

توجه: اتصال آرماتورهای افقی و عمودی شبکه فولادی در محل تقاطع با دیوار و سقف



قبل از بهسازی لرزه ای - ۸۴/۵/۱۰



بعد از بهسازی لرزه ای - ۸۴/۶/۳۰



مرحلل مختلف بهسازی لرزه ای مدرسه خبره فرشچی واقع در ناحیه (۱) شهری
 ساختمان بتائی - بهسازی لرزه ای با تسلیح یکطرفه دیوارهای آجری

پروژه بهسازی لرزه ای دبستان دخترانه ایثار واقع در منطقه ۱۲ تهران



اتمام پروژه : ۸۶/۸/۲۰



شروع پروژه : ۸۶/۵/۱۰



سازمان تخصصی، توسعه و مدیریت مدارس کشور
اداره کل بهسازی مدارس استان تهران



تخریب دیوارهای آجری در محل اجرای دیوارهای بتنی و بر جانین مهاربندهای نامناسب موجود

مراحل اجرای خاکبرداری، گودبرداری و لایه کف تمام شده



مراحل آماده‌سازی بتنی دیوارهای بتنی در طبقات

مراحل مختلف اجرای بتن مگر، آماده‌سازی بتنی پوسته سی و کاسبت آماده‌سازی انتظار بر پی موجود



مراحل قالب بندی و بتن ریزی دیوارهای بتنی در طبقات

مراحل مختلف قالب بندی و بتن ریزی فونداسیون و نمونه برداری برای کنترل کیفیت و مقاومت بتن



پروژه بهسازی لرزه ای دبستان دخترانه اینار

واقع در منطقه ۱۲ تهران



انجام پروژه : ۸۶/۸/۲۰



شروع پروژه : ۸۶/۴/۱۰



سازمان ملی تحقیقات، بهسازی و تعمیرات سازه‌های لرزه‌ناك



پارسیب اینارهای آهنی در محل آجرهای اینارهای برشته و در بعضی دیوارهای اینارهای سیم‌چوبی



بررسی اینارهای سیم‌چوبی و گچ‌سازهای در محل آجرهای اینارهای سیم‌چوبی



سازه اینارهای سیم‌چوبی اینارهای برشته در محل



سازه سیم‌چوبی اینارهای سیم‌چوبی سازه سیم‌چوبی و گچ‌سازهای اینارهای سیم‌چوبی در محل



سازه سیم‌چوبی و سازه سیم‌چوبی اینارهای سیم‌چوبی در محل



سازه سیم‌چوبی و سازه سیم‌چوبی اینارهای سیم‌چوبی در محل



روند بهسازی لرزه ای مدارس با اسکلت فلزی

زمان اجرا: ۸۵/۹۰/۹۰ فعالیت: ۸۵/۹۰/۹۰

مدرسه های تاریک سه طبقه و مدرسه پنی آدم دارای پنج طبقه شامل یک طبقه زیرزمین با اسکلت فلزی می باشند.

با توجه به نتیجه ارزیابی فنی - اقتصادی سه گزینه مطالعه شده برای سازه هر مدرسه ایجاد دهانه های مهارتی هم محور به عنوان گزینه بر انتخاب شد.

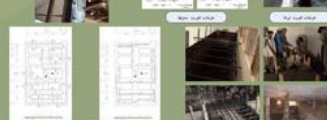
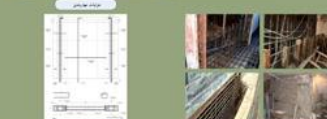
طرح بهسازی لرزه ای بر اساس فصل پنجم دستورالعمل بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود با روش تحلیل غیر خطی استاتیکی تهیه گردید. در روند بهسازی لرزه ای، تقویت تعدادی از ستونها و تیرها و فونداسیون مدارس نیز انجام پذیرفت.

در مدرسه پنی آدم با توجه به رنگ رنگی ستونها و کد ستونها و محدودیت فضای کار در زیرزمین، بجای دهانه های مهارتی فولادی از دیوارهای برشی بتن مسلح استفاده شد که در طرح بهسازی بی نوزائیم مثبت داشت.

