



تهران، شهر بی دفاع در برابر زلزله

در صفحه ۲

یادداشت

اگر تهران زلزله بیاید...

اگر نگاهی به فهرست شهرهای مهم جهان که دو مقوله‌ی تراکم جمعیتی و پتانسیل بالای لرزه‌خیزی را به صورت توأمان دربردارند ببینیم، قطعاً شهر تهران را در ردیف‌های فوقانی این فهرست می‌یابیم. سالهاست که بحث تهدید رخداد زلزله‌ی محتمل در این شهر در محافل علمی و در بطن جامعه مطرح می‌باشد و این مساله ابعاد گوناگونی را در زمینه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ایجاد نموده است. اگرچه بررسی این ابعاد با استفاده از روش‌های علمی و کارشناسی‌های دقیق الزامی می‌باشد؛ لکن در بسیاری از مواقع حواشی ایجاد شده این موضوع از متن اصلی آن که بررسی خطرهای لرزه‌ای و ارزیابی راهکارهایی جهت کاهش خسارات است پیشی گرفته‌اند. در این یادداشت نگاهی گذرا به لرزه‌خیزی شهر تهران، سناریوی زلزله‌های محتمل و پیامدهای آنها خواهیم داشت.

شهر تهران در کوهپایه‌ی جنوبی کوه‌های البرز قرار دارد که بخشی از کمربند زلزله‌ی آلپ- هیمالیا را شامل می‌شود. توان لرزه‌زایی این ناحیه با توجه به چین‌خوردگی و وجود گسل‌های فعال فراوان بسیار بالاست. تهران صفوی در محدوده‌ی بازار کنونی تهران در حدفاصل خیابان‌های خیام، مولوی، پانزده خرداد و مصطفی خمینی تمرکز داشت که بر روی آبرفت واقع است، ولی در حال حاضر گستره‌ی شهر بسیار وسیع شده است و واحدهای مختلف زمین‌شناسی از جمله آبرفت‌های پلیوسن و کوارترنی در قسمت‌های مسطح مرکزی و جنوب شهر و رخنمون‌های سنگی متشکل از توفهای سبز رنگ و سنگ‌های آتشفشانی در شمال شهر بستر تهران را تشکیل می‌دهند. در واقع ساختار پیچیده‌ی زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی در تهران که شامل شیب‌های مستعد لغزش و آبرفت‌های مستعد روانگرایی می‌شود، خطرات محتمل را به شرط وقوع زلزله‌ی موعود بیشتر جلوه می‌دهد.

از سوی دیگر شهر تهران تاکنون زلزله‌های مهیبی را تجربه کرده است و با توجه به اینکه از سال ۱۸۳۰ میلادی تاکنون زلزله‌ی خسارت باری رخ نداده است، بنابراین رخداد زلزله‌ای مهیب قریب‌الوقوع به نظر می‌رسد. زلزله‌های مهم و تاریخی شهر تهران بر اساس مطالعات امبرسیز و مولویل (۱۹۸۲) شامل موارد ذیل می‌باشند. **سال ۸۵۵ میلادی:** زلزله‌ای مهیب در شهرری که بسیاری از خانه‌ها را تخریب نمود و خسارت‌های بسیاری بر جای نهاد. احتمالاً خساراتی به قم و کاشان هم وارد شد. پس‌لرزه‌ها تا حدود یک ماه ادامه داشتند. **سال ۹۵۸ میلادی:** یک زلزله‌ی فاجعه بار در ناحیه‌ی شمالی ایران مرکزی به وقوع پیوست.

ادامه در صفحه ۱۳

گزارش زمین لرزه دوم مهرماه ۱۳۹۲ شمال، شمال خاوری آواران، پاکستان، با بزرگای $M_w=7.7$

آرش اسلامی*

مقدمه

در ساعت ۱۶:۲۹ به وقت محلی (۱۴:۵۹ به وقت جهانی و ۱۸:۲۹ به وقت تهران) روز ۲۴/۰۹/۱۳۹۲ میلادی (۲ مهرماه ۱۳۹۲) زمین‌لرزه‌ای با بزرگای ۷/۷ در مقیاس امواج گشتاوری (M_w) در ۶۳ کیلومتری شمال، شمال خاوری آواران در ایالت بلوچستان پاکستان به وقوع پیوست.

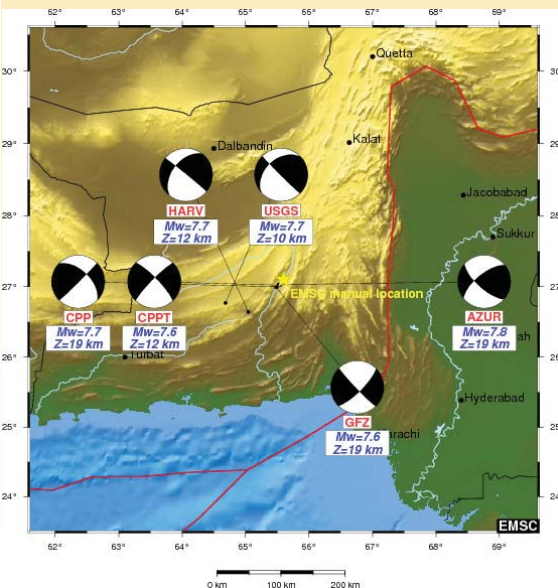
طبق گزارش خبرگزاری‌های مختلف در اثر این زمین‌لرزه ۳۷۶ نفر کشته، ۸۲۴ نفر مجروح و بیش از ۱۰۰ هزار نفر بی‌خانمان شدند. این آمار شامل تلفات بزرگترین پس‌لرزه (این پس‌لرزه در روز ۶ مهرماه ۱۳۹۲ به بزرگای ۶/۸ در مقیاس امواج گشتاوری (M_w) در ۹۶ کیلومتری شمال، شمال خاوری آواران در ایالت بلوچستان پاکستان رخ داده است) نمی‌باشد. در اثر این پس‌لرزه ۲۲ نفر کشته شدند.

این زمین‌لرزه به اندازه‌ای قدرتمند بود که در دهلی نو پایتخت هند نیز احساس شد و ساختمان‌های این شهر را به لرزه در آورد. همچنین این زمین‌لرزه در شهرهای جنوب خاوری استان سیستان و بلوچستان احساس شد. این زمین‌لرزه در بخش‌هایی از شهر کراچی مرکز ایالت سند، تتهتا، شکارپور، حیدرآباد، جیکب آباد، نوشهره فیروز، محراب پور و مناطق دیگر ایالت بلوچستان احساس شد. لرزش ۵۰ ثانیه‌ای زمین در مناطق جنوب و جنوب باختری پاکستان منجر به تخریب واحدهای مسکونی در مناطق دالیندین، ماشکیل، لودهران، آواران، خاران و قطع راه‌های ارتباطی در ایالت بلوچستان شد.

موقعیت مکانی و سازوکار کانونی زمین لرزه

رومکز این رویداد در مختصات $26^{\circ}97'$ درجه عرض شمالی و $65^{\circ}52'$ درجه طول خاوری می‌باشد. سازوکار کانونی این زمین‌لرزه براساس گزارش‌های مراکز مختلف زلزله‌شناسی امتداد لغز با مولفه فرعی رانگی می‌باشد. سازوکار کانونی این زمین‌لرزه در شکل (۱) آورده شده است. در این مدت تا تاریخ (۱۱ مهرماه ۱۳۹۲) در حدود ۶ پس‌لرزه بزرگتر از ۵ در منطقه رخ داده است که بزرگترین این زمین‌لرزه‌ها در روز ۶ مهرماه ۱۳۹۲ به بزرگای ۶/۸ در مقیاس امواج گشتاوری (M_w) در ۹۶ کیلومتری شمال، شمال خاوری آواران در ایالت بلوچستان پاکستان می‌باشد.

* کارشناس پژوهشگاه زلزله‌شناسی



شکل (۱): نقشه موقعیت سازوکار کانونی زمین‌لرزه ۲۴/۰۹/۱۳۹۲، شمال، شمال خاوری آواران پاکستان

تهران، شهر بی دفاع در برابر زلزله

تهیه و تنظیم: پروانه پیشمنامی*

با برنامه‌های علمی به کاهش ریسک پرداخت و کمک نمود. بنابراین من با توجه به دیدگاه کارشناسی خود، با ایجاد یک پایتخت جدید و مدرن و همچنین انتقال پایتخت به مکانی دیگر که کم مخاطره‌تر از تهران کنونی باشد کاملاً موافقم.

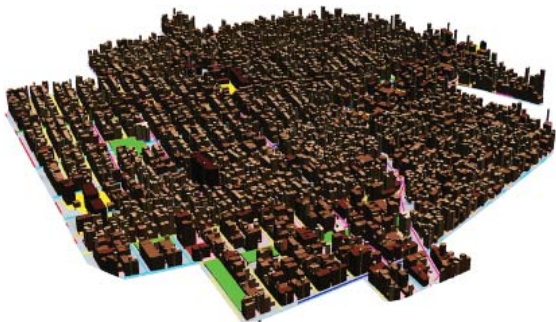
رییس پژوهشگاه مهندسی سازه پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی سازه نیز با اشاره به وضعیت اسفناک سازه‌ها در تهران می‌گوید: متأسفانه به دلایل مختلف برآورد کیفی متخصصین آن است که حجم عظیمی از ساختمان‌های تهران فاقد ایستایی لازم در سطح زلزله‌ای که آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر



دکتر عبدالرضا سروقد مقدم

زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) انتظار دارد، می‌باشند. مثلاً در مطالعه جایکا (آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن) و پژوهشگاه، که درصد آسیب‌پذیری ساختمان‌ها با روش‌های تقریبی مشخص گردید و با توجه به آسیب‌پذیری ساختمان‌های مصالح بنایی و اینکه حدود ۸۰ الی ۸۵ درصد ساختمان‌های تهران از این دست می‌باشند، بسته به شدت زلزله احتمالی تا این حدود خرابی تخمین زده می‌شود.

دکتر "عبدالرضا سروقدمقدم" می‌افزاید: اکثر این برآوردها برپایه آمار تپ‌های مختلف ساختمانی در تهران و برآورد رفتار آنها براساس رفتار نمونه‌های نظیرشان در زلزله‌های گذشته است و طبعاً رسیدن به برآوردهای کمی و دقیق‌تر مستلزم بررسی موردی هر ساختمان خواهد بود ولی به هر حال ارزیابی متخصصین براساس اطلاعات موجود آن است که ارتقاء رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های موجود تهران اولویت اول در هر گونه برنامه‌ریزی کاهش آسیب‌پذیری و مدیریت بحران این کلان‌شهر است.



مدل سه بعدی ساختمان‌های موجود تهران قبل و بعد از وقوع زلزله سناریو

دکتر سروقدمقدم در مورد طرح انتقال پایتخت از تهران می‌گوید: با توجه به اینکه آسیب‌پذیری رده‌هایی از ساختمان‌های تهران محرز می‌باشد؛ طبعاً انتقال ساختمان‌های

اشاره: بیش از بیست سال است که موضوع انتقال پایتخت از تهران را می‌شنویم. این بحث گاهی قوت می‌گیرد و در صدر دغدغه‌های مردم و مسوولان می‌نشیند و گاهی تحت الشعاع دیگر مسایل و پدیده‌های مختلف سیاسی، اقتصادی و اجتماعی به پس‌زمینه رانده می‌شود. اما این بار گویا بحث جدی است. اواسط مردادماه سال جاری (۱۳۹۲) بود که سخنگوی کمیسیون شوراها و امور داخلی مجلس خبر اتمام بررسی طرح انتقال پایتخت در مجلس را داده و گفت: این طرح برای بررسی به "شورای عالی انتقال پایتخت" سپرده شده که پس از یکسال بررسی، مکان یابی، برآورد هزینه‌ها و ... به صحن علنی مجلس فرستاده خواهد شد. صرف نظر از مسایل فنی و جزئیات طرح مذکور، شنیدن اظهارات اساتید حوزه زلزله‌شناسی، مهندسی زلزله و عمران در این مورد شنیدنی است. آنچه در زیر می‌خوانید نقطه نظرات اساتید پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در خصوص طرح انتقال پایتخت است:

یک عضو هیات علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ضمن منطقی دانستن طرح انتقال پایتخت از تهران، این طرح را از بعد تخصص خود بررسی کرده و با اشاره به وضعیت لرزه خیزی و فعالیت گسل‌های شهر تهران می‌گوید: زمین لرزه‌های مخرب تاریخی در ناحیه شهری ری در زمان ۴ سده پیش از میلاد مسیح و همچنین زلزله‌های تاریخی ۷۴۳، ۸۵۵، ۹۵۸ شهری ری و از سوی دیگر رخداد زلزله‌های مهم ۱۱۷۷ و ۱۹۶۲ میلادی بوئین زهرا در جنوب دشت قزوین در غرب تهران که برآورد می‌شود همگی بزرگایی بیش از ۷ داشته‌اند، نمایانگر احتمال رخداد زلزله‌های مخرب در ناحیه شهری یا در نزدیکی گستره شهر تهران است. این درحالی است که گسل شمال تهران با جابه‌جا کردن نهشته‌های کواترن در ناحیه شمالی تهران همراه بوده است و آخرین بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی گویای لرزه‌زا 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 می‌شود.

دکتر "مهدی زارع" می‌افزاید: از آنجا که گسل شمال تهران از ناحیه شهری کل مناطق شمالی شهر تهران و در ادامه از پهنه مسکونی جنوب شهر کرج عبور می‌کند و هم‌اکنون بخش‌هایی از منازل مسکونی بر رو یا در فرادپواره این گسل ساخته شده و یا در مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۲۱ و ۲۲ شهرداری تهران در حال ساخت می‌باشد. همچنین



دکتر مهدی زارع

نزدیکی گسل مشاء به ناحیه شمال و شمال شرقی تهران و عبور آن از حدود ۳۶ کیلومتری شمالشرق این شهر در تلافی با گسل شمال تهران در محل روستای کلان و در نهایت وجود گسل‌های ایوانکی، شمال و جنوب ری و کهریزک و خطواره‌های مهم ساختاری در ناحیه جنوب و جنوب غربی تهران، مشخص می‌کند که پهنه شهری کنونی در معرض گسیختگی مستقیم گسلش زمین لرزه‌ای واقع بوده و یا در نزدیکی پهنه‌های لرزه‌زا قرار دارند. از سوی دیگر ساخت و ساز در حریم گسل‌های فعال در محدوده شهری کرج بزرگ، مارلیک، ماهدشت نیز در حال انجام است. بنابراین با استاندارد های اولیه در زمینه شهرسازی در مناطق خطر خیز بسیار فاصله داریم.

این عضو هیات علمی پژوهشگاه تصریح کرد: در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی انجام شده که نشان می‌دهد که یکی از راهکارهای نجات تهران و کاهش نسبی ریسک زلزله نسبت به وضع کنونی، تغییر پایتخت و ایجاد پایتختی جدید برای کشور در ناحیه‌ای با خطر نسبی کمتر است، تا هم کشور در دهه‌های بعد پایتختی مدرن و در مکانی کم‌خطر داشته باشد و هم برای تهران بتوان با رشد جمعیت صفر یا حداقل (در آینده)



یک عضو دیگر هیات علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله با اشاره به نقش مهم و محوری تهران در حوزه‌های مختلف، آن را قطب سیاسی، تجاری، صنعتی و فرهنگی کشور دانسته و می‌افزاید: شکل‌گیری شهر تهران، به یکباره صورت نگرفته و در طی سالیان طولانی و به صورت ارگانیک شکل گرفته است، لذا تغییر آنهم به یکباره امر صحیحی نیست.

دکتر "یاسر جعفریان" ضمن تاکید بر پتانسیل و قدرت تهران در اقتصاد کشور، افزود: یکی از قابلیت‌های تهران، بازار آن است که طبق آمار غیررسمی ۲۵ درصد داد و ستد کشور در آن انجام می‌شود و این به نوبه خود مزیت بزرگی است که توان اقتصادی شهر را نشان می‌دهد. در واقع بازار تهران، به عنوان یک قطب اقتصادی در



دکتر یاسر جعفریان

کشور عمل می‌کند و در صورتی که بخواهیم آنرا جابجا کنیم، باید تمهیداتی برای این قطب اقتصادی بیاندیشیم.

وی خاطر نشان کرد: در یکی از شهرهای کشور، بازار اصلی که طی سالیان طولانی شکل گرفته بود به دلیل مشکلات ترافیکی تعطیل شد و اصناف به یک بازار پیش ساخته‌ی مجزئ منتقل شدند که این امر به دلیل شتابزدگی و عدم مطالعه‌ی صحیح باعث کاهش رونق در آن بازار و در نهایت تعطیلی آن شد.

این عضو هیات علمی پژوهشگاه مهندسی ژئوتکنیک پژوهشگاه گفت: بنابراین وقتی بحث انتقال پایتخت و یا بخشهایی از آن مطرح می‌شود علاوه بر دلایلی که مرتبط با لرزه‌خیز بودن تهران می‌باشند باید در نظر گرفتن تمام ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در این شهر بسیار محتاط بود تا ظرفیت‌های مذکور که پشتوانه ای طولانی دارند، از بین نرفته یا کم‌رنگ نشوند.

جعفریان در خصوص انتقال پایتخت به شهرهای حاشیه‌ای تهران گفت: در حومه تهران، صنایع کوچک و واحدهای صنعتی و نیمه صنعتی بسیاری وجود دارند که دارای جمعیت بسیار زیاد بوده و پس از وقوع زلزله در تهران، به دلیل بافت فرسوده، از نخستین قربانیان محسوب می‌شوند. به بیان دیگر در زلزله‌ی محتمل تهران بیشتر باید نگران بافت‌های مسکونی فرسوده، که تعداد قابل ملاحظه‌ای دارند، و نیز واحدهای صنعتی و تجاری کوچک بود که عمدتاً فرسوده هستند.

وی در ادامه سخنانش انتقال پایتخت تنها دلیل لرزه‌خیز بودن این شهر را منطقی ندانسته و می‌گوید: در دنیا شهرهای لرزه‌خیز بسیاری وجود دارند که این موضوع مانع از پایتخت بودنشان نشده است. به عنوان مثال اگر بخواهیم شهر تهران را از نظر لرزه‌خیزی و گسل‌های فعال با توکیوی ژاپن مقایسه کنیم می‌توان اذعان داشت که توکیو دارای پتانسیل لرزه‌خیزی به مراتب بیشتری است و نوع زلزله‌های با منشا گسل‌های فرورانشی آن می‌تواند زلزله‌های مهیبی ایجاد کند. علاوه بر آن آتشفشان‌های فعالی هم در کشور ژاپن وجود دارند و خلاصه اینکه از نظر بحران‌های طبیعی به مراتب از تهران امنیت کمتری دارد. با این حال با تلاش بسیار زیاد در پژوهش و اجرا با طبیعت کنار آمدند و سعی کرده‌اند تا این خسارات را به حداقل برسانند.

وی با اشاره به شهر استانبول به عنوان نمونه موفق در تقسیم‌بندی عملکردی شهرها، تصریح کرد: در ترکیه علی‌رغم اینکه آنکارا به عنوان پایتخت سیاسی و اداری این کشور تلقی می‌شود، تمرکز و تجمع همه زمین‌ها در آن صورت نگرفته و به عنوان مثال شهر استانبول با توجه به ظرفیت بالای اقتصادی و گردشگری‌ای که در خود داشت، به عنوان قطب اقتصادی و گردشگری این کشور در نظر گرفته شد که نهایتاً اقدام به توسعه قابل توجه این شهر ساحلی گردید.

