

جمهوری اسلامی ایران

ریاست جمهوری

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

فهرست خدمات مطالعات بهسازی

لرزاکی ساختمان‌های موجود

(تجدید نظر اول)

نشریه شماره ۲۵۱

دفتر امور فنی، تدوین معیارها

و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

۱۳۸۶

(۱)

بسمه تعالیٰ

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

شماره: ۱۰۰/۸۴۵۹۹

تاریخ: ۱۳۸۶/۶/۲۵

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع: فهرست خدمات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود (تجدید نظر اول)

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصطفوی شماره ۱۳۳۴۹۷/ت/۴۲۳۳۹ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۲۵۱ (تجدید نظر اول) دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، با عنوان «فهرست خدمات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود (تجدید نظر اول)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنمای استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمایی بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخش‌نامه الزامی نیست. عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنمایی‌های جایگزین را به دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله ارسال کنند.

امیر منصور برگucci

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

امیر منصور

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیش‌آیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهایی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴، دفتر امور

فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله - صندوق پستی ۴۵۴۸۱ - ۱۹۹۱۷

Email: tsb.dta@mporg.ir

web: <http://tec.mporg.ir/>

پیش‌گفتار

یکی از برنامه‌های مهم در دست اقدام دولت برای کاهش خطرپذیری کشور در برابر مخاطرات ناشی از زلزله، برنامه‌ی مطالعه و اجرای مقاوم‌سازی ساختمان‌های عمومی و دولتی مهم، تاسیسات زیربنایی و شریان‌های حیاتی کشور می‌باشد. در این برنامه، تدوین ضوابط و معیارهای فنی به عنوان یک امر زیربنایی ضرورت داشته است. در این راستا در سال ۱۳۸۱ به منظور مطالعات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود نشریه شماره ۲۵۱ با عنوان «فهرست خدمات بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود» از طرف این سازمان ابلاغ گردید. آقایان دکتر محسن تهرانی‌زاده، مهندس علی تبار، مهندس عباس جزایری، مهندس حمیدرضا خاشعی، دکتر محسن غفوری آشتیانی و مهندس علی‌اصغر طاهری بهبهانی اعضای کمیته‌ی تدوین نشریه یاد شده بوده‌اند که زحمات این عزیزان شایسته‌ی تقدیر است. با عنایت به تجارب کسب شده در سال‌های اخیر، تجدیدنظر اول نشریه‌ی مذکور با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- بهره‌گیری از تجارب دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور مسوول مطالعات بهسازی لرزه‌ای و کسب بازخورد فعالیت‌های آن‌ها در پروژه‌های واقعی
- استفاده از منابع و مأخذ معتبر بین‌المللی
- بهره‌گیری از تخصص و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران بهسازی لرزه‌ای در بخش حرفه و دانشگاه

تعاونت امور فنی سازمان از کارشناسان محترم دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور که در بررسی و اظهارنظر در مورد این نشریه با این دفتر همکاری نموده‌اند و نیز شرکت خدمات مدیریت ایرانیان که تهیه‌ی پیش‌نویس بازنگری را بر عهده داشته است، تشکر می‌نماید.

در پایان، از تلاش و جدیت مدیرکل محترم دفتر امور فنی، تدوین معيارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، سرکار خانم مهندس بهناز پورسید، معاون و کارشناسان دفتر آقایان مهندس علی تبار، مهندس رضا اسفندیاری صدق و خانم مهندس شهرزاد روشنخواه در هدایت امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید. امید است شاهد توفیق روزافزون همه‌ی این بزرگواران در خدمت به مردم شریف ایران اسلامی باشیم.

معاون امور فنی

حبيب امين فر

تیرماه ۸۶

فهرست مطالب

فصل اول - مرحله‌ی اول: تحلیل آسیب‌پذیری ساختمان‌های موجود

فصل دوم - مرحله‌ی دوم: تهیه‌ی طرح بهسازی ساختمان‌های موجود

۱۳	- تهیهی طرح مقدماتی.....	۱-۲
۱۳	۱-۱- بررسی راه کارهای بهسازی	۲
۱۳	۱-۲- بررسی طرح مقدماتی گزینههای بهسازی.....	۲
۱۴	۲-۱- انتخاب طرح مقدماتی برتر و تعامل با کارفرما با توجه به گزارش مقایسهای ارایه شده از دیدگاه اقتصادی، فنی و اجرایی	۲

