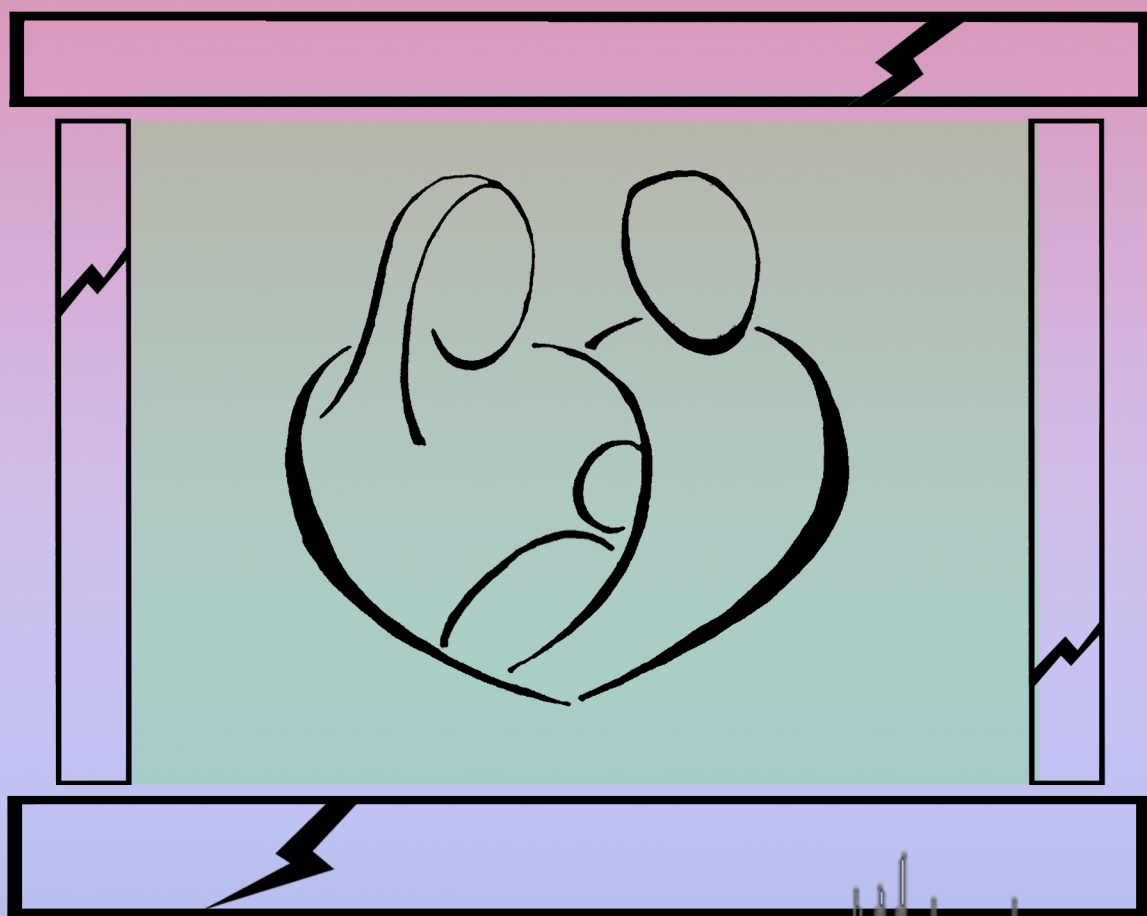


بنام خدا

همایش تخصصی مشترک جامعه مهندسان مشاور ایران و انجمن مهندسی زلزله ایران
به مناسبت روز مهندس



۱۴۰۲



موضوع:

نقش انجمن مهندسی زلزله ایران و جامعه مهندسان مشاور ایران
در بسط فرهنگ مقاوم سازی در کشور

برگزاری سخنرانی و میزگرد تخصصی

سخنرانان:

آقای دکتر محسن غفوری آشتیانی	آقای مهندس تیمور هنر بخش
آقای دکتر عبدالرضا سروقد مقدم	آقای مهندس امیرپیمان زندی
آقای دکتر ساسان عشقی	آقای مهندس علی تبار

زمان:

چهارشنبه ۳ اسفندماه ۱۳۹۰ ساعت ۱۴:۰۰ الی ۱۷:۰۰

مکان:

ساختمان جامعه مهندسان مشاور ایران

آدرس:

تهران-ولنجک، بلوار دانشجو، نبش خیابان گلریزان شماره ۲۵



به نام خدا
روز مهندس گرامی باد



جامعه مهندسان مشاور ایران

**همایش تخصصی شرکت جامعه مهندسان مشاور ایران و انجمن مهندسی زلزله ایران
به مناسبت روز مهندس**

”نقش جامعه مهندسان مشاور ایران در بسط فرهنگ مقاوم سازی کشور“

3/اسفند/1390

تیمور هنربخش

مهندسین مشاور سرزمین



www.sarzamin-eng.com

فهرست مندرجات

n درباره خواجه نصیرالدین طوسی

n اساسنامه جامعه مهندسان مشاور ایران

- تعریف جامعه

- اهداف و وظایف جامعه

n برنامه استراتژی جامعه مهندسان مشاور ایران

n اقدامات انجام شده توسط کمیته مقاوم سازی در بسط فرهنگ سازی

مقاوم سازی در کشور

- بهسازی لرزه ای نسبی

n برنامه های آتی کمیته مقاوم سازی شورای سازه جامعه مهندسان

مشاور ایران



n درباره خواجه نصیرالدین طوسی

ابو جعفر محمد بن محمد بن حسن طوسی مشهور به خواجه نصیرالدین (زاده ۵ اسفند ۵۷۹ در توس - درگذشته ۱۱ تیر ۶۵۳ در بغداد) فیلسوف، متکلم، فقیه، دانشمند، ریاضیدان و منجم ایرانی شیعه سده هفتم است. کنیه‌اش «ابوجعفر» و به القابی چون «نصرالدین»، «محقق طوسی»، «استاد البشر» و «خواجه» شهرت دارد.

ایشان خدمات بسیاری به فرهنگ اسلام و کشورهای مسلمان روا داشت که برخی از آنها عبارت‌اند از:

۱. انجام کارهای علمی و فرهنگی و نگارش کتابهای ارزشمند.
۲. جلوگیری از به آتش کشیدن کتابخانه بزرگ حسن صباح در قلعه الموت به دست مغولان. از آنجا که وجود اسماعیلیان حاکمیت و قدرت سیاسی مغولان را به خطر می‌انداخت هلاکوخان در سال ۶۵۱ ق. با اعزام لشکری به قهستان آنجا را فتح کرد. حاکم قلعه پس از مشورت با خواجه نصیر، علاوه بر تسلیم کامل قلعه، از مغولان اطاعت کرد و چندی پس از آن در سال ۶۵۶ ق. تاج و تخت اسماعیلیان در ایران برچیده شد و بدین سان خواجه نصیر بزرگترین گام را در جلوگیری از جنگ و خونریزی و قتل عام مردم برداشته، از این رو نزد خان مغول احترام و موقعیت ویژه‌ای یافت. هلاکوخان همچنین در فتح بغداد و کشتن آخرین خلیفه عباسی، از نظرهای خواجه طوسی بهره گرفت.

مستعصم (آخرین خلیفه عباسی) در دوران حکومت خود علاوه بر لُهو و لعب، به خونریزی مسلمانان پرداخت. عده‌ای از شیعیان بغداد به دست پسرش (ابوبکر) به خاک و خون کشیده شدند و اموالشان به غارت رفت. مقام علمی و ارزش فکری نصیرالدین طوسی موجب شد تا هلاکو، او را در شمار بزرگان خود دانسته، نسبت به حفظ و حراست از جان وی کوشا باشد و او را در همه سفرها به همراه خویش دارد

۳. نجات جان دانشمندان و علمایی همچون ابن ابی الحدید (شارح نهج البلاغه) و برادرش موفق الدوله و عطاملک جوینی که بی‌رحمانه مورد غضب و خشم مغولان قرار گرفته بودند.

۴. جذب و حل شدن قوم مغول در فرهنگ و تمدن اسلامی به دست خواجه، به گونه‌ای که موجب شد مغولان به اسلام روی آورند و از سال ۶۹۴ ق. اسلام دین رسمی ایران قرار بگیرد.

۵. جلوگیری از تهاجم آنان به کشورهای مسلمان.

۶. تأسیس رصد خانه مراغه در سال ۶۵۶ ق.، با همکاری جمعی از دانشمندان.

۷. احداث و تجهیز کتابخانه بزرگ رصد خانه در مراغه.

خواجه نصیر حدود یکصد و نود کتاب و رساله علمی در موضوعات متفاوت به رشته تحریر درآورد.

n اساسنامه جامعه مهندسان مشاور ایران

- تعریف جامعه

جامعه مهندسان مشاور ایران جمعیتی است ملی، فرهنگی، فنی، حرفه ای و مستقل از تمام احزاب و گروههای سیاسی که شرکتهای مهندسان مشاور بخش خصوصی در آن گرد آمده اند تا ضمن ایجاد یک نظام حرفه ای استوار بر اصول دموکراتیک، در اعتلای حرفه خود بکوشند و در راستای دستیابی به استقلال فنی و تکنولوژی پیشرفته منطبق با شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقلیمی و اقتصادی کشور گام بردارند.