دکتر جعفریان در پایان تصریح کرد: جابجایی پایتخت در ایران باید طبق مطالعات مختلف صورت گیرد و انتقال آن نباید تنها به بهانه‌ی لرزه‌خیز بودن تهران باشد؛ بلکه باید بحث‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و توریستی هم مورد بررسی قرار گیرند. بعلاوه راهکارهایی جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله همانند جلوگیری از مهاجرت به تهران با ایجاد فرصت‌های شغلی در شهرستان‌ها و عدم صدور مجوزها و پروانه‌های ساختمانی مسکونی و صنعتی بی‌رویه در تهران و همچنین مطالعات و اقدام لازم جهت بهسازی لرزه‌ای یا نوسازی بافت‌های مسالهدار و شریان‌های حیاتی نیز می‌تواند مورد توجه مسوولین قرار گیرد.

* دبیر تحریریه خبرنامه

دولتی و وزارتخانه‌ها از تهران اگر با فرض ساخت ساختمانهایی با کیفیت فنی مناسب باشد باتوجه به موارد جانبی نظیر کاهش ترافیک و امکان تغییر کاربری تعداد زیادی از ساختمانهای دولتی اثر مثبتی خواهد داشت. اما باید توجه داشت که آسیب‌پذیری اصلی پایتخت در ساختمانهای متداول مردم و بافت فرسوده است. این ساختمانها با کاربری‌های مسکونی، تجاری و خدماتی در سطح شهر پخش می‌باشند و امکان انتقال این حجم از ساکنین و فعالیتهای محل‌های جدید در فاصله زمانی کم ممکن نمی‌باشد. بنابراین ضمن اینکه از طرح انتقال پایتخت استقبال می‌شود ولی مشکل آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمانها را بهبود کلی، حتی در مدت چند دهه، نخواهد داد.

وی برای تأمین ایمنی نسبی تهران در شرایط فعلی می‌گوید: قابل اعتمادترین روش تأمین ایمنی لرزه‌ای و کاهش آسیب‌پذیری شهر تهران تأکید بر روشهای مختلف بهسازی لرزه‌ای بنا به کاربری ساختمان می‌باشد. در مورد ساختمانهای مهم دولتی و عمومی استفاده از روشهای ارزیابی تفصیلی توصیه می‌شود ولی برای ساختمانهای متداول و بافت فرسوده روشهای سریع‌تری در چند سال اخیر در کشور توسعه یافته‌اند که می‌توانند در مقیاس وسیع بکار گرفته شوند.

این عضو هیات علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در پاسخ به این سوال که آیا باتوجه به لرزه‌خیز بودن اکثر شهرهای کشور، خطر تخریب زلزله احتمالی، با انتقال پایتخت به شهری دیگر مرتفع خواهد شد یا خیر؛ می‌گوید: در صورتیکه انتقال ساختمانهای دولتی و عمومی متضمن احداث ساختمانهای مناسب و به روز از لحاظ ایمنی لرزه‌ای باشد بطور مستقیم بر سطح ایمنی مؤثر خواهد بود؛ بخصوص اینکه به برنامه‌ریزان شهری اجازه استفاده از طرحهای توسعه با در نظر گرفتن ضوابط لرزه‌ای را می‌دهد و در کنار آن مسائلی مثل ترافیک را نیز می‌توان بهتر مدیریت کرد ولی در کوتاه‌مدت تأثیری بر منشاء اصلی آسیب‌پذیری لرزه‌ای در کشور که ساختمانهای متداول مردم می‌باشند ندارد و راه‌حل اینگونه ساختمانها از مسیر بهسازی لرزه‌ای می‌گذرد. بنابراین از مهمترین وظیفه‌های محققین و متخصصین مهندسی زلزله توسعه روشهای کارآمد و مطمئن و در عین حال سریع و ارزان برای ارزیابی لرزه‌ای و بهسازی تپ‌های متداول ساختمانهای متداول می‌باشد.

مدیر گروه شریان‌های حیاتی پژوهشگاه مهندسی سازه، منظور از شریان‌های حیاتی را سامانه‌های تامین انرژی برق، گاز، نفت و تامین آب و دفع فاضلاب، ترابری یا حمل و نقل و اطلاع‌رسانی و مخابرات دانسته و می‌گوید: هر سامانه شریان حیاتی خود از سه دسته مولفه‌های اصلی که عبارتند از: تاسیسات کلیدی، خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع تشکیل شده است. برای مثال در مورد سامانه تامین برق، تاسیسات کلیدی شامل نیروگاه، پست‌های انتقال و مرکز کنترل شبکه، خطوط انتقال مشتمل بر خطوط فشار قوی انتقال برق و شبکه توزیع شامل خطوط فشار ضعیف داخل شهر می‌باشند.

دکتر "محمود حسینی" با اشاره به وجود تمام انواع شریان‌های حیاتی در تهران به صورت فشرده و در کنار یکدیگر؛ افزود: با توجه به فشرده‌گی و تراکم شریان‌های حیاتی در تهران از یک سو و عدم مقاومت بسیاری از آنها در برابر زلزله از سویی دیگر، در صورت وقوع زلزله در تهران باید انتظار گسیختگی‌های متعددی



دکتر محمود حسینی

در شبکه‌های آب و فاضلاب، گاز، سقوط برخی از دکل‌های برق، فروریزی برخی پل‌ها و حوادثی از این قبیل را داشته باشیم؛ که البته در اثر برخی از آنها آتش‌سوزی‌های گسترده‌ای نیز می‌تواند رخ دهد.

وی اصول ایمنی به کار رفته در شریان‌های حیاتی تهران را ناکافی دانسته و می‌گوید: به دلیل قدمت سامانه آب در تهران، اصول مقاومت در برابر زلزله برای آن لحاظ نشده؛ در مورد فاضلاب نیز علیرغم تازگی سامانه، اصول ایمنی در برابر زلزله آنطور که باید در آن رعایت نشده است. سامانه برق در قسمت‌های جدید نسبتاً دارای مقاومت است، ولی بخش‌های قدیمی همچنان فاقد مقاومت می‌باشند. در مورد سامانه گاز نیز، اگرچه از لحاظ طراحی، نکات مربوط به ایمنی لرزه‌ای لحاظ شده، لکن به لحاظ اجرایی ضعفهایی در این خصوص موجود است.

دکتر حسینی تصریح می‌کند: در مورد شبکه ترابری و حمل و نقل نیز، بسیاری از پل‌ها دارای آسیب‌پذیری بالا هستند و برخی شیب‌های مشرف به بزرگراه‌ها نیز احتمال لغزش دارند.

بزرگترین فرودگاه مقاوم در برابر زلزله در جهان فرودگاه بین‌المللی SabihaGökçen استانبول

ترجمه: آزاده خباز*

استانبول در محل تلاقی سه صفحه تکتونیکی قرار دارد و امکان وقوع زلزله‌های بزرگ در آینده نزدیک برای آن وجود دارد. این بدان معنی است که ساختمان‌های جدید مقاوم در برابر زلزله مانند فرودگاه بین‌المللی SabihaGökçen استانبول نقشی حیاتی در نجات جان انسان‌ها و نیز کاهش قابل توجه هزینه‌ها دارند. فرودگاه بین‌المللی SabihaGökçen استانبول در ۳۱ اکتبر ۲۰۰۹ افتتاح شد و در حال حاضر بزرگترین فرودگاه مقاوم در برابر زلزله در جهان می‌باشد. ساختمان جدید آن با مساحت ۱۸/۵ هکتار و گنجایش ۲۲ میلیون مسافر، نه تنها در مقابل زلزله‌ای به بزرگای ۸ مقاومت می‌کند، بلکه طراحی آن به نحوی است که پس از وقوع زلزله نیز بطور کامل قابل استفاده خواهد بود. این قابلیت‌ها همگی نتیجه فناوری نوین ساخت و ساز لرزه‌ای و شبیه‌سازی‌های پیشرفته کامپیوتری می‌باشد که قادرند رفتار سازه را در برابر زلزله به منظور ایمن نگاه داشتن آن پیش‌بینی کنند. در طراحی ترمینال جدید این فرودگاه به منظور مقابله در برابر زلزله‌های بزرگ، اسکلت ساختمان از زمین جدا در نظر گرفته شده است تا بتواند طوری حرکت کند که موج‌های اولیه شدید زلزله را جذب نماید. ترمینال این فرودگاه دارای چهار طبقه در روی زمین و یک طبقه در زیر صفحه جداکننده‌ها است. ارتفاع ساختمان آن در حدود ۳۲/۵ متر می‌باشد. در این ترمینال از تکنولوژی نوینی در ساخت و ساز با عنوان "جداکننده‌های پاندولی اصطکاکی سه‌گانه" استفاده شده که متشکل از چندین دستگاه جداکننده لرزه‌ای می‌باشد. این جداکننده‌ها از ویژگی حرکت پاندول برای طولانی تر کردن فرآیند جداسازی سازه استفاده می‌کنند.

در هنگام وقوع یک زلزله، این جداکننده‌ها با حرکات پاندولی به آرامی حرکت می‌کنند. از آنجایی که جابجایی‌های ناشی از زلزله عمدتاً در این قسمت دیده می‌شوند، بارها و حرکات جانبی منتقل شده به ساختمان بسیار کاهش می‌یابند. این سیستم جداکننده جدید، میان اسکلت اصلی ساختمان و زمین قرار گرفته و باعث می‌شود تا حرکات ساختمان در زمان وقوع زلزله کندتر گردد.

در زمان شروع پروژه مذکور، این فرودگاه اولین بکاربرنده این نوع از تکنولوژی حفظ ایمنی بشمار میرفت. از آن پس سازه‌های تسهیلاتی و بیمارستان‌های بسیاری در طراحی مقاوم در برابر زلزله خود از این تکنولوژی استفاده کردند. ابزارهای جداکننده قدیمی پر هزینه‌تر بوده و نصب دشوارتری داشتند حال آنکه نوع جدید آنها از هر جهت مقرون به صرفه‌تر و استفاده از آنها آسانتر می‌باشد. در ترمینال جدید فرودگاه استانبول از ۳۰۰ دستگاه جداکننده جدید استفاده شده است که بر اساس شبیه‌سازی‌های پیشرفته کامپیوتری مدلسازی و نصب شده‌اند.

www.sgairport.com

www.sabihagokcen.aero/homepage

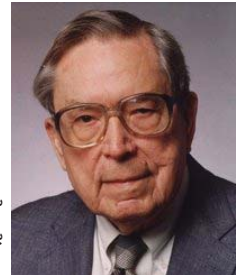


* کارشناس روابط بین‌الملل پژوهشگاه

مشاهیر زلزله ✓

جورج ویلیام هاووزنر (۱۹۱۰-۲۰۰۸)
George W. Housner (1910 – 2008)

ترجمه: آزاده خباز



جورج ویلیام هاووزنر، یکی از پایه‌گذاران مهندسی زلزله به شمار رفته و شهرتی بین‌المللی برای سهم برجسته‌اش در زمینه‌های تئوری و عملی در زمینه دینامیک سازه‌های دارد. وی رییس انجمن بین‌المللی مهندسی زلزله، موسسه تحقیقاتی مهندسی زلزله و انجمن زلزله‌شناسی آمریکا بود. پروفیسور هاووزنر در ۹ دسامبر ۱۹۱۰ در شهر ساگیناو، ایالت میشیگان آمریکا به دنیا آمد. در سال ۱۹۳۳ مدرک کارشناسی خود را در رشته ریاضیات از دانشگاه میشیگان اخذ کرد و یکسال بعد موفق به دریافت مدرک کارشناسی ارشد مهندسی عمران از مؤسسه تکنولوژی کالیفرنیا شد. از سال ۱۹۳۴ تا ۱۹۳۹ به‌عنوان مهندس سازه در منطقه شهری لس‌آنجلس مشغول به کار شد و سپس به موسسه تکنولوژی کالیفرنیا برگشت و مدرک دکترای خود را در رشته مهندسی عمران در سال ۱۹۴۱ اخذ نمود. هاووزنر در طول جنگ جهانی دوم همراه با سپاه مهندسی ارتش ایالات متحده بر روی مسایل ساخت و ساز ایمن همکاری می‌کرد و از سال ۱۹۴۳ تا ۱۹۴۵ رییس بخش تحلیل عملیاتی پانزدهمین واحد نیروی هوایی در شمال آفریقا و ایتالیا بود. وی همچنین موفق شد جایزه ویژه خدمات غیرنظامی را برای همکاری‌هایش در بهینه‌سازی عملیات نیروی هوایی در طول جنگ دریافت کند. پروفیسور هاووزنر در سال ۱۹۴۵ به‌عنوان استادیار موسسه تکنولوژی کالیفرنیا شروع بکار کرد و سپس به درجه استادی در رشته مهندسی عمران و مکانیک کاربردی نایل شد. وی پژوهشی را در زمینه مهندسی زلزله بر روی ویژگیهای لرزش مخرب زمین، طیف طراحی زلزله و طراحی لرزه‌های سازه‌ها شامل ساختمان‌های بلند و مخازن ذخیره مایعات انجام داد. هاووزنر در کنارشغل دانشگاهی و فعالیت آکادمیک خود، به‌عنوان مشاور ساخت چندین دستگاه از اولین آسمان خراش‌های لس‌آنجلس و مشاور مهندسی زلزله در ده‌ها سازمان دولتی و شرکت‌های بزرگ ساختمانی از جمله دپارتمان منابع آبی کالیفرنیا، دپارتمان حمل و نقل کالیفرنیا، سیستم حمل و نقل سریع منطقه خلیجی سانفرانسیسکو، کمیسیون انرژی اتمی ژاپن، کمیسیون انرژی هسته‌ای ایتالیا و شرکت Bechtel نیز فعالیت داشت. وی همچنین در سال ۱۹۸۶ به سمت مشاور ساخت خط مترو در لس‌آنجلس منصوب شد. هاووزنر در سال ۱۹۶۵ بخاطر تلاش‌هایش در زمینه مهندسی زلزله، به عضویت مراکز ملی مهندسی در سال ۱۹۶۵، آکادمی ملی علوم در سال ۱۹۷۲، آکادمی ملی علوم هند در سال ۱۹۸۴ و آکادمی علوم ژاپن در سال ۱۹۹۱ در آمد. وی همچنین موفق به دریافت افتخارات و جوایز متعددی چون مدال Von Kármán انجمن آمریکایی مهندسی عمران (۱۹۷۴)، مدال انجمن زلزله‌شناسی آمریکا (۱۹۸۱) و مدال ملی علوم در سال ۱۹۸۸ شد. پروفیسور هاووزنر نخستین کسی بود که مدال جورج ویلیام هاووزنر را از موسسه تحقیقاتی مهندسی زلزله در سال ۱۹۸۹ دریافت نمود. این جایزه به آن دسته از اعضای موسسه و یا سایر محققینی اعطا می‌شود که سهم ماندگار و برجسته‌ای در ایمنی عمومی زلزله از طریق توسعه و بکارگیری شیوه‌ها و سیاست‌های کاهش خطر زلزله داشته باشند.

منبع:

www.eeri.org › About EERI › Honors & Awards
<https://deans.caltech.edu/Services/gwhfund>

*The George W. Housner Medal of the Earthquake Engineering Research Institute (EERI)

طرح مرمت بازار تبریز برندهی مهمترین جایزه معماری جهان شد

طرح مرمت بازار تاریخی تبریز جایزه سال ۲۰۱۳ آقاخان، مهمترین جایزه معماری جهان، را برد و جایزه‌ای ۲۰۰ هزار دلاری را نصیب خود نمود.

برندگان دوازدهمین دوره جایزه معماری آقاخان در سال ۲۰۱۳ طی مراسمی در روز ششم سپتامبر در شهر لیسبون در پرتغال معرفی شدند؛ که در آن علاوه بر بازار تبریز، چهار پروژه: مرکز جراحی قلب «سلام» در شهر خارطوم سودان، باز زنده‌سازی مرکز تاریخی شهر بربزیت در فلسطین، پروژه زیرساخت‌های شهری در شهر رباط در مراکش و همچنین یک گورستان اسلامی در شهر آلتاش در اتریش نیز جزو برندگان این دوره تعیین شدند.

قابل ذکر است که جایزه معماری آقاخان در سال ۱۹۷۷ پایه‌گذاری شده و هر سه سال یکبار به تعدادی از طرح‌های برگزیده در زمینه معماری، شهرسازی، مرمت بناهای تاریخی و معماری اعطا می‌شود. این طرح‌ها باید بتوانند در پاسخ‌گویی به نیاز جوامع مسلمان در نقاط مختلف دنیا تأثیرگذار باشند. جایزه معماری آقا خان برخلاف بسیاری از جوایز دیگر فقط به طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ، مدرن و پرخرج اختصاص ندارد بلکه می‌تواند حتی به ساده‌ترین خانه‌های خشتی و گلی نیز که در طراحی آن‌ها خلاقیت و نوآوری به کار رفته و باعث ارتقاء کیفیت زندگی مردم، محیط زیست و جوامع شهری و روستایی می‌شوند، اهداء شود.

✓ معرفی کتاب

مبانی تحلیل خطر زمین لرزه

تألیف: دکتر مهدی زارع

ناشر: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله
کتاب "مبانی تحلیل خطر زمین لرزه" پاسخی است به نیاز متخصصان حوزه زلزله‌شناسی که در صنعت و بخش حرفه‌ای کشور مشغول به کارند، دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله و سایر شاخه‌های تحصیلی مرتبط در زمینه تحلیل خطر زلزله در ایران.



مؤلف در مقدمه کتاب هدف از تألیف آن را، ارائه راهکاری مناسب برای بررسی‌های خطر زمین لرزه در مطالعات زلزله‌شناسی مهندسی دانسته و می‌افزاید: به این منظور، روش‌های مختلفی برای بررسی خطر زمین لرزه مورد توجه قرار گرفته است. چگونگی وقوع زمین لرزه‌ها در نوار آلپ-همیالیا، بویژه در فلات ایران، که از نواحی دور از لبه صفحات زمین‌ساختی محسوب می‌شوند، از مسائل مهم و مورد سؤال در بررسی‌های لرزه‌خیزی و تحلیل خطر زمین لرزه در کشورهایی است که در این ناحیه واقع شده‌اند. هرچه میزان دانش ما از نحوه وقوع این زمین لرزه‌ها بیشتر باشد، محاسبات خطر زمین لرزه در مقیاس ناحیه‌ای، تحلیل‌های ویژه سازه‌های مهم مهندسی و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی لرزه‌ای با دقت بیشتری صورت می‌گیرد. از آنجا که بررسی‌های انجام شده توسط نگارنده طی ده سال اخیر مبتنی درون صفحه‌ای بودن زمین لرزه‌های ایران می‌باشد، توجه به لرزه‌خیزی و خطر زمین لرزه در

چنین ناحیه‌هایی از نظر بررسی‌های خطر زمین لرزه در ایران حائز اهمیت است. کتاب حاضر در پنج فصل (مفاهیم بنیادی در تحلیل خطر زمین لرزه، تحلیل خطر زمین لرزه با رهیافت تعیینی، تحلیل خطر زمین لرزه با رهیافت احتمالی، قضاوت مهندسی و استفاده از درخت منطقی، جدایش خطر زمین لرزه) و ۱۴۲ صفحه منتشر شده است که در فصل اول مفاهیم بنیادی و تعریف پارامترهای اصلی در بررسی‌های خطر زمین لرزه، در فصل دوم رهیافت تعیینی، در فصل سوم رهیافت احتمال اندیشانه تحلیل خطر زمین لرزه بررسی، در فصل چهارم اهمیت قضاوت کارشناسی در مطالعات خطر زمین لرزه، در فصل پنجم جدایش خطر لرزه‌ای و در پیوست، خطر زمین لرزه برای یک ساختمان فرضی بیان گردیده است.