همچنین با توجه به نوع سلف هر دو مدرسه که طاقی تریس است، جهت تامین استحکام سلفها و همچنین فراهم نمودن امکان جمع آوری و انتقال نیروهای جانبی طبقات به سیستم بارز جاسی قائم از تسخه های فولادی استفاده گردید است.

مراحل بهسازی لرزه ای مدرسه هدی

مراحل بهسازی لرزه ای مدرسه پنی آدم



نمایی از مدرسه هدی و پنی آدم پس از عملیات بهسازی لرزه ای. بازگ کاری و نقاشی ساختمان



مرکز ملی تحقیقات مهندسی زلزله و مرکز تحقیقات مهندسی زلزله



پروژه بهسازی لرزه ای راهنمایی دخترانه حلیمه

واقع در منطقه ۱۲ تهران



انجام پروژه: ۱۳۹۰/۹/۱۵



شروع پروژه: ۱۳۹۰/۱۰/۱۵



سازمان توسعه و تجهیز مدارس کشور
اداره کل توسعه مدارس استان تهران



مراحل آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی دیوار برشی در طبقات



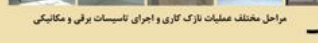
مراحل اجرای جاکرداری، کوبنداری و گاز تک تمام شده



مراحل مختلف اجرای بتن مگر، آرماتور بندی، نوبت بی و کانتینر آرماتور سقف در بی موجود

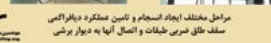


مراحل مختلف قالب بندی و بتن ریزی فونداسیون و نمونه برداری برای کنترل کیفیت و مقاومت بتن



اجداد اسکلت فولادی نگهدارنده سیستم پله و اتمال آن به سازه اصلی

مراحل مختلف عملیات نازک کاری و اجرای تاسیسات برقی و مکانیکی



مراحل مختلف ایجاد انسجام و تأمین عملکرد دیوارگسی سلف تالی ضربی طبقات و اتصال آنها به دیوار برشی





بهسازی لرزه ای و بازطراحی ساختمان قدیم روزنامه اطلاعات
(ساختمان شماره ۲) شهرداری تهران

قدمی در مسیر توسعه پایدار



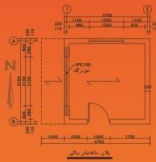
					<p>۱- مراحل تقویت شاره‌ده</p> <p>A: پلان دوخت شاره‌ده B: کانتکت سیکرد ریسه C: آرماتور بندی D: بتن برزی E: کنترل کیفی و آزمایشات</p>
					<p>۲- عملیات تخریب جانبی اجزای برابری بهسازی</p> <p>A: محل تخریب قسمتی از دیوار شمالی بخش جنوبی ساختمان B: تخریب بتن با چکش یادی مناسب C: تخریب یا استفاده از دستگاه مغزه گیر و برشکاری با سیم برش</p>
					<p>۳- موقیعت مکانی شیارهای سازه ای</p> <p>A: موقیعت مکانی شیارهای سازه ای B: ایجاد شیار C: خم و دوخت سینگلهای موجود دیوار</p>
					<p>۴- اجرای دیوارهای اجرایی جدید</p> <p>A: پلان جانمایی دیوارهای برشی B: آرماتور بندی - جوش سر به سر C: قالب بندی D: بتن برزی E: آزمایشات</p>
					<p>۵- تقویت دیوارهای برشی با استفاده از ورق های فولادی</p> <p>A: پلان و جزئیات پلست های تقویت سوراخکاری و کانتکت بولت C: آرمایش کشش بولت دوخت نصب پاشنه لنگه گاهی D: تست جوش پلست ها به یکدیگر E: بستن بولت ها تحت کشش معین توسط ترکستر</p>
					<p>۶- تقویت دیوارهای برشی با استفاده از سیمه های فولادی</p> <p>A: پلان جانمایی سیمه های تقویت سوراخکاری و کانتکت بولت C: آماده سازی و نصب سیمه آزمایشات E: تستی پیچ ها تحت کشش معین توسط ترکستر و تثبیت مهره ها با خال جوش</p>
					<p>۷- پوشش دیوارهای موجود در ساختمان</p> <p>A: پلان پوشش بازسازی طبقه همکف B: تخریب لاله ها برای اجرای تیر لاله C: نصب تیرهای کامپوزیت D: قالب بندی و آرماتور بندی</p>
					<p>۸- پوشش سقفهای ساختمانی با اجرای اسکلت فلزی و سلفه کامپوزیت</p> <p>A: پلان توسعه بخش شمالی ساختمان در محل اتصال به بخش جنوبی اثر طبقات دوم تا هشتم B: اجرای اسکلت و بتن برزی بخش توسعه یافته C: پلان توسعه بخش جنوبی طبقه هشتم و اتاق هواساز طبقه نهم D: اجرای اسکلت فلزی طبقه هشتم</p>