- اهداف و وظایف جامعه

- ۱- حفاظت، حمایت و صیانت از حقوق صنفی اعضا
- ۲- اهتمام در جهت ارتقاء و روز آوری دانش فنی و تخصصی اعضا
- ۳- ارائه پیشنهادهای و راهکارهای مناسب با موضوع و اهداف "جامعه" به مسئولین سازمانهای قانونی ذیربط
- ۴- برگزاری همایش ها، سمینارها، کنفرانسها، کارگاهها و دوره های آموزشی، میزگرد و جشنواره در ارتباط با موضوع و اهداف "جامعه"
- ۵- ایجاد بانکهای اطلاعاتی در ارتباط با موضوع و اهداف "جامعه" با استفاده از فن آوریهای نوین اطلاعات
- ۶- انجام تحقیقات و پژوهشهای علمی و تخصصی متناسب با نیازهای فنی کشور در ارتباط با موضوع و اهداف "جامعه"
- ۷- ایجاد روحیه تعاون و همکاری بین اعضا و هماهنگی بین گروههای تخصصی به منظور بالا بردن کیفیت و افزایش سطح بهره وری حاصل از کار مهندسان مشاور

۸- انتشار نشریات و ایجاد تارنما (سایت) جهت اطلاع رسانی در مورد حرفه “مهندسان مشاور” به منظور افزایش آگاهی مردم در زمینه های مسائل حرفه ای

۹- کوشش در جهت دستیابی به استقلال فنی با استفاده از تکنولوژی پیشرفته منطبق با شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقلیمی و اقتصادی کشور

۱۰- برقراری ارتباط و تعامل با سازمان ها، مجامع و انجمنهایی که به نحوی با حرفه “مهندسان مشاور” مربوط هستند.

۱۱- عضویت و مشارکت در جوامع مرتبط با حرفه مهندسی مشاور

۱۲- ایجاد تسهیلات رفاهی و معیشتی جهت اعضا

n برنامه استراتژی جامعه مهندسان مشاور ایران

استراتژی ۵

بسط و گسترش تماس و ارتباطات حرفه ای با موسسات و انجمنهای حرفه ای مشابه در سطح ملی، منطقه ای و جهانی

استراتژی ۱۲

حفاظت و صیانت فعال و اثر بخش از منافع ملی، منابع طبیعی و زیست محیطی کشور در طرحهای توسعه

استراتژی ۱۳

ارتقاء نقش، جایگاه و اهمیت جامعه مهندسان مشاور ایران در برنامه ریزی ها و سیاستگذاری های توسعه اقتصادی، صنفی و اجتماعی کشور

همایش امروز "روز مهندس" در ارتباط با بند ۴ (اهداف) اساسنامه است .
در ارتباط با بندهای ۲ و ۶ (اهداف) ، تفاهمنامه همکاری با پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله در حال امضا و مبادله می باشد.

امید است همکاری با انجمن مهندسی زلزله ایران نیز تعمیق یابد .
محورهای تفاهمنامه با پژوهشگاه زلزله شناسی :

- بهسازی لرزه ای نسبی
- کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله
- فرهنگ سازی و آموزش همگانی

در ارتباط بندهای دوم و سوم لازمست جامعه طبق بندهای ۳ و ۱۰ (اهداف) با سازمانهای ذیربط نظیر سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، سازمان بحران کشور، شهرداری تهران، شورای شهر تهران، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری ، سازمان نوسازی مدارس کشور و ادارات کل نوسازی مدارس استانها ، وزارت بهداشت، وزارت علوم، وزارت راه و مسکن و صدا و سیما تعاملات هدفمند و پیگیرانه برای فرهنگسازی و رفع موانع حقوقی و قانونی در پیشبرد اهداف مورد نظر برقرار نماید.

n اقدامات انجام شده توسط کمیته مقاوم سازی در

بسط فرهنگ سازی مقاوم سازی در کشور

- اولویت بندی دستگاه های اجرائی کشور به لحاظ اهمیتی که از نظر کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله در کشور دارند و تعامل با آنها از جمله سازمان نوسازی مدارس کشور، اداره کل نوسازی مدارس استان تهران، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت مخابرات، وزارت علوم و آموزش عالی و وزارت کشور.

تعامل بصورت مکاتبه با سازمانها، دعوت از ایشان به جامعه و معرفی امکانات مغزافزاری، نرم افزاری و سخت افزاری جامعه، اهمیت موضوع کارهائیکه باید ایجاد شود. و حضور در کنفرانس های ملی و بین المللی از جمله برگزاری کارگاه تخصصی در SEE6 در اردیبهشت ماه ۹۰ و یاد بود زلزله منجیل در ۳۱/خرداد /۹۰ و ارائه مقالات مرتبط در سازمانهای مختلف.

- پیگیری همکاری هدفمند و برنامه ریزی شده با پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله که بطور جدی از زمستان سال ۸۹ در ارتباط با SEE6 (ششمین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله) برقرار شد و حضور ریاست محترم پژوهشگاه

جناب آقای دکتر تسنیمی و رئیس محترم پژوهشکده سازه پژوهشگاه جناب آقای دکتر سروقدمقدم دردیماه سال جاری در جامعه، نقطه عطفی بود که منجر به تهیه تفاهمنامه همکاری بین جامعه و پژوهشگاه در سه محور:

۱- بهسازی لرزه ای نسبی

۲- کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله و مدیریت بحران

۳- فرهنگ سازی و آموزش عمومی

شد که در حال امضاء و مبادله است. در نظر است که نتایج همکاری در هفتمین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله که در سال ۹۴ برگزار خواهد شد، ارائه شود.

• شروع همکاری با انجمن مهندسی زلزله ایران با برگزاری نشست امروز در جامعه
من به نوبه خود از اعضای هیئت مدیره محترم انجمن، جناب آقای دکتر غفوری آشتیانی، جناب آقای دکتر سروقدمقدم و جناب آقای دکتر عشقی تشکر و قدرانی می نمایم که با پیشنهادی که حدود یکماه قبل مطرح فرمودند و جامعه مهندسان مشاور ایران از آن استقبال نمود، فرصت امروز برای هم اندیشی و همفکری فراهم شد.
امیداورم که بتوانیم به برنامه ریزی بلند مدت برای همکاری مؤثر با انجمن نائل شویم.

• در اینجا لازمست از طرف خود و اعضاء کمیته مقاوم سازی و شورای سازه جامعه از هئیت رئیسه محترم جامعه مهندسان مشاور ایران به ویژه جناب آقای مهندس فخر صمدی رئیس شورای مدیریت که بصورت صددرصد از برنامه هائی که کمیته مقاوم سازی جامعه در سه سال گذشته به اجرا در آورده است، بصورت مادی و معنوی حمایت کرده اند تشکر و قدر دانی نمایم. هئیت رئیسه محترم بما اطمینان داده است که با توجه به اهمیتی که موضوع دارد، کلیه مساعی خود را جهت پیشبرد اهداف تعیین شده بکار بندند که نشان دهنده عزم جامعه مهندسان مشاور ایران در کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله در کشور است.

طرح موضوع بهسازی لرزه ای نسبی و تلاش برای فرهنگ سازی عمومی یکی از مهمترین اقدامات کمیته بود در دو سال اخیر است.

• به استحضار میرسانم که موضوع بهسازی لرزه ای نسبی بصورتی علمی طرح گردیده و منظور از "نسبی" تعریف مشخصی از "هدف بهسازی تقلیل یافته" است که بطور کلی در **ASCE41-07, FEMA356** مطرح شده است. کاری که ما انجام داده ایم آنست که سطح خطر و سطح عملکرد را نسبت به هدف بهسازی مورد نظر در آئین نامه ۲۸۰۰ ایران برای بهسازی لرزه ای نسبی کاهش داده ایم.

● برای اینکه مفهوم بهسازی لرزه ای نسبی بطور ملموس تبیین شود، دراین نشست به اجمال موارد اصلی موضوع ارائه می شود.

کمیته مقاوم سازی شورای سازه جامعه با آسیب شناسی علل توقف پروژه های بهسازی لرزه ای در کشور و بررسی چالشهای موجود، به این نتیجه رسیده است که اگرچه علل گوناگونی در این ناکامی نقش دارند، لیکن مهمترین عامل توقف چنین پروژه مهم و حیاتی، نوع نگاه به موضوع بهسازی لرزه ای است که در صدد رفع کلیه ضعفها و ظرفیت سازی برای عملکردهای بدون خسارت و یا خسارت جزئی در ساختمان در زلزله های بزرگ است که نتیجتاً هزینه هنگفتی را به پروژه تحمیل می نماید.

لذا ضرورت دارد با بازنگری در "هدف بهسازی"، به صورتی کاملاً علمی هدف بهسازی مناسبی در سطحی پایین تر از هدف بهسازی مبنا تعیین شود تا بهسازی با هزینه و در زمان بمراتب کمتری انجام پذیرد و موجب کاهش قابل ملاحظه خسارات ناشی از زلزله، علی الخصوص تلفات جانی، شود.