مؤلف در بخش دیگر از مقدمه کتاب می‌نویسد: کتاب حاضر به زبان فارسی و برای دانش پژوهان و کارشناسان فارسی زبان به رشته تحریر در آمده است؛ بنابراین در قسمت‌های مختلف آن همواره با نگرشی خاص، به مطالعات انجام شده در ایران اشاره و مثال‌هایی از زمین لرزه‌ها و طرح‌های عمرانی در دست مطالعه در ایران آورده شده است.

ناشر (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله) در پیشگفتار این کتاب می‌نویسد: مطالعات تحلیل خطر زلزله در ایران در چهار دهه اخیر با بهره‌گیری از نتایج و تجربیات سایر مناطق لرزه‌خیز جهان انجام شده است. این تجربیات شامل استفاده از مدل‌های تجربی و روش‌شناسی مطالعات تحلیل خطر است. پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله از بدو تاسیس (۱۳۶۸) برای توسعه مدل‌های تجربی برای ایران در قالب طرح‌های پژوهشی اعضای هیات علمی تلاش نموده است؛ اما نیاز به انتشار کتابی که علاوه بر معرفی روش‌شناسی تحلیل خطر زمین لرزه، به ارائه مثال‌های عملی در این زمینه بپردازد، بویژه برای دانشجویان، کارشناسان و مهندسان طراح علاقمند به کار و پژوهش در این زمینه احساس می‌شد؛ که کتاب حاضر می‌تواند برای استفاده مشتاقان فارسی زبان این موضوع مورد استفاده و مفید باشد.

✓ اخبار کنفرانس‌های خارجی

• ICEES 2014: International Conference on Environmental and Earth Sciences
Miami, USA
March 13-14, 2014

• ICCERE 2014: International Conference on Civil and Earth Resources Engineering
Venice, Italy
April 14-15, 2014

• ICEGE 2014: International Conference on Earthquake and Geological Engineering
Tokyo, Japan
May 29-31, 2014

• ICESE 2014: International Conference on Earthquake and Structural Engineering
Stockholm, Sweden
July 15-16 2014

• ICCESE 2014: International Conference on Civil and Earth Science Engineering
Athens, Greece
August 05-06, 2014

• ICESE 2014: International Conference on Earthquake and Structural Engineering
London, UK
September 04-05, 2014

• ICESE 2014: International Conference on Earthquake and Structural Engineering
Bangkok, Thailand
December 24-25, 2014

• ICCSEE 2014: International Conference on Civil, Structural and Earthquake Engineering
Bangalore, India
December 04-05, 2014

✓ اخبار کنفرانس‌های داخلی

نام کنفرانس	تاریخ برگزاری	برگزارکنندگان	مهلت ارسال مقالات	محل برگزاری
همایش ملی شهرخلاق؛ ایده‌ها و چالش‌ها	۸ و ۹ آبان ۱۳۹۲	سازمان منطقه آزاد قشم و مرکز بین‌المللی رشد قشم	۱۰ مهر ۱۳۹۲	مرکز بین‌المللی رشد قشم creativecity.ir
اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار	اول آذر ۱۳۹۲	دانشگاه فردوسی، دانشگاه آزاد اسلامی نیشابور، دفتر توسعه پایدار دانشگاه صنعتی امیرکبیر و انجمن علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار	۱۵ مهر ۱۳۹۲	مشهد - دانشگاه فردوسی مشهد، سالن همایش‌های دانشکده ادبیات و علوم انسانی AsusConf.ir
همایش معماری و شهرسازی انسانگرا	۹ آذر ۱۳۹۲	دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قزوین	اول آبان ۱۳۹۲	قزوین - دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین www.ncau.ir
دومین کنفرانس ملی صنعت بتن	۱۳ و ۱۴ آذر ۱۳۹۲	دانشگاه سمنان انجمن بتن ایران	۱۵ آبان ۱۳۹۲	سمنان ncc.semnan.ac.ir
چهارمین کنفرانس ملی سازه و فولاد	۴ و ۵ دی ۱۳۹۲	انجمن سازه‌های فولادی ایران وزارت راه و شهرسازی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی انجمن تولیدکنندگان سازه‌های فولادی استان تهران دانشگاه تهران دانشگاه تربیت مدرس انجمن LSF ایران شرکت ایران توحید شرکت پادنا هور	۳۰ آبان ۱۳۹۲	تهران issconf.ir
کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE	۴ و ۵ دی ۱۳۹۲	دبیرخانه دائمی کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE	۵ آذر ۱۳۹۲	تهران www.dmhse.ir
همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاوردهای نوین	۳۰ بهمن ۱۳۹۲	شرکت سازه	۹ دی ۱۳۹۲	کرج aca2014.ir
دومین کنفرانس مصالح و سازه‌های نوین در مهندسی عمران	۸ و ۹ اسفند ۱۳۹۲	دانشگاه اصفهان	اول آبان ۱۳۹۲	اصفهان 2ncnms.ir
همایش ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار	۸ اسفند ۱۳۹۲	انجمن محیط زیست با همکاری ارمان گستر محیط زیست ودانشکده صنعت هوایی	۱۰ دی ۱۳۹۲	تهران issconf.ir

گزارش زمین لرزه سی‌ام مردادماه ۱۳۹۲ شمال، شمال باختری سان مارکوس، مکزیک، با بزرگای $M_w=6.2$

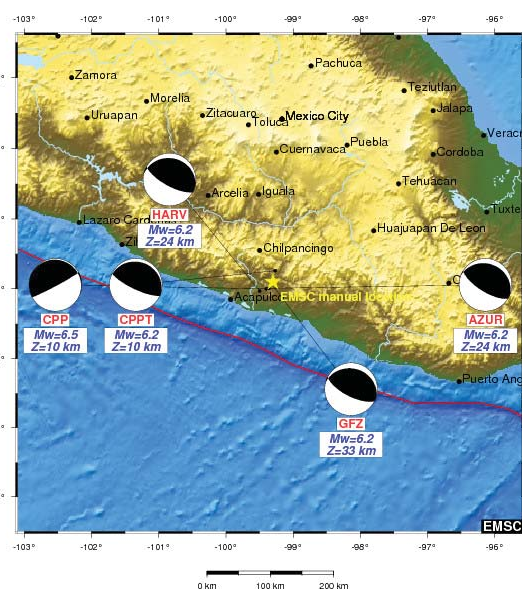
آرش اسلامی* و محمد سیاوشان**

در ضمن، زمین‌لرزه مذکور در درون ناحیه‌ی شکستگی کلی زمین‌لرزه گوئرو ۱۹۵۷ میلادی که مرز جنوبی "گاف گوئرو" را مشخص می‌کند رخ داده است. "گاف گوئرو" ناحیه‌ای از زیر زون کوکوس صفحه شمال آمریکا است و به منطقه‌ای مشهور است که زلزله دستگامی و تاریخی بزرگی را تجربه نکرده است.

همچنین مخربترین و عبرت‌آموزترین زمین‌لرزه مکزیک برای همه دنیا، زمین‌لرزه سپتامبر ۱۹۸۵ میلادی، جنوب مکزیک (۳۶۰ کیلومتری شمال باختری کانون زمین لرزه اخیر) است. این زمین‌لرزه در منطقه کانونی خسارات زیادی به بار نیاورد ولی در مکزیکوسیتی (پایتخت) در ۳۸۰ کیلومتری شمال کانون باعث کشته شدن بیش از ۹۵۰۰ نفر و تخریب گسترده ساختمان‌های بلند مرتبه شد، دلیل تشدید و به تله افتادن امواج در خاکهای رسوبات دریاچه‌ای کف بستر شهر مکزیکوسیتی بود.

کشور مکزیک که بر روی سه صفحه تکتونیکی بزرگ قرار گرفته است این کشور یکی از فعالترین مناطق جهان از نظر لرزه‌خیزی محسوب می‌شود. حرکت نسبی این صفحات پوسته‌ای سبب زلزله‌های متعدد و فورانهای آتشفشانی موردی می‌شود. بیشتر سرزمین مکزیک بر روی صفحه تکتونیکی آمریکای شمالی که به سمت باختر حرکت می‌کند واقع است. بستر اقیانوس آرام در جنوب مکزیک بوسیله صفحه کوکوس که در زیر آن قرار گرفته به سمت

شمال خاوری برده می‌شود. زیرا پوسته اقیانوسی نسبتاً متراکم است، وقتی بستر اقیانوس آرام با پوسته قاره‌ای سبکتر سرزمین مکزیک مواجه می‌شود، بستر اقیانوس به زیر صفحه آمریکای شمالی رانده می‌شود و درازگودال عمیق آمریکای مرکزی را در امتداد ساحل جنوبی مکزیک ایجاد می‌نماید. همچنین، در نتیجه این همگرایی، حرکت سرزمین مکزیک که به سمت باختر است کند شده و چین‌خوردگی آن باعث ایجاد رشته کوه جنوب مکزیک و زلزله‌های نزدیک ساحل جنوبی مکزیک شده است. همین که پوسته اقیانوسی به سمت پایین کشیده می‌شود ذوب می‌گردد. سپس مواد ذوب شده از طریق نقاط ضعیف روی پوسته قاره‌ای با فشار به سمت بالا رانده می‌شوند. این فرایند منطقه‌ای از آتشفشانها در امتداد جنوب-مرکز مکزیک ایجاد کرده که با نام نئوولکانیکا کوردیلرا شناخته می‌شود.



شکل (۱): نقشه موقعیت سازوکار کانونی زمین لرزه ۲۰۱۳/۰۸/۳۰، شمال، شمال باختری سان مارکوس، مکزیک.

* کارشناس پژوهشکده زلزله‌شناسی
** کارشناس دفتر مجله‌ی ISEE

مقدمه

در ساعت ۰۵:۳۸ به وقت محلی (۳۸:۱۲ به وقت جهانی و ۰۸:۱۷ بامداد به وقت تهران) روز ۲۰۱۳/۰۸/۳۱ میلادی (۳۰ مردادماه ۱۳۹۲) زمین لرزه‌ای با بزرگای ۶/۲ در مقیاس امواج گشتاوری (M_w) در ۱۳ کیلومتری شمال، شمال باختری سان مارکوس در نزدیکی اقیانوس آرام و ۲۷۹ کیلومتری جنوب مکزیکوسیتی پایتخت مکزیک به وقوع پیوست.

موقعیت مکانی و سازوکار کانونی زمین لرزه

رومکز این رویداد در مختصات ۱۶/۹۲ درجه عرض شمالی و ۹۹/۳۸ درجه طول باختری می‌باشد. سازوکار کانونی این زمین لرزه براساس گزارش‌های مراکز مختلف زلزله‌شناسی راندمی می‌باشد. سازوکار کانونی این زمین لرزه در شکل (۱) آورده شده است.

لرزه زمینساخت منطقه

این زمین لرزه در امتداد ساحل مکزیک، حاشیه اقیانوس آرام در گوئرو (Guerrero)، ۵۴ کیلومتری خاور آکاپولکوکی مکزیک و ۲۷۹ کیلومتری جنوب مکزیکوسیتی و در عمق کم رخ داده. رویداد در نتیجه جهت‌گیری حرکت نوعی تراستی (رواندگی) شمال خاوری- جنوب باختری همراه با عمق و سازوکار مطابق با لغزش در منطقه فرورانشی آمریکای مرکزی روی سطح

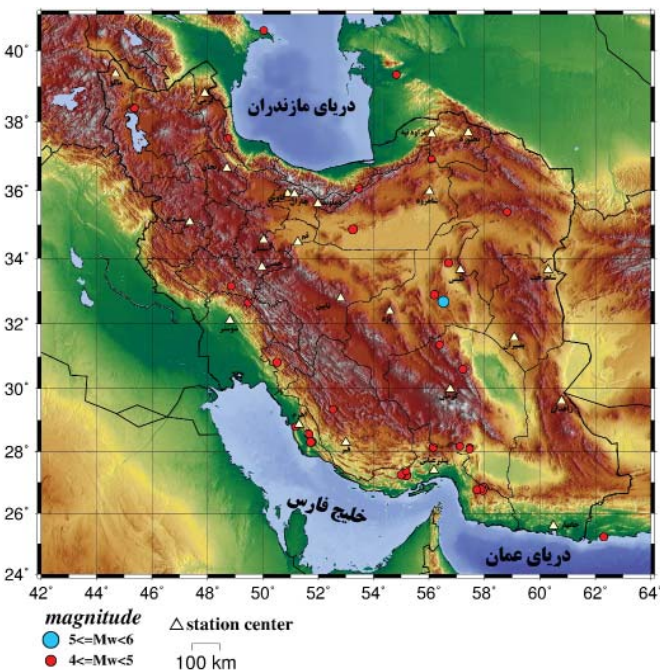
مشترک تختال (Slab) واقع بر روی مرزهای ساحلی مکزیک در امتداد اقیانوس آرام به وقوع پیوست. در این عرض جغرافیایی، صفحه کوکوس به سمت شمال- شمال خاوری با آهنگ لغزش حدود ۶۷ میلیمتر در سال به سمت صفحه آمریکای شمالی حرکت می‌کند.

رخ دادن زمین لرزه‌ها در طول زون فرورانشی آمریکای مرکزی دارای روند متوالی است. از سال ۱۹۷۵، رویداد با بزرگی ۶ بیشتر با بزرگتر در شعاع ۲۰۰ کیلومتری زمین لرزه مورد بحث به وقوع پیوسته است که برخی از آنها شامل موارد زیر می‌باشد:

- زمین لرزه مه ۲۰۱۲ میلادی، ۱۳۰ کیلومتری خاور کانون زمین لرزه مذکور، با بزرگی ۷.۴
- زمین لرزه فوریه ۱۹۹۶ میلادی، ۱۷۵ کیلومتری جنوب خاوری کانون زمین لرزه مذکور، با بزرگی ۷.۱
- زمین لرزه سپتامبر ۱۹۹۴ میلادی، ۸۵ کیلومتری خاور کانون زمین لرزه مذکور، با بزرگی ۷.۴
- زمین لرزه اکتبر ۱۹۸۰ میلادی، ۱۸۷ کیلومتری شمال خاوری کانون زمین لرزه مذکور، با بزرگی ۷.۲

نقشه لرزه خیزی ایران در تابستان ۹۲

تهیه و تنظیم: مریم زرگران*



نقشه فوق معرف لرزه خیزی ایران طی سه ماه تابستان ۱۳۹۲ می‌باشد. طی این مدت ۳۶ رویداد لرزه‌ای با بزرگای بیشتر یا مساوی ۴ در کشور رخ داده است که در نقشه با دایره نشان داده شده‌اند.

قابل ذکر است که این زلزله‌ها توسط ایستگاه‌های مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ثبت و به دقت تعیین محل شده‌اند که موقعیت ایستگاه‌ها در نقشه با مثلث مشخص شده است.

✓ خبر

فرورانش منطقه مکران؛ همواره تهدیدی بالقوه برای وقوع زلزله و سونامی در ایران، پاکستان، عمان و هند محسوب می‌شود

نشست تخصصی "مطالعه تاثیر سونامی سال ۱۹۴۵ میلادی منطقه مکران" روز یکشنبه، ۱۶ تیرماه، توسط دکتر "دین محمد"، استادیار دانشگاه پاکستان، در پژوهشگاه برگزار شد.

در این سخنرانی که به همت معاونت پژوهش و فناوری و با حضور تعدادی از اعضای هیات علمی برگزار شد، ضمن مروری بر اطلاعات حادثه مذکور، هدف از آن افزایش آگاهی از اثرات سونامی منطقه مکران بر ایران، پاکستان، هند و عمان عنوان گشته و فرورانش منطقه مکران به عنوان یک خطر و تهدید بالقوه برای مناطق مذکور عنوان شد.

** کارشناس شبکه ملی باند پهن کشور

مجله پژوهشی: لرزه زمین ساخت البرز غربی (ایران) بر اساس مدلسازی امواج محلی و ناحیه‌ای

مجری: فرزام یمینی فرد*

همکاران: سجاد انصاری**، محمد تانار***

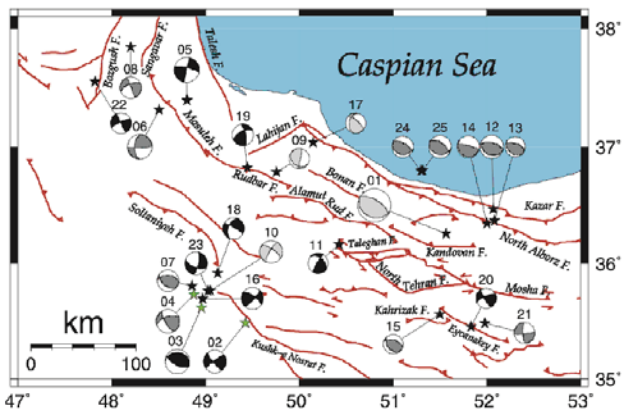
مدت اجرا: ۲۴ ماه

چکیده:

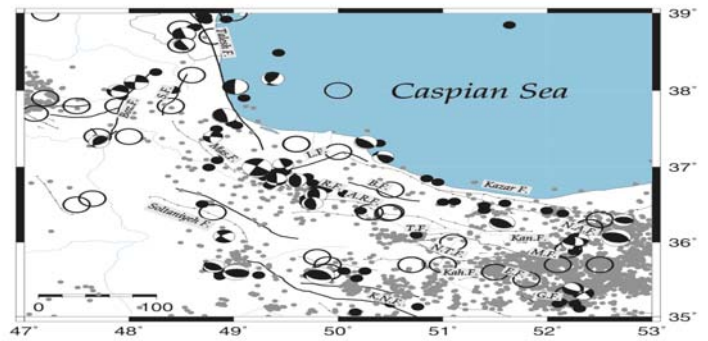
حل تانسور ممان محلی و ناحیه‌ای زمین لرزه‌های بزرگ، با توجه به امکان دسترسی سریع به داده‌های محلی و استفاده از آن در سیستم‌های تخمین سریع خسارت مورد توجه قرار گرفته است. مزیت دیگر مدلسازی شکل موج محلی و ناحیه‌ای امکان تعیین سازوکارهای کانونی زمین لرزه‌های کوچک و متوسط می‌باشد که به علت انرژی لرزه‌ای کمتر آنها نسبت به زمین لرزه‌های بزرگ، در فواصل دور ثبت نمی‌شوند. حل تانسور ممان زمین لرزه‌های محلی و ناحیه‌ای در شناخت لرزه زمین ساخت مناطقی که سازوکار کانونی زمین لرزه‌ها در آن مناطق به علت عدم ثبت زمین لرزه‌های دستگاهی بزرگ قابل محاسبه و تعیین نمی‌باشد، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. با این حال پیچیدگی‌های ساختار پوسته و گوشته فوقانی و میدان امواج فرکانس بالا در مقایسه با امواج حجمی عبوری از گوشته، مدلسازی امواج ناحیه‌ای را دشوار می‌سازد. با توجه به اهمیت منطقه البرز غربی از لحاظ خطر زمین لرزه، ناشناخته‌های لرزه زمین ساختی و توزیع نسبتاً مناسب ایستگاه‌های شبکه لرزه نگاری باند پهن ایران در اطراف آن، این منطقه جهت تعیین سازوکار کانونی زمین لرزه‌ها با استفاده از وارون سازی تانسور ممان انتخاب گردید (شکل ۱).

