومتری فشم تهران رخ داده است. زمینلرزه ای دیگر در تاریخ چهارشنبه ۲ مرداد ۹۲ با بزرگای ۳,۲ در ۸ کیلومتری ورامین و در مجاورت شهر پیشوا، به دلیل جنبایی گسل پیشوا رخ داد. در این رابطه نظر دکتر مهدی زارع، معاون پژوهشی پژوهشگاه را جویا شدیم که در ادامه، خلاصه ای از نظرات ایشان ارائه شده است. زلزله‌های کوچکی که در چندماه اخیر در اطراف تهران به وقوع پیوسته‌اند باعث ایجاد نگرانی‌هایی نسبت به احتمال وقوع اگر چه وقوع زلزله‌های کوچک اطراف تهران را باید به مثابه هشدار جدی در نظر . زلزله‌ای بزرگ در آینده شده است گرفت.

زلزله ۱۸ تیر ۹۲ در منطقه تجریش در بخشی از پهنه گسل شمال تهران به نام گسل نیاوران اتفاق افتاده است. با این که اندازه این زمین‌لرزه کوچک است اما نشان می‌دهد پهنه گسل شمال تهران، دارای فعالیت است. زلزله‌هایی که اخیراً اتفاق افتاده، از همین جنس زلزله (با بزرگای کمتر از ۳ ریشتر) بوده است. می توان گفت گسل شمال تهران، در یک بازه زمانی نسبتاً طولانی، با یک نبود لرزه ای مهم مواجه بوده و این نبود لرزه ای، بسیار قابل توجه است. زمینلرزه ۲ مرداد ۹۲ با بزرگای ۳,۲ در محدوده گسل پیشوا رخ داد. حدود دو ماه قبل در ۲۹ اردیبهشت نیز زمینلرزه کوچک دیگری با بزرگای ۳,۵ در همین محل (پیشوای ورامین) رخ داد. به یاد آوریم که گسل پیشوا در سال ۱۳۸۴ میلادی (۶۲۹ سال قبل) در دوره تیموری، زمینلرزه بزرگ و مخربی را موجب شده که به ویرانی شهر ری انجامید. معمولاً برای زلزله های شدید (۶ ریشتر به بالا) نبود لرزه ای بر روی یک قطعه از گسل مورد توجه قرار میگیرد. نبود لرزه ای یعنی در قطعه ای از گسل به مدت طولانی (و از زمانی مشخص) زلزله ی مشخصی (معمولاً مهم) رخ ندهد. عملاً می

توان گفت در ۳۰۰۰ سال گذشته، زلزله بیشتر از ۷ ریشتر روی گسل شمال تهران رخ نداده است که حتماً باید به این نکته توجه شود. یکی از بزرگترین فعالیت‌هایی که این گسل از خود نشان داده مربوط به ۳۰۰۰ سال قبل بوده که برآورد‌ها نشان می‌دهد که بیش از هفت ریشتر بوده و تمدن قیطریه را از بین برده است. یافته‌های باستان‌شناسی هم با این موضوع همخوانی دارد. در اواخر دوره فتحعلی‌شاه قاجار هم زلزله بزرگی در سال ۱۸۳۰ میلادی اتفاق افتاده که به گسل مشا مربوط بوده است. ممکن است استدلال شود بازگشت زلزله ۷ ریشتر به بالا ممکن است طولانی تر از این باشد؛ که اگر طولانی تر از این باشد بهتر است (چون در زمانی که همچون حال حاضر نآآماده ایم، آن را تجربه نخواهیم کرد و می‌توانیم برای آماده شدن وقت بخریم!). اما اگر بازگشت زلزله ۷ ریشتر بر روی گسل شمال تهران کمتر از این زمان باشد، و اکنون دیر شده باشد، باعث نگرانی است.

این گسل، یکی از پرریسک‌ترین گسل‌هاست و به دلیل جمعیت زیادی که روی این گسل زندگی می‌کنند، اهمیت دارد. به طوری که برآورد‌ها در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که ۲ میلیون و ۵۰ هزار نفر روی آن ساکن هستند و یکی از بیشترین تراکم‌های جمعیتی ساکن بر روی یک گسل فعال در یک کلان شهر مهم در جهان است...

### جمع بندی:

بر اساس مطالعه صورت گرفته و جمع بندی از وضع ساختگاه مخزن در محدوده فرادیواره گسل شمال تهران، وجود این ساختگاه در حریم گسیختگی احتمالی گسل فعال شمال تهران است. وجود گسیختگی سطحی و ایجاد راندگی در محل پروژه، رخداد خرد زمینلرزه‌ها، و تعیین سن انجام شده در محل ترانشه وردآورد توسط سازمان زمین‌شناسی (که رخداد زمینلرزه ای با بزرگای ۷ تا ۷٫۵ در بازه زمانی حدود ۳۰۰۰ سال گذشته را در این پهنه نشان می‌دهد) و همچنین ویرانی تمدن قیطریه (بر پایه یافته‌های باستانشناسی در دهه ۴۰ شمسی) در بازه حدود ۳۲۰۰ سال قبل (که احتمالاً در رخداد زمینلرزه رخ داده است)، همگی نمایانگر فعال بودن این گسل است. احداث مخزن در محدوده حریم گسل آن هم در آمریکا، در فاصله AP Act در فرادیواره گسل منطقی و معقول به نظر نمی‌رسد. بر اساس آیین نامه الکوئیسیت پیرو حدود ۵۰۰ متری از طرفین گسیختگی سطحی (اثر سطحی گسله) امکان وقع گسیختگی‌های سطحی وجود دارد. بر اساس راهنمای ممنوعیت ساخت و ساز در کشور نیوزیلند برای ساختمانهای واقع در پهنه گسلهای فعال که در رده گسل شمال تهران قرار دارد صرفاً ساخت منازل کوچک و کم اهمیت و با متراژ پایین اجازه داده شده است و ساخت هر نوع تاسیسات حساس ممنوع است. بنابراین ساخت سازه‌های حساس در فاصله ۵۰۰ متری به ویژه در فرادیواره اثر سطحی گسل شمال تهران به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود.

### References

- Bryant, W.A. 2010, History of the Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning, Act, California, USA, Environmental & Engineering Geoscience, Vol. XVI, No. 1, February 2010, pp. 7–18
- Kerr J., S. Nathan, R. Van Dissen, P. Webb, D. Brunson and A. King, 2003, A guideline to assist resource management planners in New Zealand, Report prepared for the Ministry for the Environment.

زارع م. ۱۳۸۴، تحلیل و پهنه بندی خطر زلزله در چهارگوش تهران، گزارش پروژه پژوهشی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.