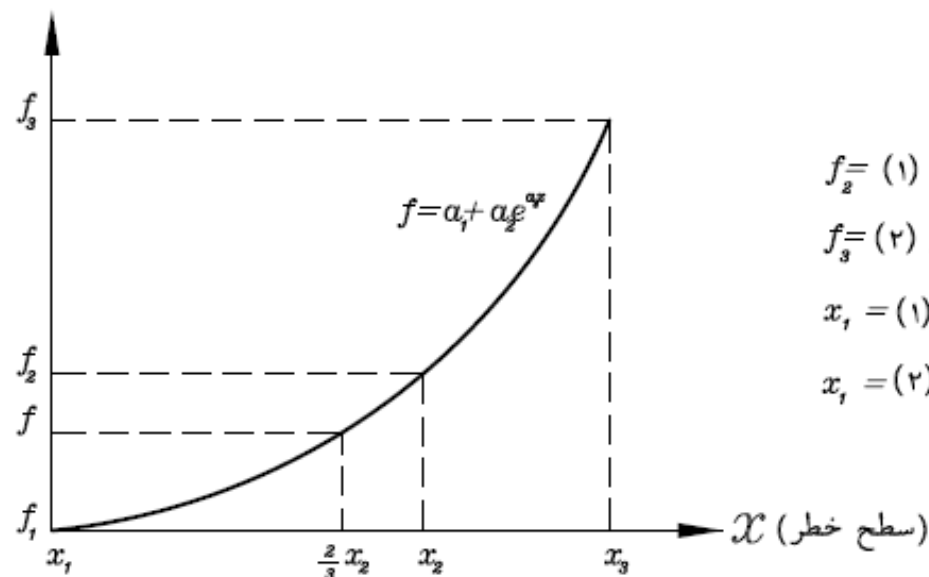
چنین نگاهی به موضوع باعث تنظیم منطقی و موجه بودجه پروژه خواهد شد و برداشتن گامی مؤثر در کاهش خطر پذیری در سطح کشور را ممکن خواهد ساخت.

این نگرش همچنین امکان آن را فراهم می سازد تا بتوان برنامه ای عملی جهت ارتقاء ظرفیت باربری جانبی ساختمانهای مسکونی آسیب پذیر در کشور، علی الخصوص در شهرهای بزرگ نظیر تهران و تبریز که پتانسیل زلزله خیزی شدیدی دارند، تدوین نمود.

n بررسی ریاضی دوره بازگشت دو سوم سطح خطر (۱)

برای تعیین حدود دوره بازگشت زلزله دو سوم سطح خطر (۱) یک تابع نمایی که از سطوح خطر (۱) و (۲) عبور، داده شده است.

$f(x)$ دوره بازگشت (سال)



سال 475 = دوره بازگشت زلزله سطح خطر (۱) f_2

سال 2475 = دوره بازگشت زلزله سطح خطر (۲) f_3

سطح خطر (۱) x_1

x_1 = سطح خطر (۲) $= 1.5x_2$

$$f(x) = 19.43 [e^{(3.24/x_2)x} - 1]$$

ملاحظه می شود که دوره بازگشت زلزله ها دو سوم سطح خطر (۱) حدود ۱۵۰ سال است. و این در حالی است که موضوع زلزله تهران، که نگرانی بسیاری ایجاد نموده، دارای دوره برگشتی در همین حدود است. بعبارت دیگر زلزله دو سوم سطح خطر (۱) زلزله بزرگی است که علی الخصوص برای بهسازی لرزه ای ساختمان های موجود کافی بنظر میرسد. در این ارتباط اشاره به تجربیات جهانی نیز مفید می باشد. در کشور نیوزیلند، که در زمینه مهندسی زلزله در زمره پیشروترین کشورها است، در حال حاضر طبق قانون ساختمان (**Building ACT**) در صورتیکه ساختمانی دو سوم سطح خطر طبق آئین نامه نیوزیلند را پاسخگو باشد، نیازی به مقاوم سازی ندارد. البته اگر مالک ساختمان قصد ارتقاء ظرفیت باربری جانبی ساختمان را داشته باشد، موضوع دیگری است. لذا ملاحظه می شود که سطح خطر پیشنهادی، سطح خطر موجهی بنظر میرسد.

n هدف بهسازی پیشنهادی

سطح خطر مطابق آنچه قبلا ذکر شد ، دو سوم سطح خطر یک مورد نظر است.

برای صیانت جان ساکنین ساختمان، سطح عملکرد CP بعنوان حداقل سطح عملکرد قابل قبول میتواند منظور شود.

لذا هدف بهسازی کاهش یافته مورد نظر؛

" سطح عملکرد آستانه فرو ریزش در سطح خطر دو سوم سطح خطر (۱) "

می باشد.

n عوامل آسیب پذیری در ساختمانهای بنایی متداول

- n عدم انسجام سقف های طاق ضربی
- n عدم اتصال مناسب سقف به دیوارها
- n عدم وجود کلافهای افقی و قائم
- n عدم تناسب پیش آمدگی در پلان و ارتفاع
- n عدم تقارن در پلان و توزیع نامناسب دیوارها در پلان
- n عدم تناسب ابعاد بازشوها در دیوارها
- n عدم فاصله کافی بازشو ها تا بر دیوار
- n عدم فاصله کافی بین بازشو ها
- n عدم تناسب ارتفاع دیوار با ضخامت آن
- n عدم اجرای مناسب آجر چینی و بند کشی
- n عدم کفایت برشی ملات در آجر چینی
- n عدم وجود پی مناسب با توجه به نوع زمین

n ارزیابی ظرفیت پایداری ساختمان بنایی متداول در زلزله هدف



n عدم انسجام سقف طاق ضربی

n عدم اتصال مناسب سقف طاق ضربی به دیوارهای باربر

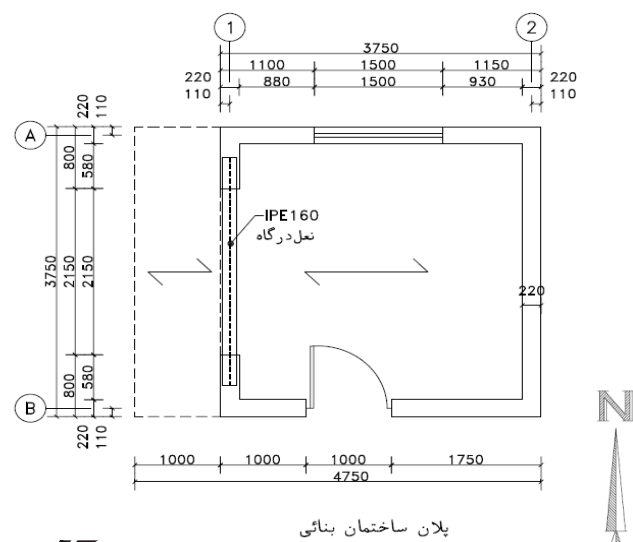
n عدم وجود سیستم کلافبندی کامل سه بعدی

n عدم تطبیق مشخصات باز شو غربی ساختمان با ضوابط آیین نامه ای

n عدم تقارن در پلان و توزیع نامناسب دیوارها در پلان

n عدم اجرای مناسب آجر چینی و بند کشی

n عدم کفایت برشی ملات در آجر چینی



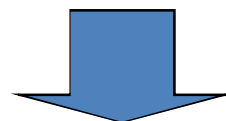
عدم انسجام سقف طاق ضربی و عدم اتصال مناسب سقف طاق ضربی به دیوارهای باربر



اتصال نامناسب بین دیوار و سقف



عدم وجود اتصال مناسب بین اجزاء سقف



n سقف فاقد انسجام است و عملکرد دیافراگمی ندارد
n اتصال مناسب بین دیوارهای باربر و سقف طبقات
وجود ندارد

عدم تطبیق مشخصات بازشو غربی ساختمان با ضوابط آیین نامه ای

n وجود فاصله کم بین کنار بازشو و لبه دیوار

n عریض بودن بازشو

n سطح زیاد بازشو



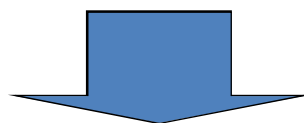
دیوارهایی با مشخصات فوق الذکر دیوار سازه ای محسوب نمی شوند



عدم کفایت برشی ملات در آجر چینی

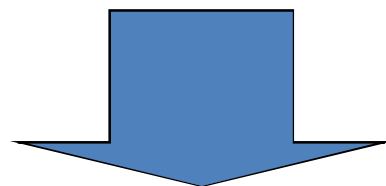


نتایج آزمایشات مشخص می سازد که در بسیاری از موارد مقاومت برشی ملات در دیوارها بسیار کم است