استخراج شده است (شکل ۲). در پایان با کنار هم قرار دادن سازوکارهای حل شده در این پژوهش و دیگر سازوکارهای موجود از مطالعات پیشین لرزه زمین ساخت منطقه بررسی شده است. در حاشیه جنوبی خزر سازوکارهای معکوس با عمق کم (کمتر از ۸ کیلومتر) در مجاورت گسلهای خزر و البرز محاسبه شده است که با در نظر گرفتن صفحه با شیب به سمت جنوب این گسلها بعنوان صفحه اصلی معرف رانندگیهای کم شیب به سمت جنوب است که می‌تواند تاییدی دیگر بر غالب بودن مولفه فشاری در شمال البرز مرکزی و تقسیم لغزش در البرز باشد.

به سمت غرب در مجاورت منطقه زمین لرزه ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ رودبار سازوکارهای محاسبه شده متفاوت از سازوکار امتداد لغز چپگرد این زمین لرزه و حکایت از یک زون گسلی پیچیده دارد. در عبور از البرز غربی به سمت تالش در مجاورت گسل‌های ماسوله، سنگاور و بزقوش سازوکارهای حل شده غالباً امتداد لغز می‌باشند که تاییدی دیگر بر وجود زون امتداد لغز مهم در این منطقه است. بنظر می‌رسد مولفه‌های امتداد لغز در این منطقه متأثر از حرکت انتقالی بلوک خزر به سمت شمال غرب باشد. تنوع سازوکارهای امتداد لغز در این زون گسلی نیز نشانگر پیچیدگی‌های ساختاری در این منطقه است. تنها سازوکار حل شده در حاشیه جنوبی البرز غربی با در نظر گرفتن امتداد قطعه غربی گسل شمال تهران بعنوان صفحه اصلی، معرف حرکت امتداد لغز چپگرد در این منطقه خواهد بود. در حاشیه جنوبی البرز غربی دو سازوکار به دست آمده با مؤلفه غالب معکوس در منطقه زمین لرزه‌های یک خرداد و ۱۱ شهریور ۱۳۸۱ آوج سازوکاری مشابه با سازوکار این زمین لرزه‌ها دارند اما ۵ سازوکار دیگر حل شده در مجاورت گسلهای کوشک نصرت و سلطانیه با در نظر گرفتن امتداد این گسلها بعنوان صفحه اصلی معرف حرکت امتداد لغز راستگرد در شمال شرق زون گسلی معکوس مذکور می‌باشند که تقسیم لغزش بین گسلهای امتداد لغز و معکوس در این منطقه را نشان می‌دهند.



(شکل ۲)



(شکل ۱)

در این پژوهش با استفاده از لرزه نگاشتهای ثبت شده در شبکه لرزه نگاری باند پهن پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله تانسور ممان ۲۵ زمین لرزه در منطقه البرز غربی و مجاور آن با روش وارون سازی محاسبه و سازوکارهای کانونی

* دانشیار پژوهشکده زلزله شناسی

** دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک پژوهشگاه

*** دانشیار پژوهشکده زلزله شناسی

آخرین شماره ژورنال JSEE منتشر شد

آخرین شماره ژورنال JSEE در ۸۰ صفحه و شش مقاله منتشر شد. مقالات این نشریه علمی- پژوهشی که شماره حاضر آن مربوط به زمستان ۲۰۱۲ و چهاردهمین شماره پیاپی می‌باشد، عبارتند از:

- Seismic Design Parameters Derived from Typical Near-Fault Strong Motions (Longjun Xu, Hongzhi Zhang, Hao Xu, and Lili Xie),
- Seismic Vulnerability Assessment and Development of Analytical Fragility Curves for Railroads (Amir Banimahd and Freydoon Arbabi),
- Measuring Pore Water Pressure Variation Inside Saturated Triaxial Specimens of Low-Plastic Composite Clay under Strain-Controlled Cyclic Loading (Javad Jalili, Mohammad Kazem Jafari, and Ali Shafiee),
- Fault Rupture Propagation in Alluvium and Its Interaction with Foundation: New Insights from 1g Modelling via High Resolution Optical Image Processing Techniques (Meysam Fadaee, Mohammad Kazem Jafari, Mohsen Kamalian, and Seyed Alireza Mustafa),
- Source Study of some Large Earthquakes Occurred in South Eastern Iran (Technical Note) (Mehrdad Mostafazadeh and Shobeir Ashkpoor Motlagh),
- A Simplified Dynamic Analysis of Symmetric Tube Structures Based on Hamilton's Principle (Technical Note) (Mohsen Malekinejad and Reza Rahgozar).



بررسی احداث شهرک‌های مقاوم در برابر زلزله در مجاورت تهران و انتقال بخش عمده دولت به آنها به عنوان راه حلی اساسی برای حل مشکلات تهران*

محمود حسینی**

مقدمه



ساله‌است که در مورد مشکلات کلان شهر تهران بین صاحب‌نظران بحث و گفتگوست و راه حل‌های کوتاه مدت و بلندمدت بسیاری نیز توسط آنان ارایه و بعضاً نیز اجرا گردیده است. اما همچنان مشاهده می‌گردد که این شهر بزرگ با مشکلات فراوانی دست به گریبان است و دامنه برخی از این مشکلات از جمله مشکل ترافیک روز به روز در حال افزایش می‌باشد. در سالهای اخیر موضوع انتقال پایتخت به عنوان یک راه حل اساسی برای رفع این مشکلات توسط برخی از صاحب‌نظران مطرح است. این در حالیست که نگرانی‌های مشابه، به علت واقع بودن در مناطق زلزله‌خیز، در مورد برخی پایتخت‌های بزرگ دیگر در جهان، از جمله توکیو پایتخت ژاپن و نیز برخی شهرهای بزرگ دیگر که پایتخت هم نیستند ولی از جنبه‌های دیگر برای کشور مربوطه اهمیت دارند، مانند لس‌آنجلس در کالیفرنیا آمریکا نیز وجود دارد. از سوی دیگر اقداماتی در مورد انتقال برخی پایتخت‌ها و یا احداث شهرهای جدید به عنوان پایتخت نیز در دهه‌های اخیر در برخی کشورها صورت گرفته است که از آن میان می‌توان به احداث شهر اسلام‌آباد، پایتخت کنونی پاکستان در سال ۱۹۶۰ اشاره نمود. جالب توجه اینکه اغلب این شهرهای جدید با برنامه‌ریزی شهری خاصی که برای آنها صورت گرفته دارای رشد کنترل شده بوده‌اند و هم اکنون هم از شهرهای نسبتاً کوچک و کم جمعیت آن کشورها به حساب می‌آیند. به علاوه با اندکی دقت در وضعیت فعلی کشورهای مختلف می‌توان دریافت که در بسیاری از کشورهای پیشرفته، پایتخت در زمره شهرهای بزرگ آن کشور نیست و با برنامه‌ریزی خاصی از گسترش فیزیکی آن نیز جلوگیری شده است. به عنوان نمونه‌هایی از این دست می‌توان به شهرهای واشنگتن، بن و کانبرا اشاره نمود. باتوجه به مطالب فوق به نظر می‌رسد که کوچک بودن پایتخت موضوعی است که توسط متصدیان امور در بسیاری از کشورها مورد توجه بوده و علت آن هم مزایای فراوانی است که از این کوچک بودن حاصل می‌گردد.

نقاط ضعف و مشکلات کنونی کلان شهر تهران

کلان شهر تهران در حال حاضر با مشکلات فراوانی روبروست که بسیاری از آنها اساساً به برنامه ریزی و طراحی شهری مربوط می‌گردد. اهم این مشکلات و نقاط ضعف از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری به صورت فهرست وار عبارتند از:

الف - جمعیت بسیار زیاد و نرخ رشد بالای جمعیت تهران به علت مهاجرت بی رویه؛

ب - توزیع نامناسب جمعیت در بخشهای گوناگون شهر؛

پ - آلودگی‌های زیست محیطی، اعم از آلودگی هوا، آلودگی ناشی از جمع‌آوری نامناسب زباله، آلودگی‌های صوتی و تصویری و...؛

ت - تمرکز بیش از حد برخی امکانات، از جمله بسیاری از ساختمان‌های دولتی، در این شهر که الزاماً توسط ساکنان خود شهر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند؛

ث - کمبود برخی امکانات اساسی دیگر مانند فضاهای سبز، فضاهای تفریحی و...؛

ج - متناسب نبودن میزان ارایه خدمات زیربنایی شهری، به ویژه برق و گاز، با تراکم جمعیت در بخشهای گوناگون شهر؛

چ - عدم کفایت سامانه‌های ترابری به ویژه ترابری درون شهری؛

ح - گسترش یاقنتگی فیزیکی فضاهای شهری بدون توجه به انواع و سطوح مختلف خطرهای ناشی از زلزله؛

از دیدگاه طراحی شهری نیز می‌توان اهم نقاط ضعف و مشکلات را برای کلان شهر تهران به قرار زیر عنوان نمود:

الف - عدم توزیع مناسب بافتهای مسکونی و غیرمسکونی (تجاری، دولتی، تفریحی و...) و تداخل آنها در یکدیگر؛

ب - عدم تناسب بافت ساختمان‌ها با شرایط ساختمانی؛

پ - عدم کفایت مراکز حیاتی، شامل بیمارستان‌ها، مراکز آتش نشانی و مراکز پلیس؛

ت - عدم توزیع مناسب مراکز بیمارستانی؛

ث - عدم تناسب عرض معابر با تراکم ساختمان‌ها در بخش‌های مختلف شهر؛

ج - نبود دسترسی مناسب به بسیاری از مراکز حیاتی مانند برخی از بیمارستان‌ها؛

چ - واقع بودن بسیاری از مراکز حیاتی در پهنه‌های با خطر زیاد و بسیار زیاد براساس نقشه زیرپهنه‌بندی خطر لرزه‌ای؛

ح - واقع بودن بسیاری از سازه‌های کلیدی شریان‌های حیاتی، مانند مخازن آب، در نزدیکی با روی پهنه‌های گسلش؛

خ - عدم توزیع مناسب فضاهای باز شهری از قبیل پارکها، میادین ورزشی و مراکز تفریحی روباز؛

د - عدم استقرار مناسب مراکز استقرار متصدیان شریان‌های حیاتی نسبت به یکدیگر و نسبت به مرکز مدیریت بحران شهر.

نتایج مثبت انتقال دولت از تهران برای حل مشکلات این شهر

خارج نمودن آن بخشهایی از دولت که حضور آنها در تهران الزامی نیست از جنبه‌های گوناگون برای رفع نقاط ضعف و حل مشکلات فعلی و جلوگیری از مشکلات بعدی آینده، که در صورت وقوع زلزله می‌توانند اوضاع را بسیار وخیم نماید، آثار مثبت متعددی خواهد داشت. اهم این آثار به شرح زیر است:

الف - کم شدن جمعیت تهران به میزان حداقل ۲۰ درصد براساس محاسبات ارایه شده مقاله که به تبع آن از نیازهای شهری نیز حداقل به همین میزان کاسته خواهد شد؛

ب - خالی شدن تعداد زیادی از ساختمان‌های موجود حدود ۱۰ درصد ساختمان‌های تهران دولتی است و نیز فضاهای مربوط به تشکیلات دولتی که امکان استفاده از آنها را برای مواردی که تهران از آن جهات از کمبود رنج می‌برد فراهم می‌آورد؛

پ - بوجود آمدن امکان نوسازی سریع‌تر بافت‌های فرسوده‌ای که بسیاری از بخش‌های دولتی، به ویژه در نواحی مرکزی و جنوبی شهر در آنها مستقر می‌باشند.

ت - کاهش قابل توجه در حجم و مشکلات ترافیک شهری و به تبع آن کاهش آلودگی هوای تهران و سایر زبان‌های ناشی از نابسامانی ترافیک از جمله اتلاف سوخت، وقت استهلاک موتور خودروها و غیره؛

ث - گرفتار نشدن مدیران و نیروهای عملیاتی مسئول شرایط اضطراری به علت حضور نداشتن آنان در تهران و استقرار ایشان در محیط امن شهرک‌های مقاوم و در نتیجه بوجود آمدن امکان استفاده کامل از تمامی توان عملیاتی آنها برای کمک به مردم تهران و سایر مناطق کشور.

مشکلات احتمالی ناشی از انتقال دولت

در صورت انتقال دولت به خارج از تهران و متمرکز نمودن آن در فضایی مشخص، یعنی یک یا چند شهرک بروز برخی مشکلات امکانپذیر است که باید توسط صاحب‌نظران مورد بحث و بررسی قرار گیرد. عمده این مشکلات احتمالی عبارتند از:

- سهولت حمله دشمنان به ساختمان‌ها و تاسیسات دولت
- عدم تمایل برخی از مردم به انتقال
- دور شدن بخشی از دانشجویان از دانشگاه‌های خود
- تحت تاثیر قرار گرفتن مشاغل کاذب در تهران
-

بحث تفصیلی درباره این مشکلات خارج از حوصله این مقاله می‌باشد، ولی با یک بررسی اجمالی می‌توان پی برد که هیچیک از این مشکلات در برابر فواید انتقال اهمیت چندانی ندارند و راه حل‌های مناسبی نیز برای این مشکلات قابل ارایه می‌باشد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالب ارایه شده در این یادداشت می‌توان نتیجه گرفت که ساخت شهرک‌ها و انتقال دولت به آنها در مجموع به نفع کشور می‌باشد، به ویژه اگر موضوع دولت الکترونیک نیز مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه اقدام برای تحقق این انتقال در ایجاد اشتغال در کشور که یکی از مشکلات اساسی می‌باشد نیز تاثیر مثبت فراوان دارد. نهایتاً اینکه این امر فرصت بسیار مناسبی برای بکارگیری خلاقیت‌های متخصصان ایرانی در تمامی زمینه‌های مرتبط با موضوع و ارایه یک پایتخت نمونه به جهان را بوجود می‌آورد که نباید آن را از دست داد.

* مقاله اصلی تحت همین عنوان در کتاب مجموعه مقالات "دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت" موجود است.

** دانشیار پژوهشکده مهندسی سازه پژوهشگاه

طرح موضوع انتقال پایتخت، پاک کردن صورت مساله ارتقای ایمنی در برابر زلزله است

کامبد امینی حسینی*

کاهش ریسک زلزله در تهران از موضوعاتی است که به ویژه بعد از رخداد زلزله ۱۳۶۹ منجیل - رودبار بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در همان سال‌ها گروهی از متخصصان و مسوولان وقت موضوع انتقال پایتخت را به منظور کاهش خطرپذیری لرزه‌ای بعنوان یک گزینه جدی مورد بحث قرار دادند. ولی با تحولاتی که در نظام شهری



تهران در آن سالها ایجاد شد و توانمندسازی نهادهای مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران این گزینه عملاً کنار گذاشته شد. پس از زلزله ۱۳۸۲ بم بار دیگر وضعیت آسیب‌پذیری تهران در برابر زلزله مورد توجه قرار گرفت و بحث انتقال پایتخت نیز دوباره مطرح شد. از آن زمان تاکنون مساله انتقال پایتخت بارها و بخصوص پس از رخداد هر زلزله‌ای در کشور، توسط گروه‌های مختلف طرح شده و می‌شود. اما به نظر می‌رسد که موضوع انتقال پایتخت به دلایل مختلف از جمله موارد زیر بهترین راه حل نباشد:

۱- در کشور ایران کمتر نقطه‌ای وجود دارد که در برابر خطر زلزله نسبتاً مصون باشد و از زیرساخت‌های لازم برای انجام امور مرتبط با پایتخت‌داری و سیاسی یا اقتصادی برخوردار باشد. ایجاد چنین زیرساخت‌هایی نیز با توجه به محاسبات هزینه به فایده چندان معقول نیست.

۲- انتقال پایتخت به هر نقطه‌ای از کشور دارای تبعات اجتماعی و اقتصادی مختلفی است. با انتقال دولت به هر نقطه کشور مهاجرت کارکنان دولت نیز می‌بایست انجام شود. تجربه انتقال کارکنان دولت به شهرستان‌ها در سال‌های اخیر چندان موفق نبوده است و علیرغم اصرار دولت وقت به اجرای مصوبه انتقال مراکز دولتی به شهرستان‌ها، تنها تعداد کمی از کارکنان دولت و دستگاه‌های اجرایی منتقل شدند و نتیجه این کار نیز از ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی موفقیت‌آمیز نبوده است.

۳- برخی از محققین پیشنهاد نموده‌اند که پایتخت به نقطه‌ای در مجاورت شهر تهران منتقل گردد. این کار نیز نه تنها مشکل زلزله را در تهران حل نمی‌کند، بلکه معضلات بیشتری را به وضعیت فعلی اضافه می‌نماید. علاوه بر هزینه‌های فراوان مورد نیاز برای ساخت ساختمان‌های مورد نیاز دستگاه‌های دولتی در اطراف تهران، اغلب کارکنان دولت ترجیح خواهند داد که در شهر تهران سکونت نموده و روزانه به محل کار تردد نمایند؛ نظیر آنچه در حال حاضر بین تهران و کرج اتفاق می‌افتد. بدین ترتیب معضل ترافیک، هزینه سوخت، اتلاف وقت و بسیاری مشکلات دیگر دوچندان خواهد شد. در این حالت باز هم در صورت رخداد زلزله شهر تهران آسیب خواهد دید و کارکنان دستگاه‌های دولتی که در تهران زندگی می‌کنند نیز به تبع آن آسیب می‌بینند و در نتیجه امکان حضور در محل کار و انجام وظایف را نخواهند داشت که این خود نقض غرض از انتقال پایتخت می‌باشد.

علاوه بر موارد فوق موضوعات متعدد فنی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی دیگری نیز وجود دارد که در خصوص انتقال پایتخت به نقاط دیگر می‌بایست مورد توجه قرار گیرند که در مجال این نوشتار نیست. با توجه به این موارد به نظر می‌رسد که مهمترین کارکرد طرح موضوع انتقال پایتخت در شرایط فعلی ایجاد یک عامل بازدارنده و بهانه برای مسوولان ذیربط جهت عدم برنامه ریزی و اجرای اقدامات لازم برای کاهش ریسک زلزله در تهران و توانمندسازی ظرفیت واکنش اضطراری در این شهر می‌باشد که قطعاً می‌تواند نتایج منفی متعددی را حاصل نماید.

