

راهنمای

تعمیر و مقاوم سازی ساختمان های خسارت دیده محلی کم ارتفاع در زمین لرزه گجرات، هند

گزارش و توصیه های فنی گروه مهندسی ارزیابی زلزله گجرات

(June 2001)

ترجمه:

دکتر محسن تهرانی زاده

مهندس علی خواجه سامانی

۱۳۸۶

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

عنوان و پدیدآور : راهنمای تعمیر و مقاوم سازی ساختمانهای خسارت دیده محلی کم ارتفاع در زمین لرزه گجرات، هند / علی خواجه سامانی / تهیه کننده دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان؛ ترجمه محسن تهرانی زاده؛ [به سفارش] وزارت مسکن و شهرسازی، معاون امور مسکن و ساختمان.

مشخصات نشر : تهران؛ نشر توسعه ایران؛ ۱۳۸۵

مشخصات ظاهری : ۱۰، ۱۰۷ص، مصور، جدول

شابک : 978-964-758852-2

یادداشت : فیپا

یادداشت : عنوان دیگر؛ گزارش و توصیه های فنی گروه مهندسی ارزیابی زلزله گجرات (Jine 2001)

یادداشت : کتابنامه: ص. ۱۰۷

عنوان دیگر : گزارش و توصیه های فنی گروه مهندسی ارزیابی زلزله گجرات (June 2001)

موضوع : ساختمان ها - - اثر زلزله.

موضوع : ساختمان ها - - مرمت و بازسازی.

موضوع : ساختمان ها - - هند - - اثر زلزله.

شناسه افزوده : تهرانی زاده، محسن، ۱۳۳۵ - مترجم

شناسه افزوده : خواجه سامانی، علی، مترجم

شناسه افزوده : ایران. وزارت مسکن و شهرسازی. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان.

شناسه افزوده : ایران. وزارت مسکن و شهرسازی. معاونت امور مسکن.

رده بندی کنگره : TH۱۰۹۵/۲۳ ۱۳۸۵

رده بندی دیویی : ۶۹۳/۸۵۳

شماره کتابخانه ملی : ۸۵-۴۲۲۴۳

نام کتاب : راهنمای تعمیر و مقاوم سازی ساختمان های خسارت دیده محلی کم ارتفاع در زمین لرزه

گجرات ، هند

تهیه کننده : دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

ناشر : نشر توسعه ایران

شمارگان : ۵۰۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۷۵۸۸۵۲-۲

نوبت چاپ : اول

تاریخ چاپ : ۱۳۸۶

چاپ و صحافی : صبا

قیمت : ۱۸۰۰۰ ریال

حق چاپ برای تهیه کننده محفوظ است .

گزارش و توصیه های فنی گروه مهندسی ارزیابی زلزله گجرات (GREAT)

(June 2001)

تعمیر و مقاوم سازی ساختمان های خسارت دیده محلی کم ارتفاع در زمین لرزه گجرات، هند



راهنمای:

• سازندگان خانه های مسکونی شخصی

• سازندگان حرفه ای

• مهندسین معمار و عمران محلی

• مراجع قانونی محلی

• گروه های بشر دوستانه

و سایر انجمن های علاقمند

مقدمه مترجمان

ساختمانهای ساخته شده با مصالح بنایی (بخصوص ساختمانهای آجری)، درصد بالایی از ساختمانهای موجود یا در حال احداث در کشور ما را تشکیل می دهند. مصالح بنایی اغلب برای ساخت ساختمانهای مسکونی یک یا چند واحدی، کارخانه ها، مدارس، بیمارستانها، دفاتر کار و ادارات مخصوصاً در شهرستانها به کار می رود.

مهمترین عامل مقبولیت ساختمانهای بنایی در ایران، بویژه در شهرستانها، در دسترس بودن مصالح، ساده بودن تکنولوژی تولید آجر و بلوکهای بنایی، آشنایی سازندگان با نحوه ساخت و ساز با مصالح بنایی، زیبایی نما و قابلیت انعطاف در مراحل طرح و اجرا و سرانجام ارزان تر بودن قیمت تمام شده این قبیل ساختمانها نسبت به ساختمانهای با اسکلت فولادی یا بتن مسلح می باشد.

با توجه به اینکه در ساخت بیشتر ساختمانهای بنایی ضوابط و معیارهای مهندسی مربوط به مقاومت سازه در برابر زلزله مورد توجه قرار نمی گیرد و معمولاً توسط سازندگان محلی و بدون توجه به اثر تخریبی زلزله طرح و اجرا می شوند، رویداد یک زمینلرزه در هر نقطه از کشور فاجعه آمیز بوده و پیامدهای بسیار نگران کننده ای در بر خواهد داشت. به هر حال در این مقطع زمانی دو مسأله اساسی زیر را باید بصورت منطقی پاسخ داد.