لذا مقاومت برشی دیوارها برای تحمل نیروهای ناشی از زلزله کافی نمی باشد

با توجه به موارد فوق الذکر

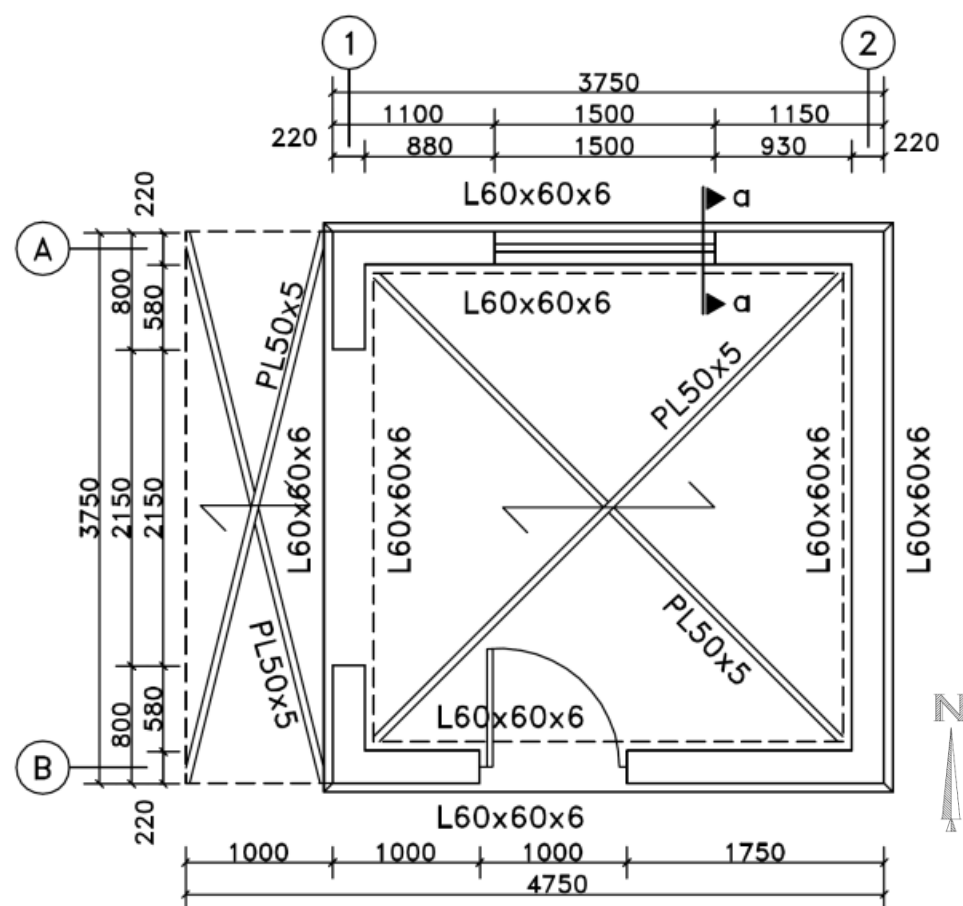


در غالب موارد، ساختمانها در برابر زلزله آسیب پذیر و یا
بسیار آسیب پذیر هستند

جزئیات بهسازی لرزه ای نسبی

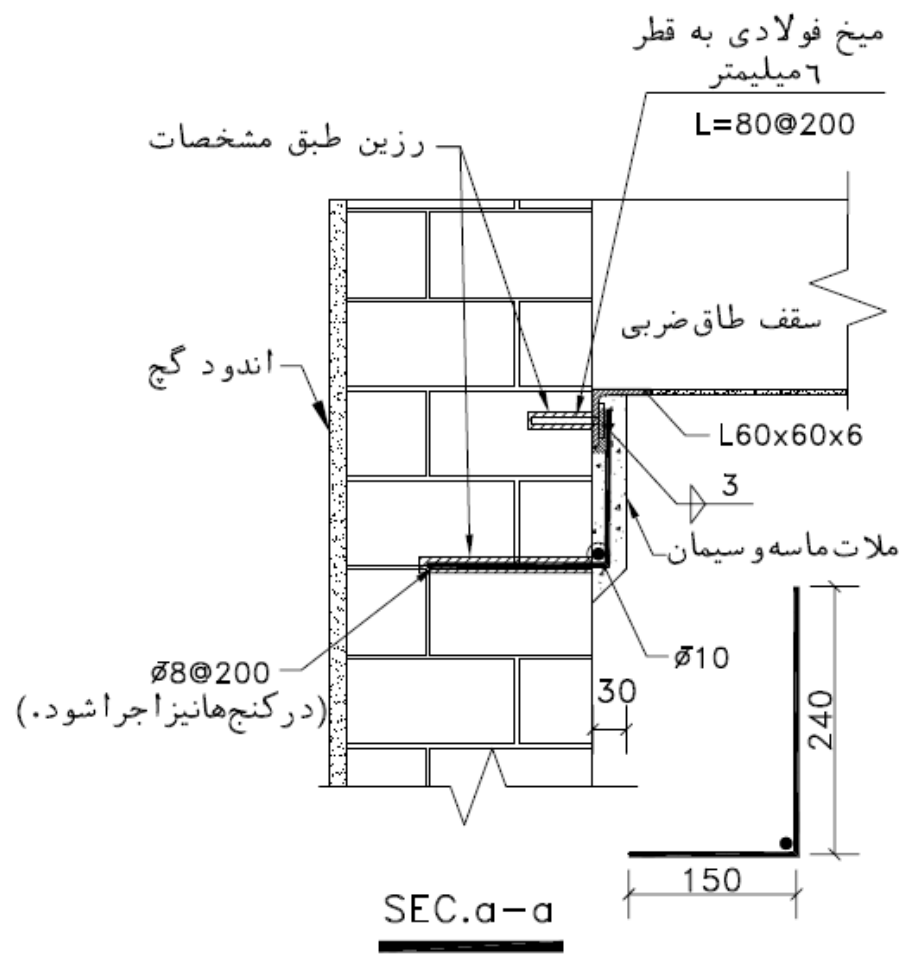
- n انسجام بخشی سقف های طاق ضربی با استفاده از تسمه های فولادی ضربدری
- n اتصال سقف طاق ضربی به دیوار با نبشی و میلگرد
- n تقویت قطعاتی از دیوارهای شمالی و جنوبی با استفاده از تسمه های فولادی ضربدری

انسجام بخشی سقف های طاق ضربی با استفاده از تسمه های فولادی ضربدری



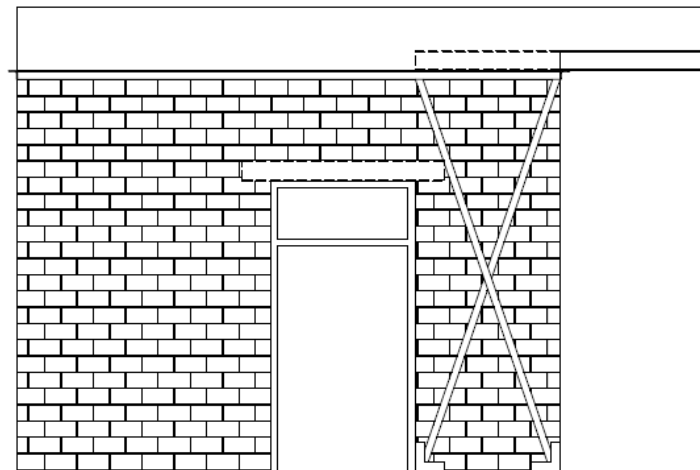
در دانشگاه تربیت مدرس عملکرد
مطلوب انسجام بخشی سقف های
طاق ضربی با تسمه های
فولادی ضربدری با انجام
آزمایشهای مختلف به تایید
رسیده است.

اتصال سقف طاق ضربی به دیوار با نبشی و میلگرد

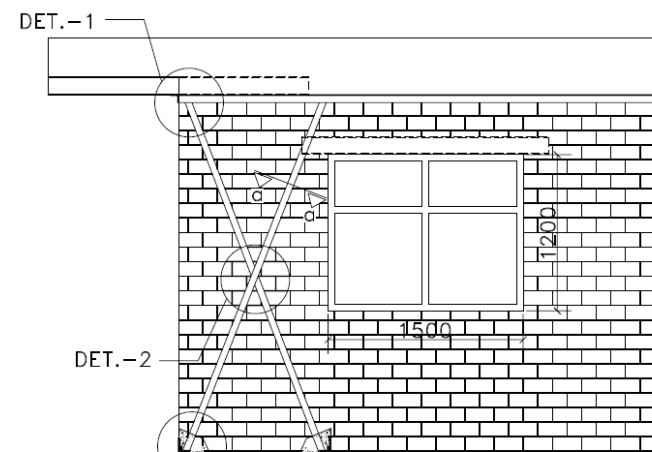


در آزمایشگاه میز لرزه دانشگاه صنعتی شریف عملکرد مطلوب جزئیات اتصال سقف های به دیوارها تایید رسیده است.