بدین ترتیب با توجه به آسیب‌پذیری بالای شهر تهران در برابر زلزله و احتمال بالای رخداد زمین‌لرزه در این شهر، بجای انجام بحث‌های بی‌حاصل انتقال پایتخت، لازم است با به روزرسانی و اجرای طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران زلزله در شهر تهران، اقدامات لازم را در بازه زمانی معقولی جهت ارتقای ایمنی این شهر در برابر زلزله به انجام رساند. بدیهی است که تدوین و اجرای این طرح فرایندی پیچیده و چند بعدی است، لیکن در صورت حمایت نهادهای بالادستی (نظیر دولت و مجلس) می‌توان نسبت به اجرا و اثربخشی آن اطمینان لازم را کسب نمود. از نظر هزینه و قابلیت اجرا نیز اجرای این طرح در مقایسه با طرح انتقال پایتخت دارای مزیت‌های متعددی است. امکان اولویت‌بندی طرح‌های مختلف مطروحه در طرح‌های جامع پیشگیری و مدیریت بحران با توجه به اثربخشی آنها در کاهش تلفات و خسارات نیز بعنوان یکی از مزایای چنین طرح‌هایی محسوب می‌گردد تا در حداقل زمان بتوان بیشترین مزایا را از اجرای آنها با حداقل هزینه کسب نمود. بدیهی است در تدوین، اجرا و پایش چنین طرح‌هایی حضور نهادهای تحقیقاتی و دانشگاهی نظیر پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ضرورت دارد تا اجرای برنامه کاهش ریسک دچار انحراف نگردد؛ اتفاقی که پیشتر در خصوص طرح جامع تهران و برخی طرح‌های مشابه نظیر اصلاح بافت فرسوده رخ داد و بر معضلات موجود در این خصوص افزود.

* دانشیار و رییس پژوهشگاه مدیریت خطرپذیری و بحران پژوهشگاه

سخنرانی «پاسخ‌های دقیق‌تر بدون صرف هزینه محاسباتی بیشتر برای تحلیل‌های تاریخیچه زمانی واقعی» برگزار شد

"پاسخ‌های دقیق‌تر بدون صرف هزینه محاسباتی بیشتر برای تحلیل‌های تاریخیچه زمانی واقعی" عنوان سخنرانی‌ای بود که صبح روز یکشنبه، ۲۳ تیرماه ۱۳۹۲ توسط آقای دکتر "آرام سروشیان"، عضو هیات علمی پژوهشگاه مهندسی سازه، در سالن اصلی پژوهشگاه انجام شد. خلاصه سخنرانی به صورت زیر است:

رفتار سازه‌ها همواره دینامیکی است، که به خصوص در مسائل لرزه‌ای قابل ساده‌سازی به رفتار استاتیکی نیست. نتیجتاً، به خصوص با توجه به اهمیت رفتار غیرخطی در برآورد ظرفیت‌های طراحی‌های لرزه‌ای، تحلیل تاریخیچه زمانی و انتگرال‌گیری مستقیم گام به گام لازم شناخت غیر آزمایشگاهی رفتار سازه‌ها در برابر زلزله است. پاسخ‌های حاصل از انتگرال‌گیری تقریبی و همواره متناظر هزینه محاسباتی قابل توجه است. از طرفی در تحلیل‌های واقعی مبتنی بر روش‌های تقریبی، آگاهی هر چند تقریبی، ولی حتی‌الامکان دست بالا، از تقریب لازم بوده، در کنار تقریبی بودن محاسبات اجزا محدود، اجزا مرزی و... موضوع مطالعات گسترده‌ای در دهه‌های گذشته بوده است.

ادامه در صفحه ۱۶

آخرین شماره پژوهشنامه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

منتشر شد

آخرین شماره پژوهشنامه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در ۸۰ صفحه و شش مقاله منتشر شد. مقالات این شماره از نشریه که مربوط به زمستان ۹۱ می‌باشد؛ عبارتند از: کاربرد ضرایب فیلتر آرما در تشخیص رویدادهای لرزه‌ای (مصطفی علامه‌زاده و سایه میرزایی)، بررسی آماری پارامترهای لرزه‌ای در منطقه زاگرس (مهرداد مصطفی‌زاده)، مروری بر ادبیات فنی تحلیل لرزه‌ای عوارض توپوگرافی تحت امواج مهاجم SH (مهدی پنجمی، محسن کمالیان، جعفر عسگری

مارنانی و محمدکاظم جعفری)، بررسی نشست پی سطحی مستقر بر ماسه مسلح به تراشه لاستیک‌های فرسوده با استفاده از تحلیل‌های شبه استاتیکی (مسعود عاملسخی و مجید زمانی)، تحلیل اتصال مرکز گرای پای ستون با استفاده از میلگرد پس کشیده در سازه‌های فولادی (محمدرضا بهاری، سیدحسن امام و محبوبه میرزایی علی‌آبادی) و مروری بر مخاطرات ژئوتکنیکی و آسیب‌های سازه‌ای در زلزله‌های ۲۱ مردادماه ۱۳۹۱ اهر-ورزقان (افشین کلانتری و محمد داودی).

قابل‌ذکر است که پژوهشنامه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله یک نشریه علمی-ترویجی است که در نظام استنادی علوم کشورها و اسلامی (ISC) نمایه شده است.



زلزله های بزرگ یکصد سال اخیر ایران در فصل تابستان (از ۱۹۰۰ میلادی تاکنون)

ماه	محل وقوع	زمان	بزرگا	عمق	تعداد کشته ها
۳	جنوب خاوری آمل، مازندران - ۱۳۳۶.۴.۱۱	۴:۱۳	۷	؟	۱۵۰۰ نفر
	آوج (شمال رزن- همدان) - ۱۳۸۱.۴.۱	۷:۲۸	۶.۵	۱۱	۲۶۱ نفر
	جنوب خاوری جهرم (فارس) - ۱۳۸۲.۴.۱۹	۲۱:۳۶	۵.۹	۱۰	یک نفر
۹	چابهار (سیستان و بلوچستان) - ۱۳۲۶.۵.۱۳	۱۷:۵۴	۷.۶	؟	؟
	شمال باختری نهبوند (همدان) - ۱۳۳۷.۵.۲۵	۲۲:۴۳	۶.۶	؟	۱۹۱ نفر
	شمال خاوری کلاله (استان گلستان) - ۱۳۴۹.۵.۸	۴:۲۲	۶.۴	۱۰	۲۰۰ نفر
	جنوب خاوری کرمان (استان کرمان) - ۱۳۶۰.۵.۶	۲۰:۵۲	۷.۳	۱۴	۱۳۰۰ نفر
	اهر- ورزقان (آذربایجان شرقی) - ۱۳۹۱.۵.۲۱	۱۶:۵۳	۶.۴	۱۰	؟
	اهر- ورزقان (آذربایجان شرقی) - ۱۳۹۱.۵.۲۱	۱۷:۰۳	۶.۳	۱۰	۳۰۷ نفر
	باختر قائن (خراسان جنوبی) - ۱۳۲۶.۶.۳۱	۱۵:۵۸	۶.۸	؟	؟
۳ شهریور	باختر بوئین زهرا (استان قزوین) - ۱۳۴۱.۶.۱۰	۲۲:۵۰	۷.۲	؟	۱۲۲۰۰ نفر
	دشت بیاض (جنوب خاوری گناباد، خراسان رضوی) - ۱۳۴۷.۶.۹	۱۴:۱۷	۷.۴	۱۲	۱۲ هزار نفر
	فردوس (خراسان رضوی) - ۱۳۴۷.۶.۱۰	۱۰:۵۷	۶.۴	۸	۱۵۰ نفر
	جنوب خاوری طبس (یزد) - ۱۳۵۷.۶.۲۵	۱۹:۰۵	۷.۴	۹	۱۵ هزار نفر

اسفندیار، گسل نایبند که عموماً شمالی- جنوبی می باشد و گسل جدید آن که با این زلزله دیده شد در ۵ کیلومتری طبس که شمالی جنوبی می باشد.

گزارش پیش لرزه ها و پس لرزه ها

قبل از وقوع زلزله پیش لرزه های گزارش نشده و منطقه آرام بوده است. پس لرزه های زلزله طبس عموماً با بزرگی پایین که بزرگترین آنها حدود ۵ بوده است. روز اول وقوع حادثه در طبس ۲۳ پس لرزه و روز دوم ۷ پس لرزه و روز سوم ۳ پس لرزه و در دیهوک نیز ۷ پس لرزه ثبت شده است.

سابقه ی زلزله خیزی منطقه

استان خراسان از مناطق زلزله خیز شدید کشور ایران است و هر چند سال یکبار زلزله ای با بزرگی بیش از ۶ در یکی از نقاط این استان روی می دهد. ولی تاریخ طبس که شهری در حاشیه کویر است سابقه ی زلزله ی شدیدی ندارد. طبس شهری خشت و گلی با قدمت بیش از هزار سال بود و در آن ابنیه ی خشت و گلی قدیمی مانند مسجد دومنار، مسجد جامع و ارک طبس وجود داشته که یک زلزله شدید کافی بود تا آنها را خراب کند. فقط گویا ۳۰۰ سال قبل زلزله ای موجب خرابی گلدسته های مسجد شده است. عدم ذکر وقوع زلزله در این شهر در مدارک تاریخی مستند و پابرجای شهر تا قبل از زلزله ی ۵۷، نشان می دهد که زلزله در محلی که از نظر زلزله خیزی آرام فرض می شده رخ داده است. نکته ی بسیار قابل توجه این است که:

آرام بودن فعلی نقطه ای حتی یک آرامش هزار ساله دلیل بر مصون بودن آن از خطر زلزله ی قوی نیست خصوصاً که در حوالی آن سابقه ی زلزله قابل توجه موجود باشد.

یادبود سی و پنجمین سالروز زلزله طبس (۲۵ شهریور ۱۳۵۷)

حدود ساعت ۷ و ۳۶ دقیقه بعدازظهر ۵۷/۶/۲۵ (ساعت ۱۵ و ۳۵ دقیقه و ۵۶ ثانیه به وقت گرینویچ) (روز ۱۶ سپتامبر ۱۹۷۸) استان خراسان به وسیله ی یکی از بزرگترین زلزله های قرن اخیر ایران به لرزه درآمد و شهرزبیا و تاریخی طبس با سابقه ی بیش از یک هزار سال قدمت بکلی ویران و ۳۰ آبادی خراب و به ۱۰۰ آبادی دیگر خسارت وارد شد. خسارت های عمده ی این زلزله در شعاع ۳۰ کیلومتری طبس بود و در تهران به فاصله ی مستقیم ۵۴۰ کیلومتر و در مشهد به فاصله ی مستقیم ۳۸۰ کیلومتر احساس شد. تلفات علیرغم جو هیجان زده ی آن زمان رقمی بیش از ۱۵ هزار کشته را نشان می داد.

مرکز و عمق کانونی زلزله ی طبس

عرض جغرافیایی N ۳۵/۳۳ و طول جغرافیایی E ۴۰/۵۷ و عمق ۵ km این مختصات عموماً جنوب شرقی منطقه ی خسارت دیده ی اصلی و حوالی دیهوک را نشان می دهند که خسارتها و شدت زلزله در آنها به مراتب کمتر از طبس بوده است. بزرگی زلزله ی طبس را USGS با امواج سطحی در ابتدا MS=۷/۷ گزارش کرد و شدت زلزله طبس در محدوده ی ۲۰ کیلومتری آن با مقیاس مرکالی حداکثر حدود X برآورد شده است و در مجاورت گسلی که با زلزله ی طبس دیده شد در خسروآباد که نزدیکترین آبادی به گسل می باشد، یک دیوار سالم به جای نمانده. شدت زلزله بر اساس مشاهدات صورت گرفته از منطقه چنین برآورد شد:

- طبس، خسروآباد، کریت، فهالنج بین IX, X؛
- دیهشک، دشتگران، امامزاده سلطان، جعفرآباد (متروکه) مزرعه طلوعی، ابراهیم آباد، تقی آباد: بین VIII, IX؛
- الهه آباد، جنت آباد، چمنزار، ده نو فاطمه برات، بهشت آباد (متروکه) و اصفهک بین VII, VIII؛
- دیهوک، حسین آباد (متروکه)، هادی آباد، همت آباد (شرق طبس)، و نصیرآباد: بین VI, VII؛

گسل همراه با زلزله ی طبس

شهر طبس از منطقه ی گسل نایبند فاصله ی چندانی ندارد. گسله های مهم آن، گسل کوهبانان، گسل کلمرو، گسل داور، گسل کلرکوه، گسل اصفهک، گسل



دهم شهریور امسال
۵۵مین سالروز وقوع زلزله بوئین زهرا
گرامی باد

مخرب‌ترین زلزله‌های تاریخی ایران در منطقه آذربایجان شرقی قرار دارد

مهدی زارع*

امروز اولین سالروز وقوع زلزله‌های دوگانه اهر-ورزقان در استان آذربایجان شرقی در تاریخ ۲۱ مرداد ۹۱ است. زلزله اول در ساعت چهار و پنجاه و سه دقیقه بعد از ظهر و دومی، ساعت پنج و سه دقیقه به ترتیب با بزرگای بزرگای ۶٫۴ و دیگری ساعت ۶٫۳ رخ داد.

این زلزله ۳۰۷ نفر کشته بر جای گذاشت و پس‌لرزه‌های آن هم از نظر تعداد و هم از نظر اندازه در طی یک سال گذشته کمتر شده‌اند و هشت روز قبل در روز ۱۳ مرداد نیز پس‌لرزه‌ای با بزرگای ۳٫۴ و پهنه رومرکزی زمین‌لرزه ورزقان پس‌لرزه دیگری رخ داد. برآورد می‌شود که این پس‌لرزه‌ها می‌توانند تا حدود شش ماه دیگر نیز ادامه داشته باشند.

دو قطعه از پهنه گسله جنوب اهر، در این زلزله‌های دوگانه فعال شد. از نظر ارتباطات در هفته اول بعد از زلزله در پهنه کانونی هیچ دسترسی به تلفن همراه وجود نداشت. زلزله ورزقان بیشترین میزان تلفات را در روستای باجه باج داشت که در آن روستا ۴۴ نفر کشته شدند، دلیل تلفات زیاد، نزدیکی این روستا به پهنه مرکزی و بافت سنتی و بسیار نامقاوم روستا بود و شهرهای ورزقان، اهر، هریس در فاصله‌های به ترتیب حدود ۱۵، ۲۵ و ۳۵ کیلومتری کانون زلزله بودند که هریک آسیب‌هایی در این زلزله‌های دوگانه تحمل کردند.

برخی از خانه‌های ورزقان، اهر و هریس، از جمله فرمانداری ورزقان و خانه‌های مسکن مهر (که در حال ساخت بودند) آسیب‌های متفاوت دیدند و بیمارستان هریس که یکسال زودتر از زلزله افتتاح شده بود آسیب جدی دید و از سرویس دهی خارج شد. خوشبختانه سد ستارخان اهر آسیب مهمی ندید.

زلزله‌ای به بزرگای ۶٫۴ ریشتر و ۳۰۷ نفر کشته متاسفانه نشان داد که هنوز با مراحل اول ایمنی در برابر زلزله فاصله بسیاری داریم. ساختمان‌های موجود در بسیاری از شهرستان‌های کشور تاب آوری کافی در مقابل ریسک زلزله را - حتی زلزله‌هایی با بزرگای کمتر از ۶٫۵- ندارند، چراکه یا اساسا به صورت سنتی ساخته شده‌اند و یا اگر جدیدا احداث شده‌اند بر پایه طراحی و اجرای مهندسی نبوده‌اند.

به یاد داشته باشیم که مخربترین زلزله‌های تاریخی ایران در منطقه آذربایجان شرقی (زلزله‌های تاریخی شهر تبریز) قرار دارد و با توجه به موقعیت گسل شمال تبریز، در صورتی که زلزله مشابه ورزقان در پهنه گسل شمال تبریز اتفاق بیفتد، در تبریز و شهرهای اطراف خسارت‌های جدی انتظار داریم. البته امیدواریم تا قبل از رخداد چنین زمین‌لرزه‌های مخربی ایمنی محیط‌های زندگی ما در برابر ریسک چنین زمین‌لرزه‌هایی بسیار بالاتر از وضع امروز و در حد استانداردهای شناخته شده در سطح امروز دنیای پیشرفته باشد.

* دانشیار پژوهشگاه زلزله‌شناسی

مروری بر زلزله ۱۳۹۱ اهر-ورزقان و شرایط کنونی منطقه به بهانه سالگرد وقوع آن

یک سال گذشت، مردم آذربایجان همچنان بی‌خانمان هستند
گزارش از: پروانه پیشنهادی

امروز ۲۱ مرداد ماه است. یک سال پیش در چنین روزی قلب زمین در آذربایجان لرزید و ایران به سوگ نشست. در همین گرمای آتشین مرداد ماه بود که خانه‌های مردم در اهر، ورزقان، هریس و ۵۰۰ روستای این حوالی فرو ریخت. خبر دو زلزله پیاپی بالای ۶ ریشتری در آذربایجان همه را شوکه کرد. مردم سراسر ایران حماسه "همدلی" آفریدند و سیل کمک‌های مردمی به مناطق زلزله‌زده روان شد. مسوولان هم سعی کردند از این قافله عقب نمانند. وزیر مسکن دولت دهم، بازسازی و تحویل واحدهای مسکونی دایم را ظرف ۴۵ روز وعده داد. دولت برای بازسازی خانه‌های ویران شده و آسیب دیده دست به کار شد.



آوار و خرابی‌ها بین ۶۰ تا صد درصد ارزیابی شد، بیش از سیصد نفر زیر آوارها مدفون شده و سه هزار نفر مجروح شدند، ۸۰۰ میلیارد تومان خسارت مالی هم تاوان مضاعف ساخت و سازهای غیراصولی در این خطه بود. اما امروز و در آستانه سالگرد این واقعه مسوولان با افتخار از پایان بازسازی مناطق زلزله زده به طور موفقیت‌آمیز خبر می‌دهند. گزارشی که پیش رو دارید، ضمن معرفی و مروری بر زلزله ۲۱ مرداد ماه ۱۳۹۱ آذربایجان، به بررسی وضعیت کنونی این منطقه نیز می‌پردازد.

و اما شرح موقوف: زلزله‌های اول آذربایجان در روز ۲۱ مرداد ماه و به فاصله ۱۱ دقیقه از هم، اولی با بزرگای ۶٫۲ و دیگری ۶٫۳ در مقیاس ریشتر آمد، بیش از ۳۰۰ کشته و ۳۰۰۰ زخمی و ۸۰۰ میلیارد تومان خسارت برجای گذاشت. که بنا به گزارش‌های گروه‌های پژوهشی بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله بخش اعظم ساختمان‌های مسکونی موجود در مناطق روستایی و شهرستانی یادشده، ساختمانهایی با مصالح خشتی و گلی یا مصالح بنایی بدون رعایت جزیی‌ترین ضوابط فنی بوده است. عدم رعایت مقررات فنی و سنگینی مصالح بکار رفته سبب شده تا از بین بیش از ۵۰۰ روستای موجود در محدوده این سه شهرستان (اهر-ورزقان-هریس) بالغ بر ۲۰۰ روستا دچار خسارات شدید تا خسارات صدها درصدی گردند. در ساختمان‌هایی که انتظار رعایت ضوابط و معیارهای فنی از آنها می‌رفت نیز عدم رعایت مواردی چون ضوابط اتصال اجزای غیرسازه‌ای به سازه یا تغییرشکل‌های قابل توجه سازه موجب گردید تا آسیب‌های قابل توجهی در این ساختمانها ایجاد شود.