۱۴	-۴-۱-۲- تهیه و ارایه گزارش طرح مقدماتی.....
۱۴	-۲-۲- تهیه طرح نهایی.....
۱۴	-۱-۲-۲- تهیه طرح تفصیلی بر اساس طرح مقدماتی برتر.....
۱۴	-۲-۲-۲- بهسازی اجزای غیرسازه ای.....
۱۵	-۳-۲-۲- تهیه نقشه های اجرایی طرح.....
۱۵	-۴-۲-۲- تهیه مشخصات فنی.....
۱۵	-۵-۲-۲- تحلیل اقتصادی.....
۱۶	-۳-۲- تهیه مدارک طرح و استاد مناقصه.....
۱۶	-۱-۳-۲- تهیه گزارش جامع پروژه.....
۱۶	-۲-۳-۲- تهیه برنامه زمان بندی اجرای پروژه.....
۱۶	-۳-۳-۲- تهیه استاد مناقصه.....
	پیوست ۱- راهنمای تهیه نقشه های ارزیابی وضع موجود ساختمان (معماری، سازه، تاسیسات) در مطالعات ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای ساختمان های موجود.....
۱۷	
۲۳	پیوست ۲- شناسنامه مطالعات ارزیابی پروژه.....

فصل ۱

مرحله‌ی اول:

تحلیل آسیب‌پذیری ساختمان‌های موجود

۱-۱- مطالعات اولیه و تهیه‌ی گزارش کیفی آسیب‌پذیری ساختمان

۱-۱-۱- گردآوری اطلاعات اولیه

۱-۱-۱-۱- شناخت خواسته‌های کارفرما از جمله انتظارات عملکردی، نیازهای مدیریت بحران و

فرآیند انتخاب ساختمان برای بهسازی لرزه‌ای؛

۱-۱-۱-۲- گردآوری مدارک فنی و اجرایی موجود (نقشه‌ها، گزارش‌ها، دفترچه محاسبات، مدارک آزمایشگاهی و ...);

۱-۱-۱-۳- گردآوری اطلاعات و شناخت مشخصات مختلف ساختمان، نظیر:

- مشخصات عمومی محلی ساختمان (از جمله پلان‌های موقعیت شهری، محلی و هم‌جواری)؛
- مشخصات فنی ساختمان؛
- مشخصات ساختمان‌های مجاور؛
- مشخصات خاک ساختگاه؛
- مشخصات محل ساختمان از نظر خطر زلزله؛

۱-۱-۱-۴- بررسی تاریخچه‌ی عملکرد گذشته‌ی ساختمان و نحوه‌ی بهره‌برداری آتی؛

۱-۱-۱-۵- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به چگونگی طراحی، ساخت، تعمیر و نگهداری ساختمان.

تبصره: لازم است ضمن بازدید محلی از ساختمان، شناخت سیستم‌های سازه‌ای، بازرسی و معاینه‌ی کیفیت ساختمان و کیفیت مصالح صورت پذیرد.

۱-۱-۲- ارزیابی اولیه‌ی وضعیت موجود ساختمان

۱-۱-۲-۱- تنظیم اطلاعات جمع‌آوری شده‌ی ساختمان؛

۱-۱-۲-۲- ارزیابی اولیه‌ی وضعیت موجود ساختمان، شامل:

- وضعیت پیکربندی، شکل هندسی اعضا و اجزا، وجود یا عدم وجود پیوستگی در مسیرهای انتقال بار، انسجام ساختمان، سیستم باربر شلی و جانبی، نامنظمی در پلان و ارتفاع و وضعیت پی.

- وضعیت اعضا و اجزا و ارزیابی عواملی نظیر: واردگی، خودگی، افتادگی، خوردگی و ضعف‌های اجرایی در قطعات اصلی و غیراصلی و اتصالات.
- شرایط دیگری که در عملکرد ساختمان موجود تاثیر داشته باشد، از قبیل: ساختمان‌های مجاور، اجزای غیرسازهای، تغییرات داده شده در ساختمان بعد از ساخت اولیه.
- مشخص نمودن تفاوت‌های میان اطلاعات مندرج در مدارک فنی و اجرایی موجود و اطلاعات حاصل از بازدید محلی ساختمان (تطابق با نقشه‌ها).