تقویت قطعاتی از دیوارهای شمالی و جنوبی با استفاده از تسمه های فولادی ضربدری

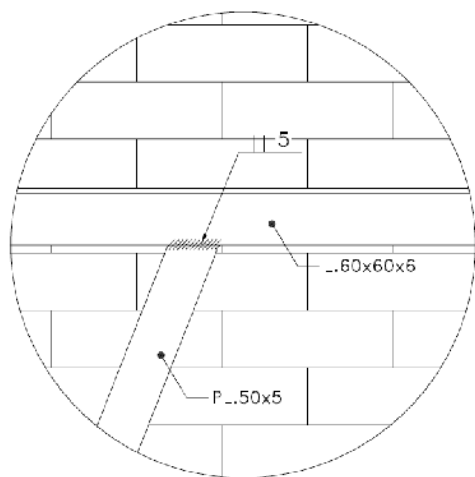


نمای جنوبی

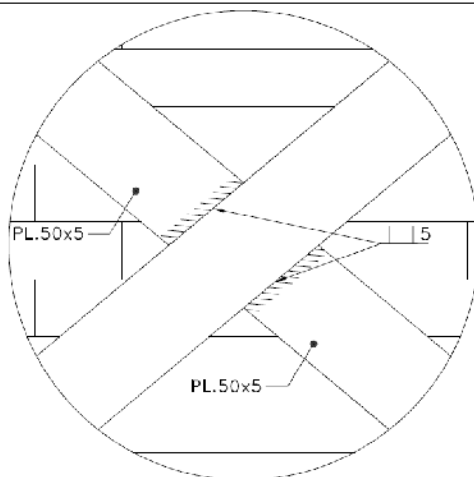


نمای شمالی

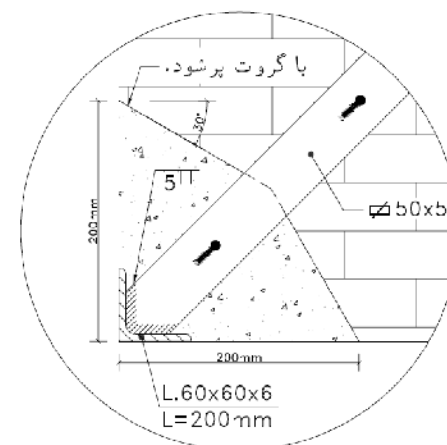




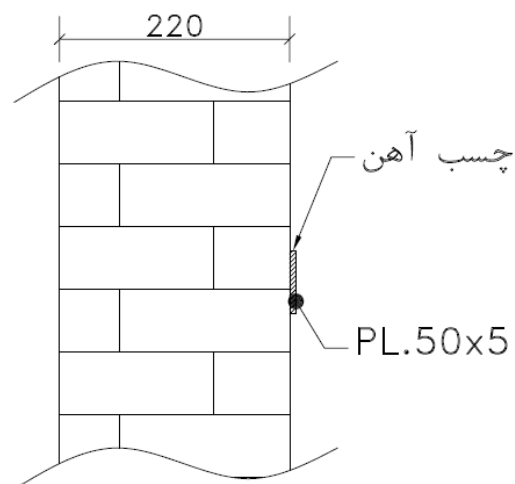
DFT.-1



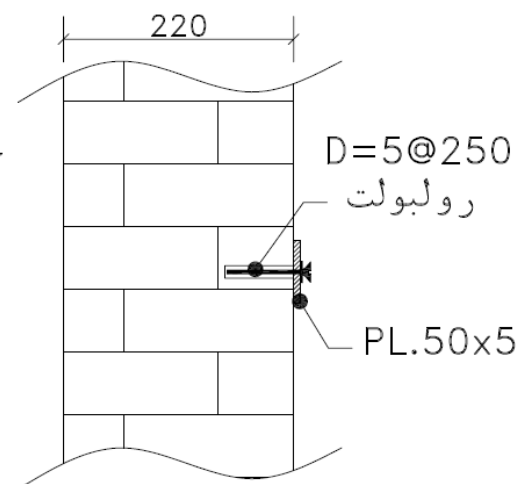
DET.-2



DET.-3



SEC. a-a

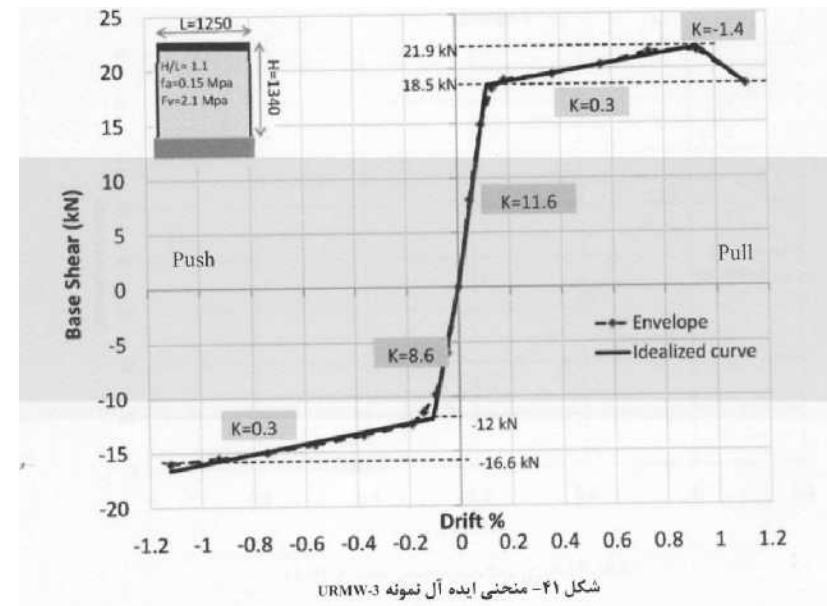
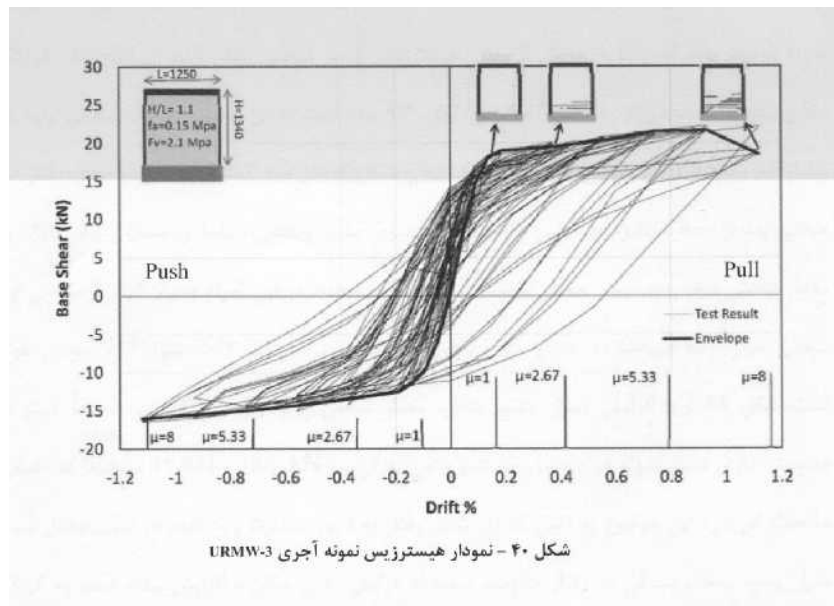


نتایج آزمایشهای دینامیکی کف قوی

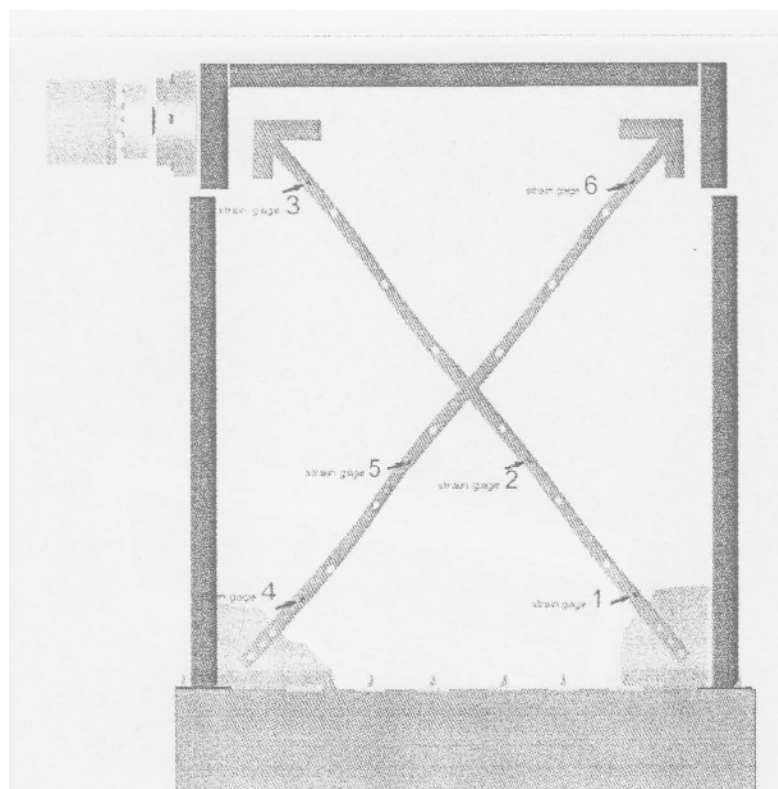


در آزمایشگاه کف قوی
دانشکده فنی دانشگاه تهران
عملکرد مطلوب تقویت دیوار
باتسمه های فولادی به
تایید رسیده است.