۱- ساختمانهایی که از این به بعد ساخته می شوند چگونه طراحی، محاسبه و اجرا شوند تا دارای مقاومت کافی در برابر زلزله باشند؟

۲- ساختمانهای متعدد موجود که در برابر زلزله آسیب پذیرند چگونه بررسی و مقاوم سازی شوند؟

ساختمانهای بنایی دارای مقاومت کافی در برابر بارهای ثقلی و معمولی می باشند اما در برابر بارهایی چون بار زلزله ضعیف عمل می کنند. در این ساختمانها تنها عامل مقاوم در برابر نیروی زلزله دیوارهای باربر بنایی بوده و انهدام آنها معادل با تخریب کامل ساختمان می باشد؛ از این رو با وقوع زمین لرزه های مکرر در مناطق مختلف کشور که منجر به تلفات جانی فراوان و خسارات مالی شدید می گردد، ضرورت اصلاح شیوه اجرای عمومی ساختمانها در سراسر کشور کاملاً احساس می شود.

بدین منظور لازم است ابتدا آموزش شیوه های اجرای صحیح ساختمان برای مقابله با اثرات سوء ناشی از زلزله به مهندسان و سازندگان ساختمان به زبان ساده و قابل درک همگام با اجرای ضوابط و مقررات طراحی ساختمان در در مقابل زلزله صورت پذیرد. همچنین به منظور حفظ جان ساکنین ساختمانهای فوجود و نیز سرمایه های ملی کشور اتخاذ تدابیری جهت افزایش مقاومت ساختمان در مقابل زلزله انجام گیرد. همچنین در مناطق آسیب دیده در اثر زلزله اقدامات اساسی برای مقاوم سازی و تعمیر اجزای سازه ای و ترمیم ساختمانهای آسیب پذیر و آسیب دیده به شیوه اصولی قابل اجرا و عملی است.

بر این اساس مناسب دیده شد که مجموعه حاضر که برخی روشهای ساده و قابل اجرای مقاوم سازی و تعمیر ساختمانهای آسیب دیده را بر اساس مدارک معتبر طراحی و اجرای ساختمانهای روستایی در مقابل زلزله شرح داده است، ترجمه گردد. شایان یادآوری است که این روش ها برای مناطق آسیب دیده از زلزله هند تهیه و بطور عملی نیز اجرا گردیده اند.

ترجمه این مجموعه گامی کوچک در تبیین روش‌های افزایش مقاومت ساختمان‌های غیر مهندسی ساز است که امیدواریم با تدوین راهنماهای علمی دیگر جهت استفاده در کشور همراه شود. در این مرحله لازم است از زحمات سرکار خانم زهرا تربیت نویری بدلیل تلاش‌های فراوانشان در حروفچینی و صفحه‌آرایی این مجموعه تشکر و سپاسگزاری شود. در پایان از تمامی صاحب‌نظران، متخصصان و علاقمندان که با نظرات خود در تکامل و رفع نواقص و کاستی‌های این مجموعه ما را یاری خواهند نمود قدردانی می‌نماییم.

محسن تهرانی زاده
علی خواجه سامانی

www.ketab.ir

شرح حال تخصصی نویسندگان و اعضای گروه مهندسی زلزله گجرات GREAT

اعضا گروه GREAT

گروهی از مهندسين با تجربه و باصلاحيت از انجمن Shree Kutch Patel (SKLPC) در انگلستان اين گروه كاري را بنام Gujarat Relief Engineering Advice Team (GREAT) تشكيل دادند تا راهنمايي جهت ترميم و مقاوم سازي ساختمان هاي آسيب ديده در زلزله تهيه كنند.

اين تيم متشكل از اعضا زير است.

Dinesh (Bhudia) Patel (كارشناس ارشد)

Khimji Pindoria (كارشناس)

Devraj (Bhanderi) Patel (كارشناس)

Mohinder Kalsi (كارشناس)

William Lai (كارشناس ارشد)

Richard Hughes (مدیر IHCM)

Robin Spence (دکترای سازه)

Dinish Dhanji (Bhudia) Pate

كارشناس (Hons)، كارشناس ارشد DIC، مهندسی عمران MICE، BGS

آقای دینیش عضو طراحان و مدیران پروژه شرکت مهندسين مشاور بين المللي Arup است. وی در اصل در مهندسی سازه فعال بوده ولی در حال حاضر در زمینه مهندسی ژئوتکنیک در لندن تخصص یافته است. او سابقاً در انجمن تحقیقات ساختمان (Building Research Establishment) کار می کرد. وی تخصص بسیار زیادی در طراحی انواع پروژه های اجرا شده در انگلستان، اروپا، خاور دور دارد و در خارج از کشور نیز کار کرده است. او عضو تیم اعزامی انجمن ارزیابی صحرایی مهندسی سازه، مهندسی زلزله (EEFIT) بود که برای بررسی اثرات زلزله بزرگ بر روی سدها، پل ها و ساختمان های گوناگون گجرات به منطقه عزیمت کرده است.



Devraj Kuverji (Bhanderi) Patel

كارشناس (Hons) مهندسی عمران

Gam: Sukhpur

آقای دوراج عضو Maslen Brennan Hanshaw Partnership و مهندس سازه ای با سابقه است. وی تجربه فراوانی در طرح و اجرا سازه دارد، مقیم لندن است و بر روی پروژه هایی در انگلستان و اروپا کار کرده است. وی در زمان زلزله بزرگ در هند بود و وسعت خسارات ناشی از زلزله را در کج از نزدیک مشاهده نمود.