۱-۱-۳- بررسی مقررات، قوانین حاکم و ملاحظات اجرایی

- ۱-۱-۱- بررسی آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مورد استفاده در طراحی و اجرای ساختمان.
- ۱-۱-۲- بررسی محدودیت‌های موجود در ساختمان برای انجام سونداز و آزمایش‌های ژئوتکنیک و مقاومت مصالح.
- ۱-۱-۳- بررسی محدودیت‌ها و ملاحظات عملیات اجرایی احتمالی و بهسازی لرزه‌ای.

۱-۱-۴- ملاحظات اقتصادی و اجتماعی

- ۱-۱-۵- تعیین اهمیت ساختمان با شاخص‌های معین (کاربری، ابعاد، ویژگی‌ها، میراث فرهنگی، تجهیزات داخلی و ...)

۱-۱-۶- ارزیابی اولیه‌ی وضعیت لرزه‌ای و پیشنهاد اولیه‌ی هدف بهسازی

- ۱-۱-۱- آماده‌سازی و تکمیل چک‌لیست‌های ارزیابی کیفی؛
- ۱-۱-۲- ارزیابی اولیه‌ی وضعیت لرزه‌ای؛
- ۱-۱-۳- پیشنهاد اولیه‌ی هدف بهسازی براساس اهمیت ساختمان، وضع موجود و خواسته‌های کارفرما؛
- ۱-۱-۴- ارایه‌ی مستندات لازم برای تصمیم‌گیری کارفرما در مورد نیاز یا عدم نیاز به بهسازی ساختمان و یا لزوم انجام مطالعات ارزیابی کمی آسیب‌پذیری.

۱-۱-۷- ارایه‌ی لیست مقدماتی برای انجام سونداز و آزمایش‌های مورد نیاز (ژئوتکنیک و مقاومت مصالح) در صورت لزوم به انجام مطالعه‌ی ارزیابی کمی آسیب‌پذیری

۱-۱-۸- ارایه‌ی گزارش کیفی آسیب‌پذیری

۱-۲-۱- مطالعات تفصیلی و تهیه‌ی گزارش ارزیابی کمی آسیب‌پذیری ساختمان

۱-۲-۱-۱- تعیین هدف بهسازی

۱-۲-۱-۲-۱- تعیین سطح عملکرد موردنظر؛

۱-۲-۱-۲-۱- تعیین هدف بهسازی با توجه به سطوح عملکرد ساختمان تحت خطر زلزله معین براساس دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود (نشریه ۳۶۰)؛

توضیح- با توجه به اهمیت ساختمان‌ها بر طبق طبقه‌بندی مندرج در آخرین ویرایش استاندارد ۲۸۰۰ حداقل هدف بهسازی به شرح زیر باید در نظر گرفته شود. توصیه می‌شود از جدول پیوست نشریه ۳۶۰ به عنوان راهنمای تعیین هدف بهسازی بهره گرفته شود.

ساختمان با اهمیت متوسط- بهسازی مبنا؛

ساختمان با اهمیت زیاد- بهسازی مطلوب؛

ساختمان با اهمیت خیلی زیاد- بهسازی ویژه (در مواردی که با توجه به شرایط این قبیل از ساختمان‌ها و کاربری آن‌ها تأمین هدف بهسازی ویژه امکان‌پذیر نباشد، در صورت هماهنگی با کارفرما، انتخاب بهسازی مطلوب می‌تواند قابل قبول باشد).

۱-۲-۲-۱- تحلیل خطر زلزله و تعیین طیف طرح

برآورد پارامترهای حرکت قوی زمین در تراز پایه‌ی ساختمان در اثر زلزله برای سطوح مختلف خطر براساس مراحل زیر:

۱-۲-۲-۱-۱- تعیین سطوح خطر زلزله.

۱-۲-۲-۲- تعیین پارامترهای شتاب زلزله و تهیه‌ی طیف شتاب طرح برای سطوح خطر موردنظر

برحسب نیاز و هدف بهسازی با مطالعه موارد زیر:

- طیف طرح استاندارد؛
- تحلیل خطر ویژه‌ی ساختگاه برحسب سطح عملکرد ساختمان و شرایط خاص آن و تهیه‌ی طیف طرح ویژه‌ی ساختگاه (در صورت لزوم)؛
- شتاب‌نگاشت سازگار با طیف (در صورت لزوم)؛
- تعیین نحوه‌ی اعمال حرکت غیریکنواخت زمین در فواصل پی‌ها (در صورت لزوم).