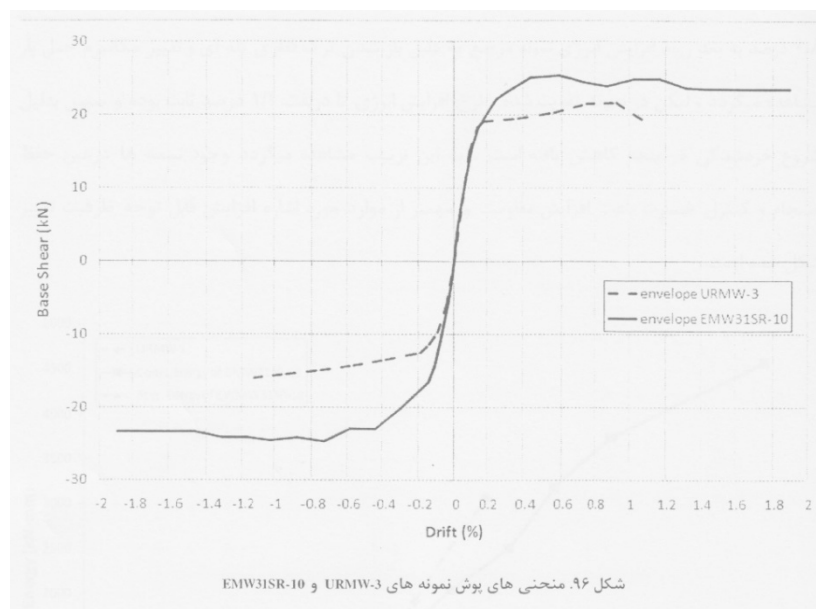
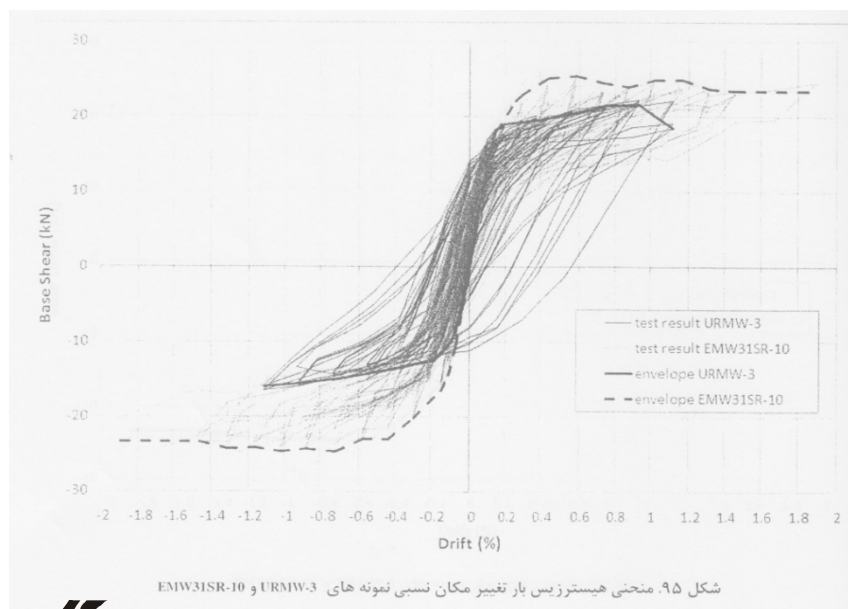
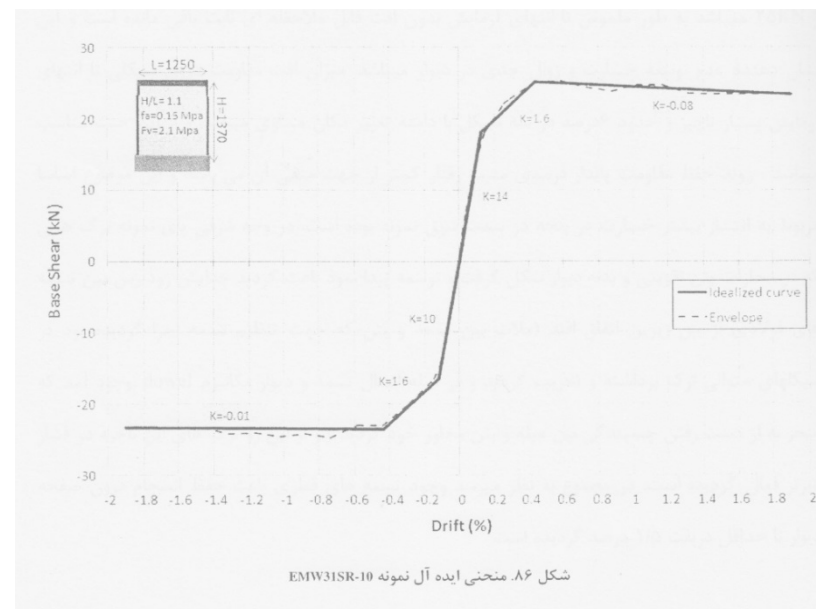
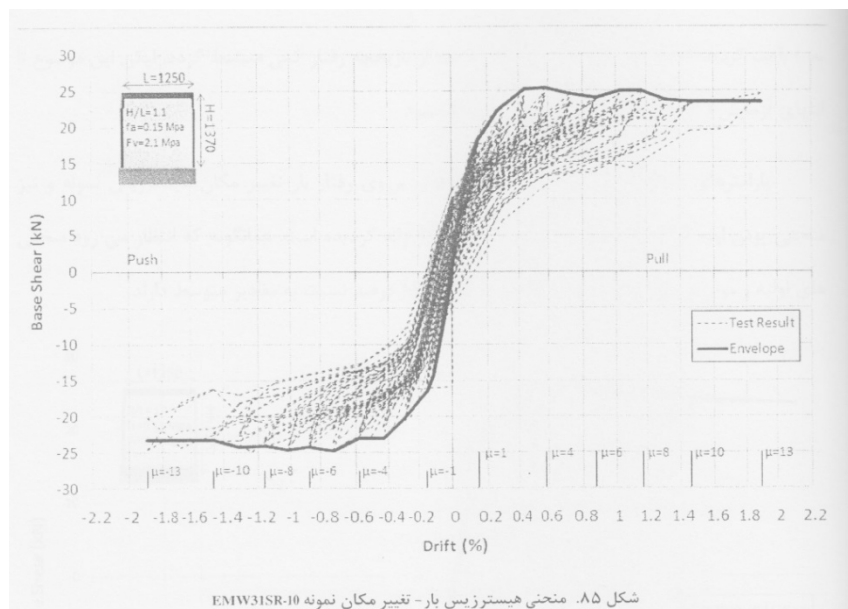
دیوار بنایی غیر مسلح به ابعاد 250×280×35 cm با مقیاس 1:2



دیوار تسلیح شده یکطرفه به ابعاد $250 \times 280 \times 35 \text{ cm}$
با تسمه فولادی $50 \times 5 \text{ mm}^2$ قطری و پنجه بتنی
با مقیاس 1:2



شکل ۳۶. کروکی قرار گیری کرنش سنج ها در نمونه EMW31SR-10



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله

آزمایش نشان داد که با رفع ۳ اشکال از میان ۷ اشکال موجود، میتوان عملکرد یکپارچه سازه را ممکن ساخت و با استفاده از ظرفیت کلیه اعضای سازه از فرو ریزش آن، که به مثابه جلوگیری از تلفات سنگین انسانی در زلزله است، جلوگیری نمود.



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



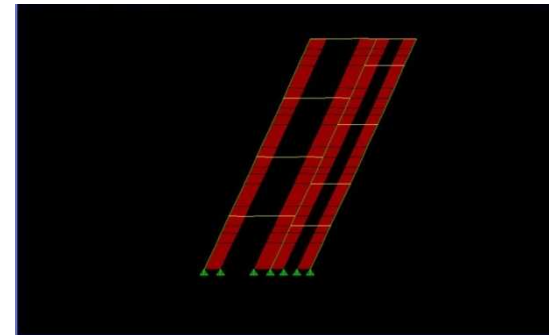
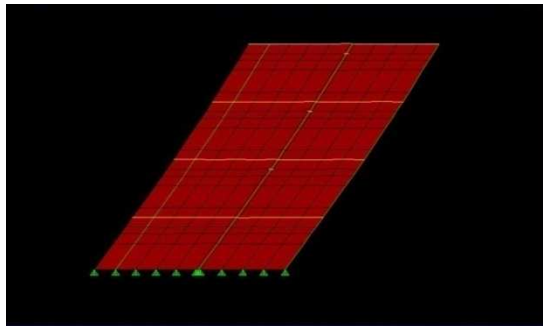
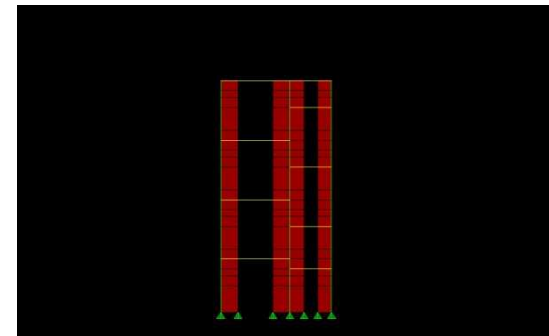
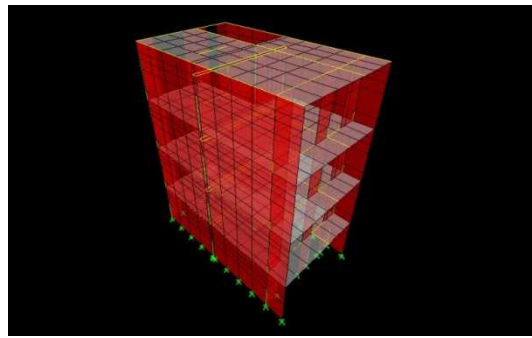
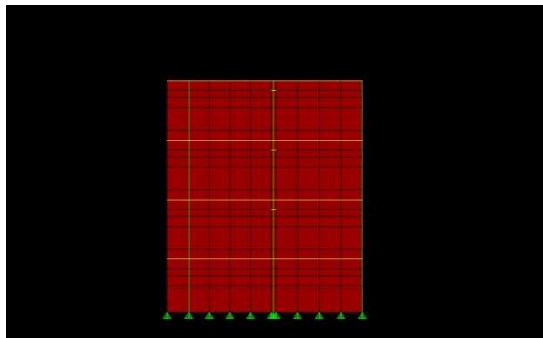
عملکرد ساختمان با بهسازی نسبی در زلزله