چند ماه پس از این زلزله دوگانه، زلزله دیگری که در روز ۱۷ آبان ماه در همین ناحیه بوقوع پیوست، اگرچه خوشبختانه خسارت جانی در پی نداشت، اما به گفته "فریبرز طرلانی"، رییس شورای شهر ورزقان، سبب فروریختن دوباره خانه‌های بازسازی شده گردید.

طرلانی افزود: خانه‌هایی که در زلزله‌های ۲۱ مرداد ماه آسیب دیده و در این مدت تعمیر شده بودند بار دیگر در زلزله ۱۷ آبان فروریختند و این حادثه ثابت کرد، خانه‌های آسیب‌دیده قابلیت تعمیر و بازسازی را نداشته‌اند.

با استناد به گفته رییس شورای شهر ورزقان، نکته‌ای که اینجا قابل تامل می‌نماید، کیفیت بازسازی‌هاست. با توجه به قول وزیر راه و شهرسازی دولت دهم، مهندس "علی نیکزاد" مبنی بر امکان بازسازی و تحویل واحدهای مسکونی ظرف ۴۵ روز که در مراسم کلنگ‌ریزی بازسازی مناطق زلزله‌زده در زغن‌آباد، درست یک هفته پس از وقوع زلزله روز ۲۱ مرداد توسط وی عنوان شد؛ وقوع زلزله دوم آذربایجان شرقی و فروریختن مجدد ساختمان‌های بازسازی شده، حاکی از آن است که توجه به امر ایمن‌سازی و مقاوم‌سازی، در نگاه مسوولان مورد توجه شایسته قرار نمی‌گیرد. بدیهی است که شتابزدگی و سرعت عمل و عدم توجه به کیفیت بازسازی صحیح در نگاه مسوولان، غالب است.

در حال حاضر نیز پس از گذشت یک سال از این واقعه، استاندار آذربایجان شرقی ضمن مثبت ارزیابی کردن روند بازسازی و عبور از شرایط بحران می‌گوید: توانستیم به نیازمندی‌های ضروری مردم پاسخ دهیم و مصمم هستیم در سالگرد زلزله ارسباران، پایان بازسازی مناطق زلزله زده را اعلام کنیم.

"احمد علیرضاییگی" با بیان این که در موضوعات مختلف، در وضعیت خوبی به سر می‌بریم، افزود: سکونت دایم مردم، مهم‌ترین دغدغه ما در مناطق زلزله‌زده بود که خوشبختانه در حال حاضر هیچ نگرانی از این بابت نداریم. اما اظهارنظرهای اهالی روستاهای زلزله زده درباره‌ی خدمات دولت متفاوت است؛ و تنها چیزی که در صحبت‌های همه آن‌ها مشترک می‌نماید، گله‌مندی از ناقص بودن خانه‌ها است.

بنا به گفته دبیر جمعیت کاهش خطرات زلزله ایران: کمک‌های دولتی برای اتمام خانه‌ها کافی نیست و افرادی که پول نداشته باشند (که تعدادشان هم کم نیست)، نمی‌توانند خانه خود را تکمیل کرده و ساکن شوند. طوری که هنوز عده زیادی در کانکس‌ها زندگی می‌کنند.

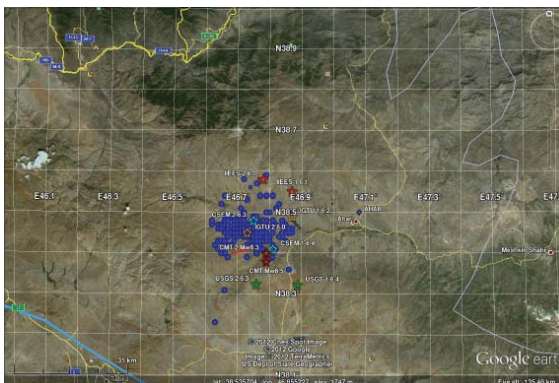
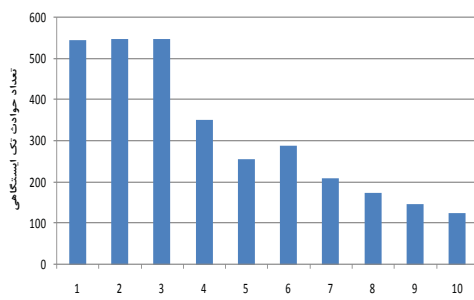
"علیرضا سعیدی" می‌افزاید: یکی دیگر از مشکلات زلزله زدگان پس از یکسال این است که خانه‌های ساخته شده فاقد حمام و دستشویی هستند. برای ساخت طولیه هم مقرر بود به اهالی وام در چند نوبت پرداخت شود که تاکنون فقط یک نوبت پرداخت شده است. این در حالیست که برای تمامی وام‌های پرداختی دولت از زلزله‌زدگان سفته دریافت کرده و آنها را بصورت زنجیره‌ای ضامن یکدیگر کرده است. وضعیت برق و آب هم هنوز با اختلال مواجه است.

تجزیه و تحلیل زلزله‌های دوگانه اهر-ورزقان و پس‌لرزه‌های آن

انوشیروان انصاری*

تاریخ میلادی	تاریخ شمسی	ایستگاه	تعداد ثبت تک ایستگاهی
8/11/2012	۹۱/۵/۲۱	GRMI	۵۴۵
8/12/2012	۹۱/۵/۲۲	GRMI	۵۲۸
8/13/2012	۹۱/۵/۲۳	GRMI	۵۴۹
8/14/2012	۹۱/۵/۲۴	GRMI	۳۵۱
8/15/2012	۹۱/۵/۲۵	GRMI	۲۵۷
8/16/2012	۹۱/۵/۲۶	GRMI	۳۸۹
8/17/2012	۹۱/۵/۲۷	GRMI	۲۰۹
8/18/2012	۹۱/۵/۲۸	GRMI	۱۷۵
8/19/2012	۹۱/۵/۲۹	GRMI	۱۴۶
8/20/2012	۹۱/۵/۳۰	GRMI	۱۲۵
مجموع			۳۱۹۴

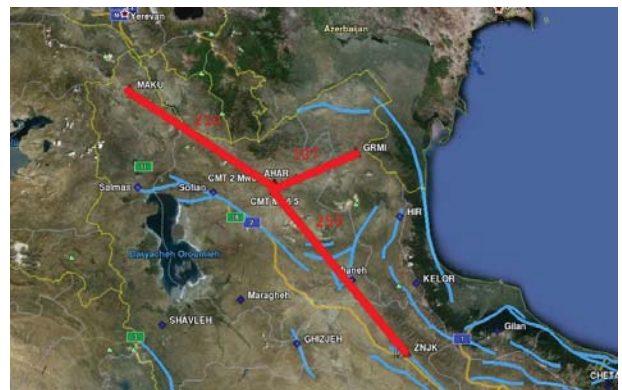
توزیع حوادث تک ایستگاهی ثبت شده در ایستگاه گرمی



شکل ۲: موقعیت پس‌لرزه‌های ثبت شده توسط مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن ایران

*استادیار پژوهشگاه زلزله‌شناسی و مدیر شبکه ملی لرزه‌نگاری باند پهن

دو زلزله بزرگ رخ داده در تاریخ ۹۱/۵/۲۱ در استان آذربایجان شرقی و در محدوده شهرستان ورزقان، توسط ایستگاه‌های مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن ایران ثبت شده است. همچنین کلیه پس‌لرزه‌های با بزرگای بیش از ۲/۰ این زمین‌لرزه نیز توسط این شبکه تعیین محل و بزرگای شده است. در شکل (۱)، موقعیت نزدیکترین ایستگاه‌های مرکز ملی شبکه تا رومرکز این زلزله نشان داده شده است. بر این اساس ایستگاه‌های گرمی با فاصله ۱۰۰ کیلومتر، ماکو ۲۱۰ کیلومتر و زنجان ۲۵۰ کیلومتر پوشش مناسبی را جهت ثبت لرزه‌های ناشی از این حوادث و پس‌لرزه‌های آن ایجاد کرده‌اند.



شکل (۱): موقعیت نزدیکترین ایستگاه‌های مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن ایران از رومرکز زلزله‌های ۹۱/۵/۲۱

زلزله‌های ورزقان توسط کلیه آژانس‌های معتبر لرزه‌نگاری دنیا ثبت و گزارش گردیده است. در شکل زیر موقعیت رومرکز دو زلزله رخ داده که توسط مراکز لرزه‌نگاری مختلف گزارش گردیده نشان داده شده است. در جدول زیر روند ثبت پس‌لرزه‌ها در ایستگاه گرمی که به فاصله ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین‌لرزه قرار دارد نشان داده شده است. لازم به ذکر است که تنها پس‌لرزه‌هایی که بزرگای بیش از ۲/۰ داشته‌اند توسط کارشناسان مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن ایران تعیین محل گشته‌اند. همچنین در جدول زیر لیست حوادث اصلی و کلیه پس‌لرزه‌هایی که توسط مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن ایران تعیین محل شده‌اند نشان داده شده است. موقعیت مکانی پس‌لرزه‌های ثبت شده توسط مرکز ملی شبکه در شکل (۲) نشان داده شده است.

✓ اخبار

برگزاری دوره تاریخ تمدن اسلام ویژه اعضای هیات علمی

دوره معرفتی "تاریخ تمدن اسلام" ویژه اساتید و اعضای هیات علمی، نیمه مردادماه سال جاری در پژوهشگاه برگزار گردید. این دوره چهار روزه که به همت شورای هم‌اندیشی فرهنگی پژوهشگاه در روزهای ۱۴ و ۱۵ و ۲۱ و ۲۲ مردادماه با همکاری نهاد مرکزی نمایندگی مقام معظم رهبری در سالن کنفرانس طبقه ششم پژوهشگاه برگزار شد؛ دارای امتیاز برای اعضای هیات علمی بود.

قابل ذکر است که هدف از برگزاری این دوره آشنایی با چیستی؛ شاخصه‌ها، عناصر و سازه‌های فرهنگ و تمدن اسلامی؛ شناسایی چگونگی شکل‌گیری، عوامل موثر، مبانی، منابع و سرچشمه‌های فرهنگ و تمدن اسلامی؛ تبیین نقش آموزه‌های اسلامی؛ قرآن، سنت و همچنین عالمان در شکل‌گیری فرهنگ و تمدن اسلامی؛ معرفی نقش ایرانیان و شیعیان در شکل‌گیری فرهنگ و تمدن اسلامی و شناسایی فرایندها، ادوار، فراز و فرود و آسیب‌های تمدن اسلامی عنوان گردید و "آقای دکتر واسعی" مدرس دوره مذکور بود.

سخنرانی تخصصی "بررسی ساز و کار کانونی و گسیختگی زمین لرزه ۲۱ مرداد ۱۳۹۱ اهر-ورزقان"

سخنرانی تخصصی "بررسی ساز و کار کانونی و گسیختگی زمین‌لرزه ۲۱ مرداد ۱۳۹۱ اهر-ورزقان" روز یکشنبه، ۲۴ شهریورماه توسط دکتر "علیرضا علینقی" در پژوهشگاه ارائه شد. این سخنرانی که با محوریت لرزه زمین‌ساخت ایران و بویژه بررسی سازو کار کانونی و گسیختگی زمین‌لرزه ۲۱ مرداد ماه ۱۳۹۱ اهر-ورزقان بود، با حضور دانشجویان، متخصصان و اعضای هیات علمی پژوهشگاه برگزار شد.

قابل ذکر است که دکتر علینقی دانش آموخته رشته زلزله‌شناسی و محقق موسسه علوم زمین دانشگاه پتسدام آلمان می‌باشد.

ادامه یادداشت از صفحه ۱...

✓ خبر

به بهانه هفته کاهش بلایای طبیعی، هفدهمین کارگاه آموزشی "زلزله و ایمنی" برگزار شد

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله به مناسبت هفته کاهش بلایای طبیعی، هفدهمین کارگاه آموزشی "زلزله و ایمنی" را از تاریخ ۲۸ مهر لغایت اول آبان ۱۳۹۲ برگزار نمود.

در این کارگاه چهار روزه که در فرهنگسرای رازی شهر تهران برگزار شد، دانش‌آموزان مقاطع دبستان، راهنمایی و دبیرستان از طریق آموزش‌های چهره به چهره با موضوعاتی مانند ساختار زمین، زلزله و روش‌های آمادگی در برابر آن در سه مرحله قبل، هنگام و بعد از زلزله آشنا شده و آموزش‌های نجات و امداد و نحوه اطفاء حریق در زمان زلزله فرضی را فراگرفتند.

قابل ذکر است که این آموزش‌ها از طریق برگزاری کلاس، استفاده از تجهیزات چند رسانه‌ای آموزشی مانند فیلم، ماکت و همچنین بازی‌های آموزشی به دانش‌آموزان ارایه گشت.

شایان ذکر است این کارگاه همچون سال‌های گذشته توسط گروه آموزش‌های همگانی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله و با مشارکت فرهنگسرای رازی شهرداری تهران، جمعیت هلال احمر استان تهران و سازمان آتش‌نشانی برگزار گردید.

این زلزله همه‌ی روستاهای شهر ری و طالقان را هم در کوه‌ها و هم در دشت‌های مسطح کاملاً تخریب کرد. در طالقان فقط سی نفر زنده ماندند. یک روستا کاملاً در زمین لغزه مدفون شد و در شهر ری ۱۵۰ روستا تخریب کامل شدند. کوهی در نزدیکی ری ترک خورد و در آن ناحیه چشمه‌ی آب ایجاد شد. خسارات به سمت شمال غربی تا دیلم و به سمت جنوب تا قم و کاشان ادامه داشت و احتمالاً در اصفهان و همچنین در غربی‌ترین نقطه تا بغداد هم احساس شد. احتمالاً زلزله با یک افت غیرعادی تراز آب در دریای مازندران همراه بوده است که قبل از زلزله گزارش شد. سال ۱۱۷۷ میلادی: زلزله‌ای در امتداد شیب‌های جنوبی البرز در تهران تا قسمت شمالی ری به وقوع پیوست. شهرهای قزوین و ری به شدت تخریب و مردم بسیاری کشته شدند. سال ۱۶۶۵ میلادی: زلزله‌ای قدرتمند در دماوند و اطراف آن رخ داد و بسیاری از ساختمان‌ها تخریب شدند. سال ۱۶۶۵ میلادی: زلزله‌ای بزرگ در جنوب مازندران مناطق شمیرانات و دماوند در شرق تهران را کاملاً تخریب نمود. تقریباً ۷۰ روستا در سمت شرق جاجرد در مسیری از دماوند تا سمنان و در ادامه تا دامغان منهدم شدند و فقط در دماوند ۵۰۰ نفر کشته شدند. کاروانسرای جاجرد تخریب شد و در تهران هم ۳۰ نفر جان خود را از دست دادند. حتی یک خانه هم در پایتخت از آسیب در امان نماند و پس‌لرزه‌های آن وحشت بسیاری در میان مردم تهران ایجاد نمود. خسارت در تهران نیم میلیون تومان تخمین زده شد. تعدادی از ساختمان‌های عمومی در آمل، ساری و دامغان آسیب دیدند و فروریزش سنگ‌ها در رودهای هراز و تالار مسیر آب را مسدود نمود.

همانگونه که اشاره شد تهران از ۱۵۰ سال پیش تاکنون زلزله‌ی مهیبی را تجربه نکرده است، ولی شمار زلزله‌های مهیب در اطراف این شهر که ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی البرز باشد کم هم نبوده است. مروری بر زلزله‌های تاریخی و همچنین وجود گسل‌های فعال فراوان در پهنه‌ی شهر تهران اهمیت بحث زلزله در این شهر را به خوبی نمایان می‌کند. مطالعات نشان می‌دهند که گسل‌هایی همچون گسل مشاء، گسل شمال تهران، و گسل‌های شمالی و جنوبی ری توان لرزه‌زایی بالایی دارند. اگر از دیدگاه‌های مختلف به موضوع وقوع زلزله در پایتخت بنگریم، مسائل مختلفی که آسیب‌های وارده را تشدید می‌کنند نیز قابل تامل هستند. نواحی شمالی و مرتفع تهران که در کوهپایه‌ی سنگی واقعند مستعد زمین لغزه و مناطقی در جنوب با آبرفت‌های اشباع مستعد روانگرایی می‌باشند. انرژی‌های مضاعف ناشی از نزدیکی به گسل‌ها نیز احتمالاً به سازه‌ها وارد خواهد شد و بحث حوزه‌ی نزدیک هم مطرح است.

اوضاع ساختمان‌ها و سازه‌های شهر تهران هم تعریف چندانی ندارند. بر اساس آمارهای موجود حدود نیمی از ساختمان‌های تهران غیر اسکلتی هستند و جزو سازه‌های بتنی و فولادی به حساب نمی‌آیند. ساختمان‌های با مصالح بتنی که فاقد کلاف‌های افقی و قائم باشند نیز هیچ شانس در برابر زلزله ندارند. بسیاری از این ساختمان‌ها اماکن عمومی همانند مراکز درمانی و آموزشی بوده و همچنین بسیاری از مراکز انتظامی نیز از این‌ها نیستند. بر اساس آمارهای موجود به صورت تقریبی بیش از ۶۰ مرکز آتش‌نشانی، یکصد مرکز پلیس، ۲۰۰ بیمارستان، ۹۰ ارگان دولتی و سه هزار مدرسه و ۲۰۰ مرکز دانشگاهی در تهران فعالیت می‌کنند که ایمنی آنها در برابر زلزله به صورت کارشناسی و جامع بررسی نشده است. این در حالیست که در صورت وقوع زلزله‌ی احتمالی، بسیاری از این مراکز باید به منظور خدمت رسانی فعالیت داشته باشند. همچنین تاسیسات آبی، برقی و مخابراتی نیز معمولاً در زلزله‌های مهیب آسیب‌های جدی را متحمل می‌شوند و فرسودگی آنها می‌تواند بحران‌های پس از زلزله را در شهر ایجاد نماید. راه‌ها و پل‌های موجود در تهران که جزو شریان‌های حیاتی در شرایط بحران هستند نیز از مقولات مهم پایتخت هستند. در تهران حدود دویست و پنجاه پل وجود دارد که آسیب‌پذیر بودن آنها در زلزله منجر به قطع راه‌ها و عدم امکان خدمت رسانی به موقع خواهد شد. از طرف دیگر تاسیسات خطرناکی در شهر وجود دارند؛ از جمله پالایشگاه و مراکز پتروشیمی و کارخانجات که بیش از ۸۰۰ واحد را تشکیل می‌دهند. در نهایت واقعیت فعلی شهر تهران مبین آن است که توسعه‌ی این شهر به سرعت در حال انجام است و اجازه‌ی ساخت و ساز به ساختمان‌های بلند مرتبه حتی در گذرهای باریک نیز داده می‌شود؛ این در حالیست که توجه چندانی به توسعه‌ی روش‌ها و سیستم‌های کاهش خطر زلزله نمی‌شود. همه موارد یاد شده و مرور وضعیت شهر تهران از نقطه نظر زلزله‌شناسی و لرزه‌خیزی، ساختمان‌ها و ساخت و سازه‌ها، طراحی شهری و سازه‌های موجود، شریان‌های حیاتی و... سوال قابل تاملی را در ذهن پدید می‌آورد و آن اینکه واقعا و بی‌رودریاستی اگر در تهران زلزله بیاید چه خواهد شد؟

سردبیر

✓ برنامه های آتی پژوهشگاه

سومین دوره آموزشی «روشهای تحلیل دینامیکی و اصول آیین‌نامه‌ای تحلیل لرزه‌ای سازه‌ها» برگزار می‌گردد

سومین دوره آموزشی - تخصصی «روشهای تحلیل دینامیکی و اصول آیین‌نامه‌ای تحلیل لرزه‌ای سازه‌ها» در روزهای ۶ و ۷ آبان ماه ۱۳۹۲ در پژوهشگاه برگزار می‌گردد. هدف از این دوره که توسط پژوهشکده مهندسی سازه و با همکاری گروه آموزش‌های کوتاه مدت پژوهشگاه برپا می‌گردد؛ معرفی اصول کاربردی تحلیل دینامیکی سازه‌ها و بکارگیری نرم‌افزارهای موجود می‌باشد.