۱-۲-۳- تهیه‌ی اطلاعات تفصیلی وضعیت موجود

۱-۱-۳-۲- تعیین سطح اطلاعات و تعیین ضریب آگاهی با توجه به هدف بهسازی و روش تحلیل.

۱-۱-۳-۲-۱- بررسی و دسته‌بندی اطلاعات موجود از ساختمان، مدارک فنی و نقشه‌های چون ساخت (As Built) یا تهیه و تکمیل آن‌ها.

۱-۱-۳-۲-۱- تعیین مشخصات ساختگاه با طی مراحل زیر:

- جمع‌آوری اطلاعات لازم در مورد خطرات ژئوتکنیکی ساختگاه؛
- جمع‌آوری اطلاعات خاک و پی؛
- بررسی امکان روانگری؛
- کنترل نشست‌ها با فرضیات طراحی؛
- بررسی میزان بزرگ‌نمایی شتاب زمین در ساختگاه؛
- کنترل فرسایش خاک.

۱-۱-۳-۴- جمع‌آوری اطلاعات ساختمان‌های مجاور شامل:

- برخورد ساختمان‌های مجاور؛
- اجزای مشترک بین ساختمان‌ها؛

- آسیب ناشی از ساختمان‌های مجاور بر یکدیگر (سقوط اجزای سست، انفجار، آتش‌سوزی و....).

۱-۳-۵-۲-۱- تعیین پیکربندی ساختمان، شامل:

جمع‌آوری تمامی اطلاعات مربوط به اعضای سازه‌ای (اصلی و غیراصلی)، اعضای غیرسازه‌ای و اتصالات و تعیین سیستم‌های باربر قائم و جانی ساختمان.

۱-۳-۶-۲-۱- مشخص کردن نواقص مشهود در ساختمان، شامل:

نقاط ضعف و نواقص در دیوارهای باربر، نحوه‌ی اجرای دیوار، قرارگیری بازشوها، ترک‌خوردگی، زنگزدگی، ضعف جوشکاری و

۱-۳-۷- تعیین خواص اعضا و مصالح شامل:

- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشخصات مصالح؛

تدقیق برنامه‌ی آزمایش‌های مورد نیاز برای سنجش مشخصات فیزیکی و مکانیکی
مصالح (در صورت لزوم) از قبیل: مقاومت، مدول‌های ارتعاعی، خستگی و ... از طریق آزمایش‌های
مخرب و غیرمخرب؛

• جمع‌آوری اطلاعات لازم از خواص اعضا و نحوه‌ی اتصال آن‌ها با سایر اعضا برای
محاسبه‌ی ظرفیت آن‌ها (از نظر مقاومت و تغییرشکل‌پذیری)؛
• جمع‌آوری سایر اطلاعات برای ارزیابی کمی.

۱-۲-۴- ارزیابی تفصیلی نیاز ساختمان به بهسازی

۱-۲-۱- مدل‌سازی و تحلیل اولیه‌ی سازه و پی

مواردی که در مدل تحلیلی باید مدنظر قرارگیرد، عبارت است از:

- انتخاب مدل تحلیلی؛
- تعیین مشخصات سیستم، اعضا و اجزاء؛
- مدل‌سازی پی؛
- پیکربندی ساختمان با توجه به وضعیت منظم یا نامنظم آن؛

- اثر پیچش؛
 - نوع دیافراگم‌ها؛
 - اندرکنش خاک- سازه (در صورت لزوم)؛
 - اثر اجزای غیرسازه‌ای؛
 - بار زلزله با استفاده از مدل پیش‌بینی شده؛
 - اثر همزمان مولفه‌های زلزله (در صورت لزوم)؛
 - ترکیب بارگذاری نقلی و جانی؛
 - اثر واژگونی؛
 - ارزیابی فرضیات طراحی برای نیل به اطمینان از شبیه‌بودن مکانیسم رفتار و موقعیت مفصل‌های خمیری فرض شده برای تحلیل مدل سازه با رفتار سازه‌ی واقعی تحت زلزله‌ی طرح:
 - تطابق مدل با امکانات و فرضیات طراحی و رفتار سازه.
- ۱-۲-۴-۲-بررسی پارامترهای موثر و انتخاب روش تحلیل مناسب
- انجام آزمایش‌های لازم به منظور تعیین مقاومت مصالح به کار رفته؛
 - تعیین کرانه پایین مقاومت؛
 - تعیین مقاومت‌های درج شده در مدارک فنی (مقاومت مشخصه)؛
 - تعیین مقاومت مورد انتظار مصالح.
 - تعیین ظرفیت اجزای سازه؛
 - تعیین ظرفیت مورد انتظار اجزا.
 - تعیین کرانه پایین ظرفیت اجزا.
- انتخاب روش تحلیل سازه. تحلیل سازه به منظور برآورد نیروهای داخلی و تغییرشکل‌های اجزا، تحت اثر سطح خطر زلزله‌ی موردنظر، بر حسب مورد از روش‌های زیر انتخاب می‌شود:

- تحلیل استاتیکی خطی؛
- تحلیل دینامیکی خطی؛
- تحلیل استاتیکی غیرخطی؛
- تحلیل دینامیکی غیرخطی.

تبصره: در خصوص ساختمان‌هایی که فاقد هرگونه سیستم باربر جانبی قابل اتکا می‌باشند (از جمله نیمه‌اسکلت بدون دیوار سازه‌ای یا بادبند، اسکلت فلزی با قاب ساده بدون بادبند یا دیوار برشی، اسکلت فلزی با اتصال خورجینی سنتی و تقویت نشده بدون بادبند یا دیوار برشی) در صورت ارایه‌ی مستندات و شواهد فنی معتبر می‌توان از انجام تحلیل‌ها در برابر نیروهای ناشی از زلزله صرف‌نظر نمود و صرفاً عملکرد سازه را تحت بارهای ثقلی ارزیابی نمود. در این صورت لازم است، در همین مرحله ایده‌ها و کلیات گزینه‌های مناسب بهسازی نیز به طور منسجم معرفی شوند.

۳-۴-۲-۱- تحلیل نهایی سازه و کنترل معیارهای پذیرش

- بررسی عملکرد اجزای سازه با توجه به معیارهای پذیرش؛
- بررسی عملکرد اجزای سازه پس از برآورد نیروهای داخلی اعضا و تغییر شکل‌های ناشی از بارهای ثقلی و بارهای جانبی زلزله با توجه به معیارهای پذیرش و نوع رفتار اجزا به صورت کنترل‌شونده توسط تغییرشکل یا کنترل‌شونده توسط نیرو.

۴-۴-۲-۱- تحلیل نهایی پی و کنترل معیارهای پذیرش

- تعیین سختی و مقاومت پی؛
- بررسی اثر اندرکنش خاک و سازه (در صورت لزوم)؛
- محاسبه‌ی ظرفیت باربری مورد انتظار پی؛
- تعیین مشخصه‌های نیرو - تغییرمکان پی؛
- بررسی فشار لرزه‌ای جانبی خاک، ارزیابی دیوارهای ساختمانی نگهدارنده‌ی خاک (حایل) در مقابل آثار فشارهای لرزه‌ای زمین؛

- بررسی سازگاری خاک زیر شالوده با معیارهای پذیرش برای حمل همهی بارهایی که توسط پی بر خاک وارد می‌شوند و برای نشسته‌ها و اختلاف نشست.

۱-۲-۴-۵- تحلیل و کنترل اجزای غیر سازه‌ای

۱-۲-۶- جمع‌بندی و کنترل نیاز یا عدم نیاز قطعی به بهسازی لرزه‌ای

کنترل نیاز یا عدم نیاز قطعی به بهسازی برای ساختمان مورد نظر تحت خطر معین زلزله و
برحسب عملکرد مورد انتظار انجام می‌شود.

۱-۲-۵- تهیه‌ی گزارش تحلیل کمی آسیب‌پذیری ساختمان

- ۱-۵-۲-۱- تدوین و تنظیم گزارش مطالعات انجام یافته در فرمت استاندارد همراه با عکس‌ها، نمودارها و جداول لازم که وضعیت آسیب‌پذیری ساختمان را به خوبی ارایه نماید.
 - ۱-۵-۲-۲- تیجه‌گیری از مطالعات انجام یافته که در آن نیاز یا عدم نیاز به بهسازی بر حسب عملکرد مورد انتظار از آن مشخص شده باشد.
 - تبصره: ادامه‌ی پروژه و تهییه‌ی طرح بهسازی پس از تایید گزارش توسط کارفرما و ابلاغ آن صورت می‌گیرد.