Khimji Lalji Pindoria

كارشناس (Hons) مهندس عمران MICE FConsE

Gam: Dahisara

آقای خیمجی مهندسی با سابقه است و شرکت خود را اداره می نماید. پیش از این وی در مشاوران بزرگ بین المللی نظیر Jample Davidson and Bell, Allott and Lomax، در انگلستان و در Laings Construction به عنوان مهندس طراح سازه و پل کار می کرد. وی اخیراً مشغول به طرح و اجرا پروژه هایی برای ارشیتکت ها و سازندگان است و با طرح چند معبد هندو در انگلستان مشهور شده است. وی منطقه زلزله زده (بزرگ) را در فاصله کوتاهی پس از زلزله بازدید نمود.



بدون یاری این افراد که تجربه و سابقه آنها بسیار با ارزش بوده است، امکان تهیه راهنمای حاضر فراهم نمی شد.

اگر فردی تمایل به ارتباط با گروه فوق را دارد تمام اطلاعات مورد نیاز خود را از پایگاه اینترنتی زیر دریافت نماید.

web site: <http://www.sklpconline.co.uk>

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

تقدیم و اهدا

پیشگفتار.....	۱
مسئولیت.....	۲
زمین لرزه ۲۶ ژانویه ۲۰۰۱ در بُج (BHUJ).....	۳
۱- مقدمه.....	۵
۲- اهداف راهنما.....	۶
۱-۲ استفاده کنندگان احتمالی.....	۶
۲-۲ مطالبی که این راهنما به آنها نمی پردازد.....	۶
۳-۲ تاریخچه زلزله، زلزله شنای و خاک منطقه.....	۶
۴-۲ رفتار و عملکرد ساختمان در زمان وقوع زلزله.....	۷
۵-۲ نکات مهم و روش های مفید برای ساختمان سازی.....	۷
۳- انواع خسارات مشاهده شده در گج.....	۷
۱-۳ سازه های سنگ لاشه غیرمهندسی ساز.....	۷
۲-۳ ساختمانهای غیرمهندسی ساز از سنگ بادبر.....	۱۰
۳-۳ ساختمانهای بتن مسلح غیرمهندسی ساز.....	۱۳
۴- راهنمای تعمیر و مقاوم سازی.....	۲۶
۱-۴ تعریف واژه ها.....	۲۶
۲-۴ هزینه حفاظت لرزه ای.....	۲۶
۳-۴ ارزیابی خارات ساختمانی قبل از تعمیر یا مقاوم سازی.....	۲۷
۴-۴ ساختمانهایی که احتیاج به تعمیر یا مقاوم سازی دارند.....	۲۷
۵-۴ نکات مهم جهت ساخت خانه های جدید.....	۲۸
۶-۴ نکات مهم در خصوص فشار قابل تحمل در شالوده های سطحی.....	۲۸
۵- تشکر.....	۲۸
پیوست ها.....	۲۹
پیوست A ترمیم و مقاوم سازی ساختمان با دیوار سنگ لاشه و سقف و بام چوبی.....	۳۱
پیوست B ترمیم و مقاوم سازی ساختمانهای با دیوار سنگ بادبر و بلوک با سقف بتنی و بام بتنی یا چوبی.....	۴۱
پیوست C ترمیم و مقاوم سازی ساختمانهای قاب بتن مسلح با میانقاب هایی از جن بلوک.....	۴۹

پیوست D توضیحات مفید در ساخت خانه های جدید	۶۳
پیوست E فرم های ارزیابی خسارت ساختمانها و طبقه بندی خسارت ساختمانها پس از زمین لرزه	۷۱
ضمیمه ۱ تاریخچه زلزله، لرزه شناسی و ژئوتکنیک	۷۷
ض-۱-۱ زلزله بزرگ	۷۹
ض-۱-۲ زمین لرزه های گذشته در کج، و گجرات	۸۱
ض-۱-۳ استانداردهای هندی و نقشه پهنه بندی لرزه ای هند	۸۳
ض-۱-۴ زمین شناسی منطقه	۸۴
ضمیمه ۲ رفتار سازه ای ساختمان ها	۸۷
ض-۲ رفتار سازه در زمان زمین لرزه	۸۹
ض-۲-۱ مقدمه	۸۹
ض-۲-۲ تاثیرات زلزله	۸۹
ض-۲-۳ مکانیزم شکست سازه	۹۱
ض-۲-۴ مفاهیم کلی طرح لرزه ای	۹۶
ض-۲-۵ خلاصه ملزومات ایمن ساختمان	۹۹
ضمیمه ۳ مقاومت فشاری مجاز خاک	۱۰۱
ض-۳ برخی راهنمایی ها راجع به فشار مجاز بر شالوده های کم عمق در خاک های غیرروانگرا	۱۰۳
ضمیمه ۴ مراجع	۱۰۵