چهارمین دوره آموزشی - تخصصی «تحلیل خطر زمین‌لرزه» برگزار می‌شود

چهارمین دوره آموزشی - تخصصی «تحلیل خطر زمین‌لرزه» روزهای هشتم و نهم آبان ماه ۹۲ در پژوهشگاه برگزار می‌شود.

هدف از این دوره که توسط پژوهشکده زلزله‌شناسی با همکاری گروه آموزش‌های کوتاه مدت پژوهشگاه برپا می‌گردد؛ توسعه دانش کاربردی و تقویت بنیه علمی مدیران، کارشناسان و دانشجویان مرتبط با موضوع زلزله‌شناسی مهندسی و مهندسی زلزله می‌باشد.

پنجمین دوره آموزشی «زلزله‌شناسی و شبکه‌های لرزه‌نگاری» برگزار می‌گردد

پنجمین دوره آموزشی - تخصصی «زلزله‌شناسی و شبکه‌های لرزه‌نگاری» از ۵

تا ۷ آذر ماه ۱۳۹۲ در پژوهشگاه برگزار می‌گردد.

هدف از این دوره که توسط پژوهشکده زلزله‌شناسی و با همکاری گروه آموزش‌های کوتاه مدت پژوهشگاه برپا می‌گردد؛ توسعه دانش کاربردی و تقویت بنیه علمی مدیران، کارشناسان و دانشجویان مرتبط با موضوع زلزله‌شناسی می‌باشد.

پانزدهمین مانور سراسری زلزله و ایمنی در کشور برگزار می‌شود

پژوهشگاه روز یکشنبه، دهم آذرماه، پانزدهمین مانور سراسری "زلزله و ایمنی" را با همکاری وزارت آموزش و پرورش، وزارت کشور، سازمان صدا و سیما و جمعیت هلال احمر برگزار می‌کند.

هدف از اجرای این مانور که همه ساله در روز ۸ آذر در مدارس سراسر کشور برگزار می‌شود، افزایش سطح آگاهی دانش‌آموزان در مورد زلزله و ایجاد آمادگی برای انجام واکنش‌های صحیح و سریع در برابر آن، آشنایی دانش‌آموزان با زلزله و چگونگی مقابله با آن جهت ایجاد آرامش روانی و برانگیختن حس کنجکاوی دانش‌آموزان نسبت به پدیده‌های طبیعی است.

ایجاد فرهنگ ایمنی و مقاوم سازی و نیز کاهش تلفات و خسارات ناشی از زلزله، از جمله دیگر اهداف سیزدهمین مانور سراسری زلزله و ایمنی می‌باشد.

از معاونت‌ها و پژوهشکده‌ها چه خبر؟

تمامی فعالیت‌های مذکور در بازه زمانی ۹۲،۳،۱۵ تا ۹۲،۶،۱۵ می‌باشند

❖ معاونت آموزش و تحصیلات تکمیلی

گروه آموزش‌های همگانی این معاونت برنامه‌ریزی و برگزاری جلسات متعدد و نیز تهیه مواد و محتوای آموزشی توسط کارشناسانش جهت برگزاری هفدهمین کارگاه آموزشی زلزله و ایمنی در مهرماه سال جاری، دو جلسه کمیته برنامه‌ریزی مانور جهت برنامه‌ریزی و هماهنگی برای برگزاری پانزدهمین مانور سراسری زلزله و ایمنی در مدارس (۱۰ آذرماه سال جاری) و مشارکت در تهیه پوستر آن و نیز برنامه‌ریزی و برگزاری دو جلسه جهت اجرای ششمین تمرین سراسری زلزله و ایمنی (اردیبهشت ۱۳۹۳) در مهدکودک‌ها را در کارنامه سه ماهه خود دارد.

در بخش مدیریت تحصیلات تکمیلی برگزاری جلسات مصاحبه دکترای سال ۹۲-۹۳ و ورود نتایج مصاحبه به پورتال سازمان سنجش؛ برگزاری امتحانات نیمسال دوم ۹۲-۹۱؛ برگزاری ۵ جلسه شورای تحصیلات تکمیلی جهت تصمیم‌گیری در مورد مسائل آموزشی و پیگیری مصوبات شورا؛ انجام امور مربوط به قرارداد حق‌التدریس اعضای هیأت علمی پژوهشگاه (نیمسال دوم ۹۲-۹۱ و نیمسال تابستان ۹۲-۹۱)؛ تصویب دروس نیمسال اول ۹۳-۹۲ در شورای تحصیلات تکمیلی؛ برنامه‌ریزی و تنظیم کلاسهای نیمسال اول ۹۳-۹۲؛ ثبت نام از ۱۷ نفر دانشجویان دکترا و ۴۲ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد جدیدالورود؛ برگزاری ۴ جلسه پایان‌نامه دانشجویان کارشناسی ارشد؛ برگزاری ۹ جلسه دفاع از رساله دکترا و دفاع پروپوزال؛ برگزاری جلسات پژوهش ۲ دانشجویان دکترا؛ برگزاری جلسات ارائه سمینار دانشجویان دکترا؛ برگزاری جلسات ارائه سمینار دانشجویان کارشناسی ارشد؛ انجام امور مربوط به فراغت از تحصیل ۳ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد و ۴ نفر دانشجوی دکترا از جمله فعالیت‌های این بخش بوده و طی مدت مذکور پنج دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و چهار دانشجو در مقطع دکترا فارغ‌التحصیل شدند.

❖ معاونت پژوهش و فناوری

مدیریت امور پژوهشی: فعالیت‌های صورت گرفته در راستای امور مربوط به کمیته اجرایی نظارت بر عملکرد شامل: تکمیل فرم آمار موسسات پژوهشی برای پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) و تهیه آمار و تکمیل پرسشنامه مربوط به بند دال قانون بودجه جهت دفتر مدیریت سمات. فعالیت‌های صورت گرفته در راستای مدیریت امور پژوهشی شامل: پیگیری و بروز رسانی وضعیت پروژه‌های پژوهشی اعضای هیأت علمی در کارنامه‌ها و بانک اطلاعاتی پروژه‌های پژوهشی. ارائه گزارش ماهانه ساعات کاری اعضای هیأت علمی به ریاست محترم پژوهشگاه. کنترل وضعیت اعتبارات پروژه‌های پژوهشی به منظور تایید یا رد درخواستهای خرید و پرداخت. برگزاری سه جلسه شورای پژوهشی و فناوری و تصویب نه پروژه پیشنهادی جدید و نیز تصویب شش گزارش نهایی پروژه‌های پژوهشی و پیگیری‌های بعدی مربوط به موارد تصویبی به شرح: "برآورد پتانسیل لرزه‌ای در پهنه زاگرس بر اساس تحلیل پارامترهای لرزه‌خیزی و سینماتیک زمین‌لرزه‌ها" (دکتر مهرداد مصطفی‌زاده)، «شکندگی قاپهای خمشی بتن مسلح معمولی و متوسط تحت تحریکات چندمولفه‌ای زلزله و ارائه روش مقاوم سازی ترکیبی ستون برای بهبود رفتار لرزه‌ای آنها» (دکتر عباسعلی تسنیمی)، «بررسی عددی ضربه ناشی از برخورد سیال با سقف مخازن ذخیره مایع» (دکتر محمدعلی گودرزی) و «فرگشت ساختاری گسل‌های عرضی و نقش آنها در لرزه‌خیزی زاگرس» (دکتر خالد حسامی آذر).

بررسی احکام کارگزینی و بروزرسانی بانک اطلاعات در تشکیلات؛ بررسی و انجام تغییرات پست و واحد سازمانی کارکنان در صورت درخواست براساس طبقه‌بندی مشاغل و شرایط احراز؛ بررسی مواردی از قبیل شرایط ادامه تحصیل، ارتقاء مدرک تحصیلی و ...؛ جمع‌آوری و بررسی فرم‌های ارزیابی عملکرد سه ماهه اول سال ۹۲؛ جمع‌بندی فرم‌های ارزشیابی کارکنان سال‌های ۹۰ و ۹۱؛ پیگیری مجوز سهمیه استخدامی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛ استخراج و مطالعه قوانین و مقررات بودجه‌ای و تشکیلاتی بوده است.

❖ پژوهشکده زلزله‌شناسی

گزارش‌ها و پروژه‌های مصوب: دریافت ابلاغیه تصویب پروژه‌های پژوهشی پیشنهادی "فرگشت ساختاری گسل‌های عرضی و نقش آنها در لرزه‌خیزی زاگرس" (دکتر خالد حسامی آذر)؛ «شناسایی و تشریح ویژگی‌های نامتجانس سیستم‌های گسلی منطقه زاگرس بر اساس مقیاس غیر نسبی و کمیته غیر تصادفی» دکتر مهرداد مصطفی‌زاده در جلسه شورای پژوهشی پژوهشگاه.

پروژه‌های خاتمه یافته: "لرزه زمین ساخت در البرز غربی بر اساس مدل‌سازی امواج لرزه‌ای" (دکتر فرزام یمنی فرد)؛ «تعیین ساختار پوست‌های و عمق موهو در البرز غربی» (دکتر محمد تاتار)؛ «تعیین کرنش و نرخ لغزش در طول گسل‌های جنبای شمال غرب ایران (ناحیه تبریز) با استفاده از اندازه‌گیری‌های GPS» (خالد حسامی آذر) در جلسه شورای پژوهشی پژوهشگاه.

جلسات: شورای پژوهشی-آموزشی پژوهشکده با پنج جلسه و ۳۱ مصوبه؛ جلسه گروه زلزله‌شناسی مهندسی با چهار جلسه و ۹ مصوبه؛ جلسات گروه‌های لرزه‌زمین‌ساخت و زلزله‌شناسی هر کدام با یک جلسه و یک مصوبه.

آزمایشگاه: «جمع‌آوری داده‌های مرحله آخر و جمع‌آوری ۸ دستگاه لرزه‌نگار شامل پنج دستگاه لرزه‌نگار CMG-6TD و سه دستگاه شتابنگار CMG-5TD نصب شده در ارتباط با زلزله شهرستان سراوان»؛ «جمع‌آوری داده‌های مرحله آخر و جمع‌آوری ۹ دستگاه لرزه‌نگار CMG-6TD نصب شده در ارتباط با زلزله شهرستان گوه‌ران»؛ «بازدید و جمع‌آوری اطلاعات دستگاه‌های شبکه لرزه‌نگاری حوزه سدهای مسجد سلیمان و گتوند در قالب پروژه ارتباط با صنعت»؛ «بازدید و جمع‌آوری ماهانه اطلاعات دستگاه‌های شبکه لرزه‌نگاری سداژاد در قالب پروژه ارتباط با صنعت»؛ «بازدید و جمع‌آوری ماهانه اطلاعات دستگاه‌های شبکه لرزه‌نگاری سد داربان در قالب پروژه ارتباط با صنعت»؛ «انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری آرایه‌ای با هشت دستگاه لرزه‌نگار CMG-6TD در نه آرایش در شهرستان اراک در قالب پروژه ارتباط با صنعت»؛ «انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری با ۱۵ دستگاه لرزه‌نگار CMG-6TD به منظور شناسایی و بررسی رفتار زمین لغزش‌ها با استفاده از ثبت ارتعاشات محیطی بر روی زمین لغزش مشرف به سد لتیان به مدت یکماه در قالب پروژه پژوهشی»؛ «انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری با ۳ دستگاه لرزه‌نگار CMG-6TD در ساختمان واقع در الهیه تهران در قالب پروژه ارتباط با صنعت»

فعالیت‌های انتشاراتی: چاپ و انتشار گزارش پروژه پژوهشی با عنوان «تعیین ساختار سه بعدی پوسته در منطقه بم به روش توموگرافی زمین‌لرزه‌های محلی» (مجری پروژه: محمد تاتار، همکار: زینب جدی). چاپ و انتشار گزارش پروژه پژوهشی با عنوان «تغییرات جانبی سرعت در گوشته بالایی در منطقه تصادمی شمال شرق ایران» (مجری پروژه: محمد تاتار، همکاران: سید خلیل متقی و ایوب کلاویانی). انتشار

در کتابخانه ایجاد پایگاه جدید JSEE در نرم افزار کتابخانه و نمایه‌سازی و ورود اطلاعات ۲۰۰ مقاله ژورنال در نرم‌افزار؛ افزایش مجموعه کتاب‌های الکترونیکی در نرم‌افزار و بهره‌برداری از ۱۵۷۸ عنوان PDF برای کاربران؛ سازماندهی و ورود اطلاعات ۳۰ عنوان کتاب لاتین چاپی، ۲۰۲ کتاب الکترونیکی و ۴۰ کتاب فارسی چاپی از نمایشگاه؛ افزایش ۲۰ عنوان پایان‌نامه، سمینار و هشت عنوان طرح پژوهشی چاپی و فایل به مجموعه و آماده‌سازی منابع؛ فراهم‌آوری و به‌روزرسانی ۶۲ عنوان نشریه الکترونیکی لاتین ۲۰۱۳ میلادی؛ تمدید اشتراک برنامه Plaxis برای گروه ژئوتکنیک از طریق کتابخانه و اعتبار نزد شرکت فلاح مهر؛ ارایه خدمات آنلاین از طریق ایمیل و Google Doc به کاربران برای دریافت و ارسال منابع الکترونیکی و به روز رسانی وبلاگ کتابخانه؛ اشتراک با شرکت بوم سازه (Civilica) برای تهیه مقالات فارسی کنفرانسها برای متقاضیان؛ تهیه و خریداری اکانت مجموعه نشریات وایلی برای ارایه مقالات به کاربران و فراهم‌آوری نشریات از ناشر مذکور برای مجموعه؛ تهیه پکیج از ۲۰۲ عنوان فایل کتاب‌های الکترونیکی تهیه شده در نمایشگاه کتاب اردیبهشت ۹۲ و انتشار خبرنامه شماره ۲۰ از تازه‌های کتابخانه و ویژه نمایشگاه بر روی سایت، وبلاگ و اینترنت پژوهشگاه از جمله فعالیت‌های این بخش بوده است.

در بخش پردازش و خدمات رایانه‌ای: بررسی روزانه کلیه سرورها و گراف سرعت اینترنت و اطمینان از صحت برقراری سرویس‌های اصلی. کنترل و بررسی مداوم سیستم سخت‌افزاری (ارسال کننده و دریافت کننده) سرویس اینترنت. جابجایی و رفع نقص دستگاه رادیویی دستگاه گیرنده اینترنت روی دکل و سرویس فنی آن. مدیریت و مانیتورینگ مداوم پهنای باند اینترنتی پژوهشگاه به منظور توزیع بهینه اینترنت. بررسی سخت‌افزار سرور Mail و پیگیری تهیه RAM جایگزین RAM سوخته و بررسی مداوم و تنظیمات لازم جهت کارکرد درست آن و پیگیری برای ارتقاء و افزایش امکانات سخت‌افزاری این سیستم. نگهداری کلیه تجهیزات شبکه. شرکت در جلسات و همایش‌های سیستم جامع و نرم‌افزارهای کاربردی وزارت علوم تغییر کلیه آنتی‌ویروس‌های سرورها به نسخه جدید با تغییرات جدید در تعریف License تنظیم ساعت کلیه سرورها و سرویس‌ها در زمان‌های مورد نیاز بررسی وضعیت سرور Web برای انجام امور روابط عمومی گرفتن Backup از سرور هیأت علمی و ثبت آن روی CD. پشتیبانی و نگهداری سیستم‌های نرم افزاری خاص نصب شده در پژوهشگاه شامل نرم‌افزارهای کتابخانه، اتوماسیون آموزش، اتوماسیون هیأت‌علمی و نرم افزار کارگزینی نگهداری و تعمیرات سخت‌افزاری سیستم‌های رایانه‌ای و ارتقاء سیستم عامل و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای همکاران. نگهداری و تعمیر و پیگیری خدمات پشتیبانی کلیه پرینترها و اسکنرهای موجود. نگهداری سایت رایانه‌ای دانشجویان. طراحی و پیاده‌سازی وب سایت جدید پژوهشگاه و به‌روزرسانی مستمر پایگاه اطلاع‌رسانی و سایت خارجی و داخلی پژوهشگاه از جمله فعالیت‌های این بخش در بازه زمانی تعریف شده بود.

❖ معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی

مهمترین فعالیت‌های صورت گرفته در دفتر برنامه، بودجه و تشکیلات شامل: تصویب بودجه تفصیلی و اصلاحیه بودجه تفصیلی سال ۹۱؛ تهیه و برآورد بودجه تفصیلی سال ۹۲؛ تهیه موافقت‌نامه‌های تملک دارائی‌های سرمایه‌ای سال ۹۲؛ پیگیری امور تخصیص و اعتبارات جاری و عمرانی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و معاونت نظارت راهبردی؛ تهیه گزارشات مالی و بودجه‌ای جهت ارائه به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و معاونت نظارت راهبردی؛

گزارش در وبسایت پژوهشگاه با عنوان «گزارش بازدید فنی شناسایی ۹۲/۲/۲۹ از زلزله ایرر (گوهران بشارگرد) در ۹۲/۲/۲۱ Mw 6.2» تهیه‌کنندگان: دکتر مهدی زارع و دکتر انوشیروان انصاری.