فصل ۲

مرحله‌ی دوم:

تهیه‌ی طرح بهسازی ساختمان‌های موجود

۱-۲- تهیه‌ی طرح مقدماتی

۱-۱- بررسی راهکارهای بهسازی

راهکارهای زیر به عنوان نمونه می‌تواند به صورت منفرد یا در ترکیب با یکدیگر برای تعیین و انتخاب گزینه‌های بهسازی ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- اصلاح موضعی اجزای سازه که دارای عملکرد نامناسبی در اثر زلزله می‌باشند;
- رفع یا کاهش نامنظمی در ساختمان موجود;
- تامین سختی جانی لازم برای کل سازه;
- تامین مقاومت لازم برای کل سازه;
- کاهش جرم ساختمان;
- کامل نمودن مسیر بار;
- افزایش انسجام ساختمان با کلاف‌بندی;
- تغییر کاربری به منظور کاهش سطح عملکرد مورد انتظار از ساختمان;
- به کارگیری سیستم‌های جاذب انرژی;
- به کارگیری سیستم جداساز لرزه‌ای;
- راهکارهای مناسب دیگر.

۲-۱- بررسی طرح مقدماتی گزینه‌های بهسازی

۱-۲-۱- بررسی و انتخاب حداقل سه گزینه مناسب برای بهسازی ساختمان براساس قضاوت

مهندسی و معیارهای زیر:

- ویژگی ساختمان با توجه به کاربری از لحاظ معماري و تجهيزاتي، دسترسى به فضاها و عملکرد ساختمان و اثرات مدت اجرای طرح؛
- مطالعه روش‌های ساخت با توجه به روش‌های متداول و مهارت‌های محلی و تجهيزات و امكانات قابل دسترس؛

- ارایه‌ی مدل تحلیلی متناسب با هر گزینه و تهیه‌ی طرح مقدماتی بر اساس دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود؛
- تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح مقدماتی گزینه‌ها بر اساس برآورد مقادیر و هزینه‌های اقلام بهسازی، با در نظر گرفتن عامل زمان و روش اجراء؛
- بررسی عملکرد و نقاط ضعف و قوت فنی و اجرایی گزینه‌ها؛
- مقایسه‌ی گزینه‌ها از نظر اقتصادی، فنی و اجرایی؛
- برآورد هزینه‌ی تخریب و نوسازی.

-۳-۱-۲- انتخاب طرح مقدماتی برتر و تعامل با کارفرما با توجه به گزارش مقایسه‌ای ارایه شده از دیدگاه اقتصادی، فنی و اجرایی

۲-۱-۴- تهیه و ارایه گزارش طرح مقدماتی

تبصره: تهیه‌ی طرح نهایی بهسازی پس از تایید گزارش این قسمت از مطالعات از سوی کارفرما و ابلاغ آن صورت می‌گیرد.

۲-۲- تهیه‌ی طرح نهایی

۲-۲-۱- تهیه‌ی طرح تفصیلی بر اساس طرح مقدماتی برتر

۱-۲-۱- برسی تفصیلی طرح بهسازی منتخب از طریق تحلیل مدل بر اساس دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود؛
۲-۱-۲- تهیه‌ی جزیات طرح بهسازی منتخب براساس تحلیل فوق.

۲-۲-۲- بهسازی اجزای غیرسازه‌ای

۱-۲-۳- ارزیابی اجزای غیرسازه‌ای با توجه به اطلاعات گردآوری شده در مرحله‌ی ارزیابی و مشخصات سازه بهسازی شده با توجه به هدف بهسازی؛

۲-۳-۳- تهیه‌ی نقشه‌های اجرایی طرح

۲-۴- تهییه‌ی مشخصات فنی

۲-۱-۴-۲-۲-۱- تهیه و ارایه‌ی مشخصات فنی عمومی و آیین‌نامه‌ها و استانداردهایی که رعایت آن در اجرای پروژه ضروری است؛ به صورت موضوع، شماره و تاریخ صدور و مرجع صادرکننده آن تعیین شود.

٢-٥- تحليل اقتصادي

۲-۵-۱- تهیهی ریز مقادیر و پرآوردهزینهی اجرایی طرح؛

۲-۵-۲-۲ - پیش سنه، مدت احراي طرح:

۲-۳-۵-۲-۳- تهیه، گزارش، تحلیل، اقتصادی، طرح.