بهبودی لرزه ای نسبی راهکاری فنی و اقتصادی برای برون رفت از بن بست پروژه های مقاوم سازی کشور



عوامل آسیب پذیری در ساختمان های بنایی متداول در زلزله

- عدم انجماد سقف های طاقی ضربی
- عدم اتصال مناسب سقف به دیوارها
- عدم وجود کلاف های افقی و قائم
- عدم تناسب پیش آمدگی در پلان و ارتفاع
- عدم تقارن در پلان و توزیع نامناسب دیوارها در پلان
- عدم تناسب ابعاد بارشوها در دیوارها
- عدم فاصله کافی بین بارشوها یا بر دیوار
- عدم فاصله کافی بین بارشوها
- عدم تناسب ارتفاع دیوار با ضخامت آن
- عدم اجرای مناسب آجرچینی و بندکشی
- عدم کفایت برشی ملات در آجرچینی
- عدم وجود پی مناسب یا توجه به نوع زمین



ارزیابی ظرفیت پایداری ساختمان بنایی متداول در زلزله هدف

نواقص موجود در ساختمان مورد آزمایش:

- عدم انجماد سقف طاقی ضربی
- عدم اتصال مناسب سقف طاقی ضربی به دیوارهای باربر
- عدم وجود سیستم کلاف بندی کامل سه بعدی
- عدم تطبیق مشخصات بارشو با ضوابط این ماده ای
- عدم تقارن در پلان و توزیع نامناسب دیوار در پلان
- عدم اجرای مناسب آجرچینی و بندکشی
- عدم کفایت برشی ملات در آجرچینی



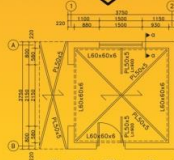
رفع کلیه معایب برای آنکه ساختمان در زلزله های هدف خسارت نیند و ایمنی جانی ساکنین تامین شود، امری ممکن است
لیکن مستلزم صرف کار، زمان و هزینه زیادی می باشد. عاملی که باعث توقف جریان بهسازی لرزه ای در کشور شده است.
با بهسازی لرزه ای نسبی می توان ظرفیت های قابل اتکایی که در ساختمان های بنایی و اسکلت دار متداول وجود دارد
و در شرایط حاضر در زلزله نمی توانند مورد استفاده قرار گیرند را فعال و با عملکرد یکپارچه سازه، از فرو ریزش آن در زلزله جلوگیری نمود.

در آزمایشگاه کف فوی دانشگاه تهران
عملکرد مطلوب نفوذ دیوار با نسجه های فولادی
به تایید رسیده است.



زلزله هدف

در دانشگاه تربیت مدرس عملکرد مطلوب انجماد بخشی
سقف های طاقی ضربی با نسجه های فولادی ضربندی یا
انجام آزمایش مختلف به تایید رسیده است.



1/5 برقر زلزله هدف

در آزمایشگاه کف فوی دانشگاه تهران
عملکرد مطلوب نفوذ دیوار با نسجه های فولادی
به تایید رسیده است.



1/5 برقر زلزله هدف

در چارچوب یک برنامه ریزی علمی و با مشارکت سودید
می توان با صرف مطلق در از قله ظرفیت ساختمان های
متداول تا آستانه فرو ریزش در زلزله های شایع آنچه
در نسجان تا دوره بازگشت حدود ۱۷۵ سال انتظار می رود،
انجام نمود و خطر پذیری ناشی از زلزله را کاهش و نقصان
جانی را به حداقل رسانید.

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