❖ پژوهشگاه مهندسی سازه

گزارش‌ها و پروژه‌های مصوب: روش طراحی بر مبنای ارزش در طراحی لرزه‌ای سازه‌های (دکتر منصور ضیایی‌فر)، «مهاربند کماتش تاب فولادی بهینه و آناتومی منحنی‌های شکنندگی آن» (دکتر فریدون اربابی)؛ بررسی عددی ضربه ناشی از برخورد سیال با سقف مخازن ذخیره مایع (دکتر گودرزی)؛ «بررسی مقایسه‌ای تقاضای لرزه‌ای کلیدهای برشی خارجی در پل‌های بزرگراهی بتن آرمه معمولی و مورب» (دکتر افشین کلانتری)؛ «بررسی رفتاری سیستم‌های ثانویه و ارائه طیف با توجه به رفتار غیرخطی سازه و اندرکنش سیستم اولیه با سیستم ثانویه» (دکتر محسن غفوری آشتیانی). «بررسی رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های آجری کلافدار» (دکتر ساسان عشقی)؛ «بررسی تاثیر چگونگی اعمال ضوابط کنترل تغییر مکان بر رفتار لرزه‌ای ساختمان لاغر با قاب خمشی ویژه» (دکتر مجید محمدی)؛ «ارائه جزئیات چشمه اتصال در قابهای خمشی فولادی با تیرهای با عمق نابرابر» (دکتر بهرخ هاشمی حسینی).
جلسات: جلسه‌های تخصصی توسط گروه‌ها و شورای پژوهشی آموزشی پژوهشگاه سازه در راستای نیل به اهداف ذیل تشکیل گردید:

سازماندهی فعالیت‌های پژوهشی در راستای اولویت‌های برنامه راهبردی پژوهشگاه و حمایت از فعالیت‌های پژوهشی تخصصی گروه‌ها؛
بررسی و پیشبرد موارد جاری پژوهشگاه (فعالیت‌های آزمایشگاه، درخواست‌های اعضای هیات علمی و امور اداری پژوهشگاه).

آزمایشگاه: انجام آزمایش‌های پروژه‌های مصوب شورای پژوهشی، انجام آزمایش‌های پروژه‌های ارتباط با صنعت، نگهداری و کالیبراسیون دوره‌ای تجهیزات آزمایشگاه سازه، ارائه مشاوره به مجریان پروژه‌ها در خصوص طراحی و اجرای آزمایشگاه، آموزش دانشجویان برای کار با دستگاه‌های داده‌برداری و بارگذاری، همکاری با دفتر طرح‌های عمرانی در زمینه انجام آزمایش‌های مربوط به پروژه آزمایشگاه‌های پیشرفته، تهیه و اجرای برنامه آزمایشگاه طبق اولویت‌های تعیین شده پژوهشگاه سازه، همکاری با آزمایشگاه پژوهشگاه مهندسی ژئوتکنیک.

ارتباط با صنعت: تهیه جزئیات فنی بهسازی تدریجی ساختمان‌های مصالح بنایی (کارفرما: سازمان نوسازی توسعه

انجام آزمایشات ژئوتکنیکی مورد درخواست از سوی دانشگاه علم و صنعت، همکاری با آزمایشگاه پژوهشگاه مهندسی سازه؛ انجام آموزش‌های عملی به دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد پژوهشگاه (ادوات آزمایشات ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی)؛ انجام کلیه آزمایشات مرتبط با پروژه‌های پژوهشی مصوب و جاری اعضای محترم هیات علمی پژوهشگاه؛ ارائه توضیحات و معرفی توانمندی‌های آزمایشگاه به بازدیدکنندگان.
ارتباط با صنعت: پروژه ریزپهنه بندی شهر کرچ؛ پروژه ریزپهنه‌بندی شهر اراک و داودآباد.

❖ پژوهشگاه مدیریت خطرپذیری و بحران

گزارش‌ها و پروژه‌های: «بررسی نقش سازنده زنان در کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله» (دکتر یاسمین ایزدخواه)؛ «تعیین شاخص‌ها و معیارهای ارتقاء سطح ایمنی کالبدی شهر در برابر زلزله» (دکتر محسن غفوری آشتیانی و دکتر کامبد ایمنی حسینی). انجام طرح «مطالعات برآورد آسیب‌پذیری و مسائل اجتماعی و اقتصادی و ارزیابی ریسک زلزله» مربوط به پروژه جهانی تهیه نقشه ریسک زلزله (GEM-EMME)؛ تهیه گزارش نهایی طرح «مطالعه و بررسی الگوهای مناسب رفتاری در برابر زلزله (با تاکید بر پناه‌گیری)» کارفرما: مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران؛

فعالیت‌های آموزشی: ارائه پیشنهاد دو دوره تخصصی تحت عنوان «مدیریت خطرپذیری و بحران» و «پیشگیری و مدیریت بحران زلزله» به معاونت پیش‌بینی و پیشگیری سازمان مدیریت بحران کشور. همچنین پذیرش دانشجو در دومین دوره مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران - مهندسی زلزله (زمینه خطرپذیری) برای سال تحصیلی ۹۲-۹۳؛

فعالیت‌های انتشاراتی: ارائه مقاله در نشست‌های تخصصی و کنفرانسها (نظیر کنگره مشترک AESOP/ ACSP در شهر دوبلین کشور ایرلند - تیرماه ۱۳۹۲)؛ چاپ مقالات همکاران در ژورنال‌های علمی نظیر: Iranica Journal Disaster Management; of Energy & Environment Medical Preparedness, Response and Homeland Security؛ پذیرش مقالات همکاران در کنفرانس‌های بین-المللی نظیر: دهمین کنفرانس ملی آمریکا در مهندسی زلزله - سایر فعالیت‌ها: مشارکت در کمیته همایش ملی - منطقه‌ای زلزله بم سال ۱۳۹۲؛ مشارکت در برنامه‌های صدا و سیما برای گسترش فرهنگ ایمنی در برابر زلزله؛ تهیه خلاصه‌ای از برنامه‌ها و فعالیت‌های پژوهشگاه در زمینه کاهش خطر زلزله و بهبود فرایند مدیریت بحران جهت طرح در کارگروه مخاطرات زلزله، لغزش لایه‌های زمین، ابنیه، ساختمان و شهرسازی.

و تجهیز مدارس کشور)؛ طرح پژوهشی بهینه‌سازی بلوک‌های مهار (کارفرما: شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران)؛ به روز رسانی سند بالاسری تدوین ضوابط و معیارهای فنی بخش سازه و زلزله (کارفرما: معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور)؛ مدیریت طرح بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های دانشگاهها و مراکز آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (کارفرما: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)؛ مطالعات رفتار سنجی ساختمان برج ساعت، دارسلام و دارالسایده حرم مطهر امام رضا (ع) (کارفرما: آستان قدس رضوی)؛ بهبود عملکرد لرزه‌ای مخزن کامپوزیتی ۵۰۰۰ مکتور مکعبی گرمدره (کارفرما: شرکت آب و فاضلاب استان البرز)؛ تدوین راهنما و دستورالعمل طراحی لرزه‌ای شبکه و خطوط فاضلاب رو بر اساس استانداردها و آیین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی و بومی سازی آنها (کارفرما: شرکت فاضلاب تهران)؛ مطالعات ریزپهنه‌بندی خطر لرزه‌ای و مدیریت بحران در محدوده شهر ساری (کارفرما: اداره کل مسکن و شهرسازی مازندران).

فعالیت‌های آموزشی: مصاحبه آزمون شفاهی دکتری در سال تحصیلی ۹۳-۹۲ برای بیش از ۴۰ نفر داوطلب که مرحله اول آزمون را با موفقیت گذرانده بودند. این امر در نهایت به انتخاب و معرفی ۲۶ تن از مصاحبه شوندگان جهت ادامه تحصیل در مقطع دکتری به واحد تحصیلات تکمیلی پژوهشگاه انجامید. همچنین تصویب پیشنهاد رساله کارشناسی ارشد ۱۳ نفر از دانشجویان ورودی سال ۱۳۹۱.

❖ پژوهشگاه مهندسی ژئوتکنیک

پروژه‌های مصوب: «بررسی روند توسعه گسلش شیب لغز در خاک‌های غیردانه‌ای» (دکتر جعفری)؛ «استفاده از لایه‌های کاملاً تطبیقی یافته (PML) در مطالعه اندرکنش دینامیکی سد خاکی-پی» (دکتر داودی)؛ «بهبود روشهای اندرکنش سینماتیکی در فرآیند ارزیابی لرزه‌ای سیستم‌های خاک سازه» (دکتر جهانخواه).

پروژه‌های خاتمه یافته: «بررسی توزیع غیر همگن فشار آب حفرهای در مصالح مخلوط رس-سنگدانه» (دکتر جعفری)؛ «ارتقاء دستگاه ۳ محوری تناوبی پژوهشگاه» (دکتر شفیعی و دکتر جعفری).

جلسات: شورای پژوهشگاه با ۱۲ جلسه و ۲۵ مصوبه؛ شورای گروه مهندسی پی و ابنیه ژئوتکنیکی با ۸ جلسه و ۱۵ مصوبه؛ شورای گروه مخاطرات زمین‌شناختی با ۵ جلسه و ۶ مصوبه؛ شورای گروه ژئوتکنیک لرزه‌ای و دینامیک خاک و سنگ با ۶ جلسه و ۹ مصوبه.

آزمایشگاه: آزمایشات دینامیک خاک پروژه پل خلیج فارس؛ انجام آزمایشات ژئوفیزیکی در پروژه ریزپهنه‌بندی شهر اراک؛ ساخت و توسعه دستگاه جابجایی سنج دیجیتال خاک؛

در جلسه رابطین مانور مطرح شد:

برگزاری مانور سراسری زلزله، توسط بالاترین مقام آموزش و پرورش به مدارس کشور بخشنامه می شود

به منظور برجسته‌سازی اهمیت آموزش‌های مواجهه صحیح با زلزله؛ مقرر شد ضرورت برگزاری سالانه مانور سراسری زلزله و ایمنی از طرف بالاترین مقام مسوول در آموزش و پرورش به مدارس سراسر کشور بخشنامه شود.

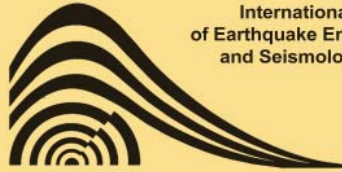
در هفتمین جلسه رابطین مانور سراسری زلزله و ایمنی که روز سه شنبه ۲۶ شهریور در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله برگزار شد؛ بر ضرورت قرار گرفتن مانور سراسری زلزله و ایمنی در تقویم اجرایی مدارس نیز تاکید و مقرر شد نماینده آموزش و پرورش دو کد مربوط به برگزاری دوره‌های مرتبط با اصول ایمنی زلزله مشتمل بر ۲۸ ساعت را برای استفاده مدارس اعلام نماید. برگزاری مانور در فصول مختلف سال علاوه بر برگزاری سالانه آن، تاکید بر آموزش‌های مانور و پناهگیری صحیح و خروج اضطراری و نیز پرهیز از برنامه‌های نمایشی در مدارس به استثنای مدارس نمونه‌ای که با حضور مسوولان مانور برگزار خواهند کرد از جمله دیگر مصوبات این جلسه بود.

تشکیل تشکیلی در مدارس در دو مرحله کوتاه و بلند مدت در قالب شورا، کمیته و یا گروه در مدارس جهت تامین ایمنی دانش‌آموزان در برابر خطرات ناشی از زلزله که راهکار مناسب آن توسط نماینده آموزش و پرورش در کمیته برنامه ریزی مانور طی دو هفته آرایه می‌گردد از دیگر موضوعات مهم مطرح شده در این جلسه بود.

در این جلسه همچنین پیشنهاد شد استان‌ها به منظور ارزیابی مانورهای سالیانه، از امکانات دانشگاهی در قالب پایان نامه دانشجویان استفاده کنند.

همچنین در این جلسه شرکت‌کنندگان بر ضرورت پیش‌بینی اعتبار مالی ویژه توسط سازمان مدیریت بحران کشور به منظور برگزاری مفید و مطلوب‌تر مانورهای مدارس تاکید نمودند.

قابل ذکر است که در هفتمین جلسه رابطین مانور سراسری زلزله و ایمنی که با حضور معاون پیشگیری و آمادگی سازمان مدیریت بحران کشور، نمایندگان آموزش و پرورش و کمیته برنامه‌ریزی و دبیر مانور سراسری زلزله و ایمنی و به منظور برگزاری پانزدهمین دوره این مانور در آذرماه سال جاری (۹۲) برپا شد؛ مقرر گردید که مانور امسال برخلاف سال‌های پیشین و با توجه به اینکه ۸ آذر سالجاری روز جمعه می‌باشد، پانزدهمین مانور در روز دوشنبه ۱۸ آذر برگزار شود.

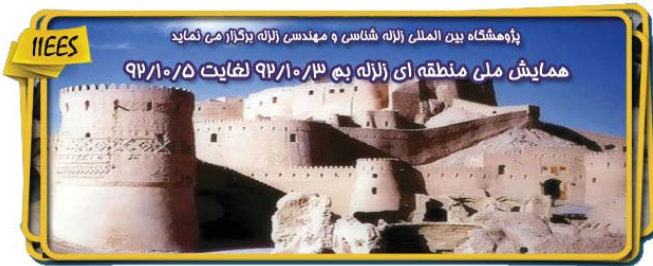


همایش ملی منطقه‌ای «۱۰ سال پس از زلزله بم؛ آموخته‌ها،

عملکردها و گامهای پیش رو»

(۹۲/۱۰/۳ لغایت ۹۲/۱۰/۵)

در آستانه دهمین سالگرد رخداد زلزله بم، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله همایشی چند جانبه در حوزه‌های مختلف علمی، فرهنگی، اقتصادی و مدیریت بحران، بر اساس ارزیابی آموخته‌های حاصل از این رخداد و عملکردهای پس از آن تدارک دیده است. محورهای مورد نظر این همایش در راستای تدوین و تحقق راهبردهای ۱۲ ساله کاهش خطرپذیری لرزه‌ای در سطح منطقه (۱۳۹۲ - ۱۴۰۴) خواهد بود.



معاون اول رییس‌جمهور:

مقابله با زلزله از مهمترین برنامه‌های دولت یازدهم است

معاون اول رییس‌جمهور با اشاره به اینکه مقابله با زلزله از جمله مقاوم‌سازی ساختمان‌ها یکی از مهمترین اقدامات دولت یازدهم خواهد بود گفت: دولت با تنگناهای مالی زیادی مواجه است که برای برون‌رفت از آن راهکارهای جدیدی را ارایه خواهد کرد.

به گزارش تسنیم، «اسحاق جهانگیری» که روز شنبه سی‌ام شهریور در مراسم تکریم و معارفه رییس جدید هلال احمر سخن می‌گفت؛ ضمن اعلام مطلب فوق افزود: یکی از اصلی‌ترین اقدامات دولت یازدهم ارایه راهکاری برای مقابله با زلزله است که اگرچه در دولت‌های قبل نیز بحث مقاومت‌سازی ساختمان‌ها مطرح بود؛ اما این مهم در دولت یازدهم از مهمترین کارهای ما به حساب می‌آید که در این زمینه باید فعالیت‌های آموزشی، حضور به موقع در حوادث و تسکین آلام مردم را به سمتی ارتقا دهیم که در حوادث حداقل خسارات به مردم وارد شود.

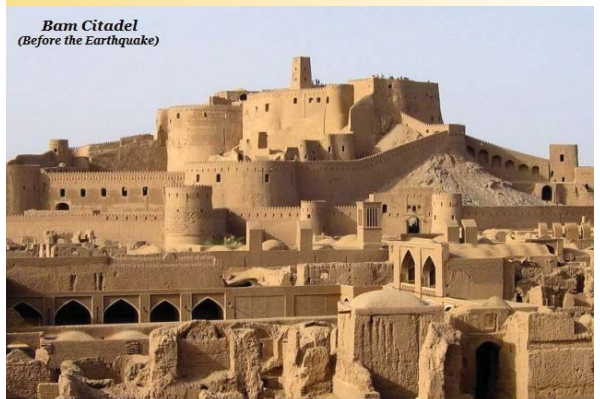
وی با اشاره به اینکه متأسفانه در کشور ما تقریباً همه حوادث طبیعی دنیا رخ می‌دهد که در راس آن حادثه زلزله است؛ خاطر نشان کرد: زلزله، سیل و حوادث غیرمترقبه دیگر به خصوص حوادث جاده‌ای هر سال جان هزاران نفر از هموطنانمان را می‌گیرد؛ بنابراین باید در این زمینه اقدامات موثری را انجام دهیم.

جهانگیری بیان داشت: دولت علی‌رغم تمام تنگناهای مالی از کمک و توجه خود به این بخش دریغ نخواهد کرد.

بم، شهری که پس از ده سال هنوز قد راست

نکرده است

نزدیک به یک دهه است که از ماجرای هولناک زلزله بم می‌گذرد. پنجم دی ماه امسال، سالگرد گذشت یک دهه از وقوع واقعه زلزله بم است. ده سال از وقوع زلزله ۵ دی ماه در ساعت ۵ صبح می‌گذرد و هنوز عدد ۵ برای بمی‌ها سمبل ترس است و وحشت و غم. با اینکه جهان به یاری بم شتافت و سیل کمک‌های هموطنان به این شهر سرازیر شد؛ اما هنوز و پس از گذشت یک دهه غبار غم از چهره بم زده نشده و زانوهای لرزان ارگ یاری قد راست کردن ندارند. لیکن در این شهر محواست و سرد. در شماره‌های آتی خبرنامه به تفصیل در مورد پرونده زلزله ۵ دی ماه ۱۳۸۲ بم سخن خواهیم گفت.



Bam Citadel
(Before the Earthquake)



Bam Citadel
(After the Earthquake)

ادامه سخنرانی «پاسخ‌های دقیق‌تر بدون صرف هزینه...» از صفحه ۹

در این ارائه، به اهمیت همگرایی، پیشنهاد انجام شده برای تخمین خطا از دهه‌ها قبل، و همچنین عرف موجود برای تخمین خطا، طی مقایسه تحلیل‌ها با تحلیل‌های انجام شده با گام‌های نصف، توجه شده است، و بر اساس مورد آخر، هزینه محاسباتی یک تحلیل واقعی در محاسبات کاربردی برابر مجموع هزینه محاسباتی تحلیل اصلی و هزینه محاسباتی تحلیل با گام‌های نصف قرار داده شده است. با توجه به این استنباط از مفهوم هزینه محاسباتی، قابلیت برون‌یابی ریچاردسون در افزایش نرخ همگرایی پاسخ‌های تقریبی (با هزینه محاسباتی قابل صرف‌نظر در محاسبات انتگرال‌گیری)، و تخمینی که اخیراً در رابطه با خطای پاسخ‌های حاصل از برون‌یابی ریچاردسون پیشنهاد شده است، روشی برای انجام تکرارهای تحلیل‌های انتگرال‌گیری گام به گام برای اولین بار پیشنهاد شده است، که با انجام تحلیل انتگرال‌گیری اصلی با گام‌هایی به اندازه‌ای دو و نیم برابر تحلیل اصلی متعارف، دو بار تکرار تحلیل، و اعمال برون‌یابی ریچاردسون، به پاسخ‌هایی با دقتی بیش از تحلیل‌های متعارف (حداقل افزایش دقت برای مسائل خطی برابر بیست و یک در صد در مقایسه با تحلیل متعارف است)، بدون هزینه محاسباتی اضافی، برای مسائل خطی، و با اندک هزینه محاسباتی اضافی برای مسائل غیرخطی، منجر می‌شود. حالت‌های مختلف نرخ همگرایی و تأثیر برون‌یابی ریچاردسون بر نرخ همگرایی مورد بحث قرار گرفته است، و کارایی مناسب روش پیشنهاد شده در مورد برخی دیگر از مسائل و روش‌های تحلیل با نرخ همگرایی مشابه نشان داده شده است. در پایان، لازم به ذکر است که، سخنرانی فوق، به همت پژوهشکده مهندسی سازه، به عنوان یکی از سلسله سخنرانی‌های علمی این پژوهشکده، برگزار گردید.