تبصره ۵: مهندس مشاور چنانچه در مرحله‌ی تهیه‌ی طرح اجرایی به این نتیجه برسد که اجرای طرح بهسازی منتخب به لحاظ اقتصادی مقرن به صرفه نیست، موظف است مراتب را با ذکر دلایل کافی به کارفرما اعلام نماید. ادامه‌ی انجام مطالعات و اجرای پروژه منوط به ابلاغ کارفرما می‌باشد.

۳-۲-۳- تهیه‌ی مدارک طرح و اسناد مناقصه

۱-۳-۲- تهیه‌ی گزارش جامع پروژه که دربرگیرنده‌ی شرح پروژه، خلاصه‌ای از آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده که در طراحی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (شناسنامه‌ی پروژه)، مشخصات اصلی پروژه و طرح بهسازی می‌باشد.

۲-۳-۲- تهیه‌ی برنامه‌ی زمان‌بندی اجرای پروژه

۳-۳-۲- تهیه‌ی اسناد مناقصه

پیوست ۱

راهنمای تهیه‌ی نقشه‌های ارزیابی وضع

موجود ساختمان (معماری، سازه، تاسیسات)

در مطالعات ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای

ساختمان‌های موجود

۱- کلیات

مدارک فنی مورد نیاز در انجام مطالعات ارزیابی آسیب‌پذیری لرزاگی شامل اطلاعاتی است که جهت ساختن مدلی تحلیلی که بتواند برآورد مناسبی از رفتار سازه به دست دهد، ضروری است. این اطلاعات شامل مشخص کردن وضعیت اعضا، هندسه، پیکربندی سازه و همچنین مشخصات مصالح به کار رفته در آن است. با توجه به اینکه شناسایی کامل هر پروژه تنها از طریق این مدارک فنی امکان‌پذیر می‌باشد، ایجاد روشی واحد و دقیق جهت تعیین چگونگی تهیه و ارایه‌ی مدارک فنی مورد نیاز جهت ارزیابی وضعیت موجود هر پروژه ضروری می‌باشد.

۱-۱- مدارک فنی مورد نیاز برای انجام مطالعات ارزیابی آسیب‌پذیری

برای انجام مطالعات بهسازی لرزاگی در هر پروژه وجود مدارک زیر لازم است:

- مدارک طراحی؛
- نقشه‌های معماری؛
- نقشه‌های سازه؛
- نقشه‌های تاسیسات مکانیکی و الکتریکی؛
- دفترچه محاسبات؛
- فهرست و مشخصات مصالح به کار رفته؛
- جزیيات اتصال تجهیزات و واحدهای تاسیساتی؛
- مشخصات تجهیزات به کار رفته.

۲-۱- مدارک ساخت

- گزارش‌های آزمایش مصالح حین ساخت؛
- اوراق کنترل کیفیت آزمایشگاهی؛

- دستور کار و صورت جلسات کارگاهی؛
- فهرست نواقص تحويلی موقت؛
- صورت جلسه‌ی رفع نواقص تحويلی موقت.

۱-۳-۱- مبانی و ملزمومات تهیه نقشه های وضع موجود

دامنه‌ی اطلاعات مورد نیاز برای تهیه‌ی نقشه‌های وضع موجود بر اساس سطح اطلاعات، با توجه به هدف بهسازی انتخابی و روش تحلیل تعیین می‌گردد (بند ۶-۲-۲ دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای).

۱-۳-۱- حداقل مدارک لازم در تهیه‌ی نقشه‌های معماری:

- پلان طبقات اندازه‌گذاری شده با مشخص نمودن محورهای سازه‌ای؛
- مقاطع لازم که نشان‌دهنده‌ی منظمی یا نامنظمی ساختمان در طبقات باشد؛
- نمای ساختمان با درج کدهای ارتفاعی.

در تهیه‌ی نقشه‌های معماری جزیيات کلیه‌ی جداکننده‌ها، بازشوها، سقف‌های کاذب و سایر اقلام غیرسازه‌ای باید برداشت و در نقشه‌ها درج گردد.

۱-۳-۲- حداقل مدارک لازم در تهیه‌ی نقشه‌های سازه:

- نقشه‌ی پی به طور اعم (پی سطحی، نیمه عمیق، عمیق و شنازهای ارتباطی)؛
- نقشه‌ی پیکربندی ساختمان شامل اجزای سیستم باربر تقلی و جانبی (مهرابندها، دیوارهای برشی، قاب خمی، جزیيات اتصالات و سایر اقلام تاثیرگذار)؛
- مشخص کردن نوع سقف و تهیه‌ی نقشه‌های مربوط؛
- تعیین مشخصات مصالح؛
- تعیین مشخصات ساختگاه (حق‌الزحمه‌ی این بند مطابق بخشنامه‌های مربوط پرداخت خواهد شد).