عامل اصلی در آسیب پذیری در ساختمانهای اسکلت دار متداول

n عدم وجود سیستم باربر جانبی در هر دو امتداد

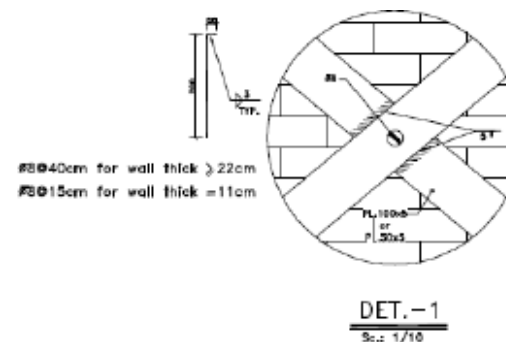
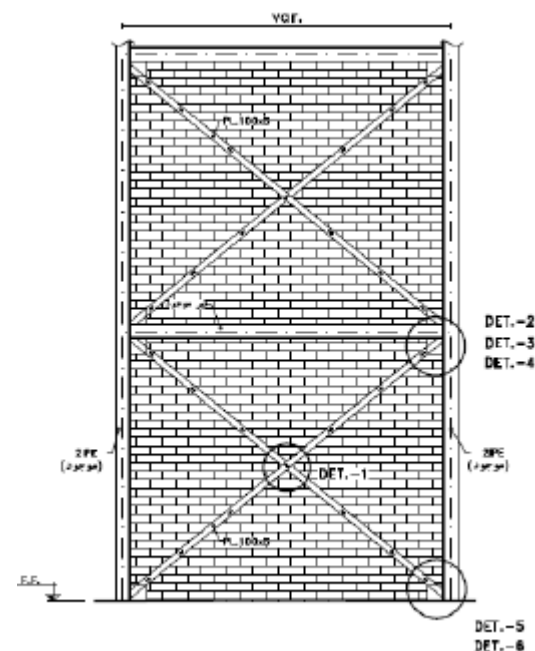
n ضعف در اتصالات



امتداد عرضی

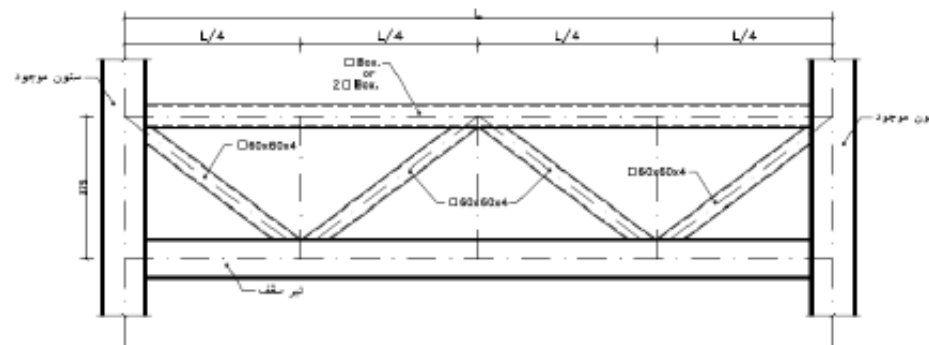
بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای اسکلت دار

n جزئیات بهسازی لرزه ای در امتداد طولی
تقویت میانقابه‌های ساختمان با استفاده از
تسمه های فولادی ضربدری

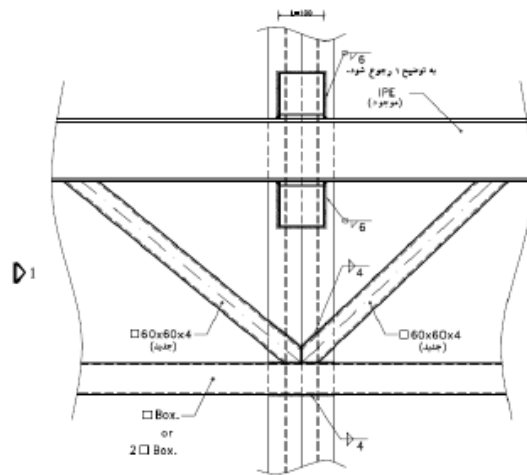
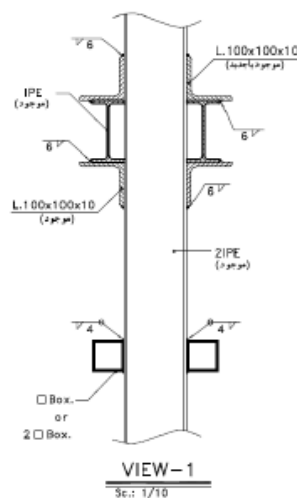


بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای اسکلت دار

جزئیات بهسازی لرزه ای در امتداد عرضی
ایجاد خرپاهای ظریف فولادی با استفاده
از اعضای سازه موجود

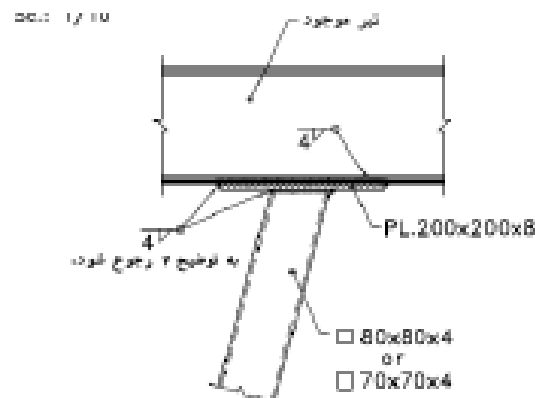
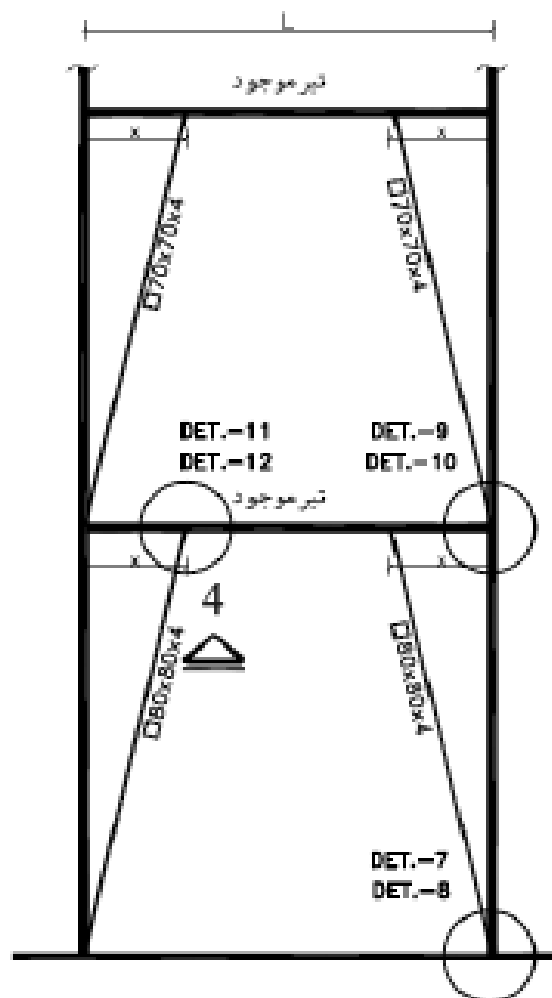


نحوه ساخت خرپا بالای تیر اصلی سقف
Sec: 1/20



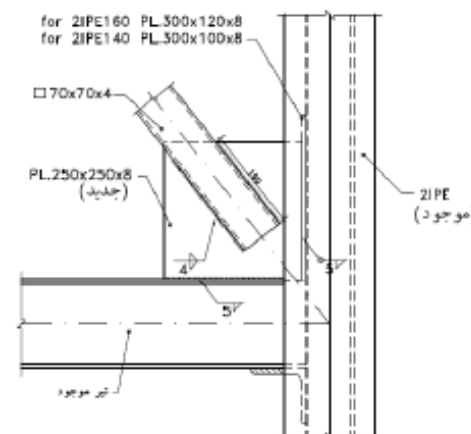
تیب اجرای المانهای افقی خرپا زیر تیرهای خورجینی سقف
Sec: 1/10

بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای اسکلت دار



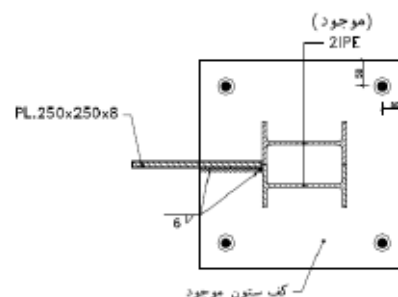
DET.-11

Sc.: 1/10

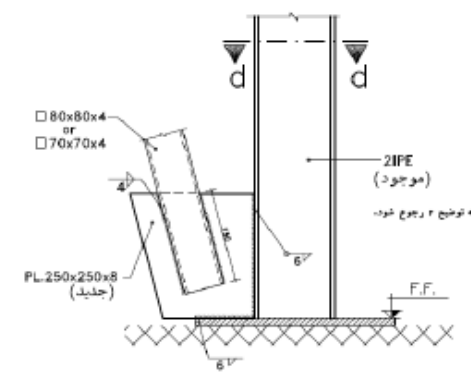


DET.-9

Sc.: 1/10



SEC. d-d



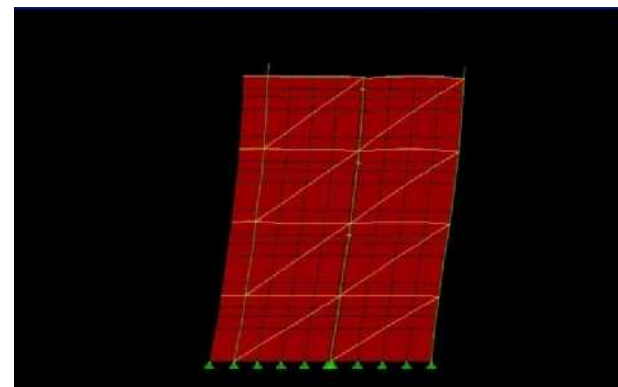
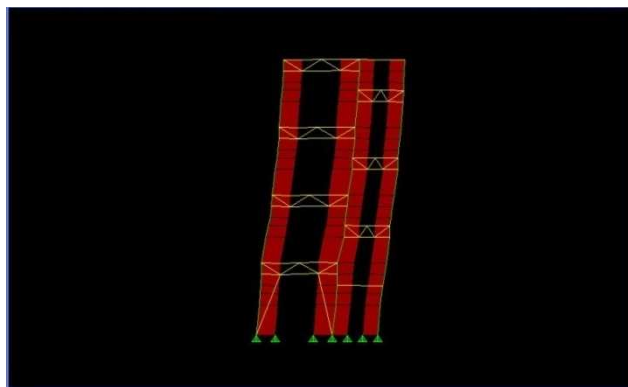
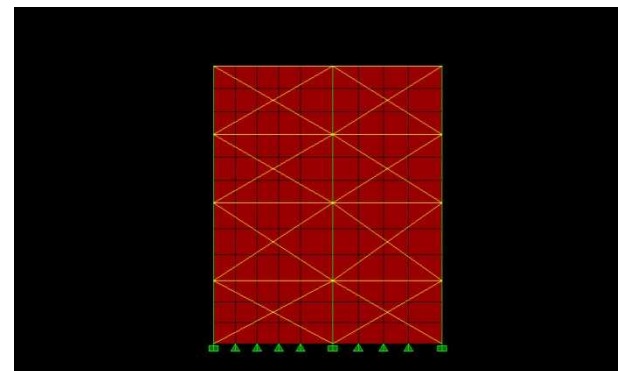
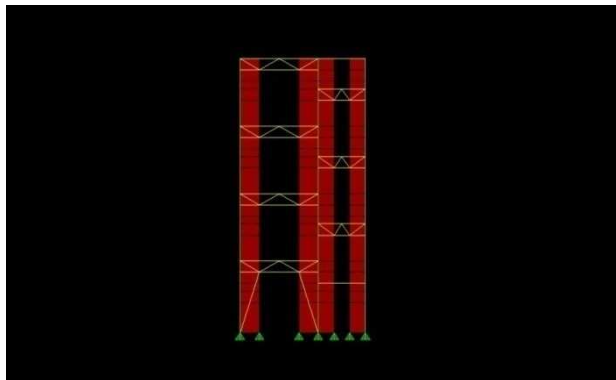
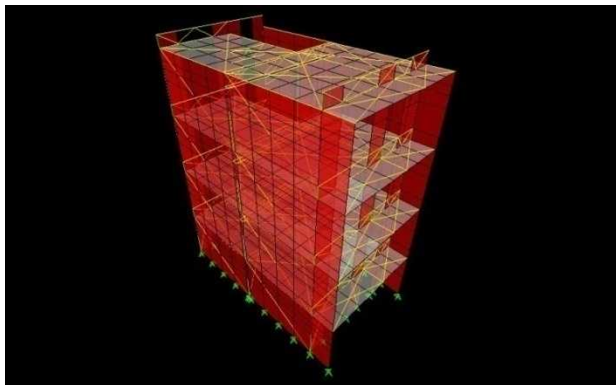
DET.-8

Sc.: 1/10

جزئیات بهسازی لرزه ای در امتداد عرضی

اضافه نمودن دستک با استفاده از اعضای سازه موجود

بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای اسکلت دار



امتداد طولی

امتداد عرضی

بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای اسکلت دار

نکته مهم:

با توجه به توزیع سیستم باربر جانبی در پلان، تمرکز نیرو در تراز پی ایجاد نمی شود و لذا لزومی برای بهسازی پی - که ضمن ایجاد اختلال در بهره برداری از ساختمان ، اصولاً عملیاتی مشکل ، زمان بر و هزینه بر است - وجود ندارد.

تدوین دستورالعملهای تجویزی برای بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای متداول

با بررسی هایی که انجام شده است، با استفاده از دستورالعملهای تجویزی و بدون نیاز به انجام آزمایش، مدلسازی و تحلیل - که زمانبر و هزینه بر هستند - امکان بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای متداول وجود دارد که می تواند در کاهش تلفات انسانی در زلزله های متوسط بسیار موثر باشد.

در چارچوب یک برنامه ریزی ملی و با مشارکت مردم، میتوان با سرعت مطلوبی در ارتقاء ظرفیت ساختمانهای متداول تا آستانه فروریزش در زلزله هایی مشابه آنچه در تهران با دوره بازگشت حدود ۱۷۵ سال انتظار می رود، اقدام نمود و خطر پذیری ناشی از زلزله را کاهش و تلفات جانی را به حداقل رسانید.

کلام آخر اینکه فرهنگ سازی عمومی زمانی میتواند در عمل محقق شود که بهسازی لرزه ای آسان، ارزان و در زمان کم انجام پذیرد و این کاری است که باید توسط مهندس که موجودی دراک، خلاق، فعال و مسئول است، قابل انجام است.

n برنامه های آتی کمیته مقاوم سازی شورای سازه جامعه مهندسان مشاور ایران

- ادامه تعامل با سازمانهای ذیربط علی الخصوص سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران برای عملیاتی نمودن پروژه بهسازی لرزه ای نسبی ساختمانهای متداول در تهران (منازل مسکونی ۱ تا ۴ طبقه) در قدم اول.
- برگزاری کارگاه تبادل تجربیات مقاوم سازی با ارائه طرحهای شاخص شرکتهای همکار بصورت ماهیانه و یا دو ماهانه بر حسب شرایط.
- برگزاری همایش ۶ ماهه یا سالیانه هدفمند و برنامه ریزی شده در راستای اشاعه فرهنگ بهسازی لرزه ای نسبی بصورت مستقل و یا با همکاری سازمانهای ذیربط در زمینه های تخصصی ساختمان، مسکن، شریانهای حیاتی و اجزای غیر سازه ای
- تدارک برنامه های آموزشی تخصصی و بهسازی لرزه ای برای ظرفیت سازی اعضای شرکتهای عضو
- بسط کمیته مقاوم سازی شورای سازه به کل جامعه مهندسان مشاور ایران جهت فراگیر نمودن مقاوم سازی در شریانهای حیاتی (پل ها، صنایع، مخابرات، صنعت برق، صنعت نفت و گاز و ...)
- همکاری با انجمن های تخصصی از جمله انجمن مهندسی زلزله ایران برای تبیین موضوع بهسازی لرزه ای نسبی در محافل علمی و آموزشی کشور
- در پایان امید است با ادامه تلاش و همکاری با انجمن مهندسی زلزله ایران بتوان جهت کاهش خطر پذیری ناشی از زلزله در کشور، قدمهای مؤثری برداشت.

با تشكر از حسن توجه شما