۱-۳-۳- حافظ مدارک لازم در تهیه‌ی نقشه‌های تاسیسات:

- اطلاعات لازم اجزای مکانیکی و برقی باید مطابق فصل ۹ دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود، مناسب با میزان خطر لرزه‌خیزی و سطح عملکرد اجزای غیرسازه‌ای، برداشت گردد.

توضیح: چنانچه تهیه‌ی نقشه‌های وضع موجود موکول به انجام سونداز و آزمایش‌های مقاومت مصالح و ژئوتکنیک باشد، فعالیت‌های زیر به عهده‌ی مشاور تهیه‌کننده‌ی نقشه‌ها خواهد بود:

- نظارت تطبیقی بر انجام سونداز؛
- نظارت تطبیقی بر انجام آزمایش‌ها؛
- بررسی و تطبیق نتایج آزمایش‌ها با نیازهای طرح.

پیوست ۲

شناشنامه‌ی مطالعات ارزیابی پروژه

شناسنامه‌ی مطالعات ارزیابی پروژه

SITE PLAN	۱- کلیات پروژه																							
<p>- نام پروژه:</p> <p>- کارفرما:</p> <p>- مدیر طرح دستگاه اجرایی:</p> <p>- مشاور ارزیابی لرزه‌ای:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">مدت تمدید:</td> <td style="width: 33%;">مدت قرارداد:</td> <td style="width: 33%;">-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-</td> </tr> </table> <p>- تاریخ عقد قرارداد:</p> <p>- تاریخ شروع قرارداد:</p> <p>- مبلغ قرارداد:</p> <p>- مبلغ قرارداد:</p> <p>- مشاور خدمات جنبی:</p>				مدت تمدید:	مدت قرارداد:	-	-			-			-			-			-			-		
مدت تمدید:	مدت قرارداد:	-																						
-																								
-																								
-																								
-																								
-																								
-																								
۲- اطلاعات عمومی و کلی پروژه																								
الف- مشخصات عمومی																								
<p>- آدرس پروژه:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">-</td> <td style="width: 33%;">-</td> <td style="width: 33%;">-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-</td> </tr> </table> <p>- تاریخ احداث:</p> <p>- کیفیت ساخت اولیه: <input type="checkbox"/> عمرانی - دولتی <input type="checkbox"/> بخش خصوصی <input type="checkbox"/></p> <p>- پیمانکار احداث:</p> <p>- مشاور طراح:</p> <p>- نوع کاربری:</p> <p>- نوع سازه:</p> <p>- سیستم باربر جانبی (بر اساس آینه نامه ۲۸۰۰):</p> <p>- مساحت کل:</p> <p>- مساحت زیربنای موجود:</p> <p>- تعداد طبقات بدون احتساب زیرزمین:</p> <p>- ارتفاع کل سازه:</p>				-	-	-	-			-			-			-								
-	-	-																						
-																								
-																								
-																								
-																								
ب- هدف بهسازی لرزه‌ای																								
<p>- هدف بهسازی اولیه:</p> <p>- هدف بهسازی نهایی:</p>																								
ج- مشخصات کلی سازه																								
<p>- نقشه‌های سازه:</p> <p>- نقشه‌های معماری:</p> <p>- دفترچه محاسباتی:</p> <p>- نقشه‌های تأسیسات:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%;">در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%;">در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3">در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>				در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>	در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>	در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>	در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>																	
در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>	در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>	در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>																						
در حد کفايت وجود دارد <input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است <input type="checkbox"/> تهیه گردید <input type="checkbox"/>																								

<input type="checkbox"/> ناقص بوده یا عدم تطابق داشته است	<input type="checkbox"/> در حد کفايت وجود دارد	<input type="checkbox"/> تهیه گردید	- نتایج آزمایش‌های ژئوتکنیک
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب		- موقعیت ساختمان مجاور:
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب		- موقعیت درز انقطاع:
<input type="checkbox"/> نامنظم	<input type="checkbox"/> منظم		- موقعیت منظمی در ارتفاع:
<input type="checkbox"/> نامنظم	<input type="checkbox"/> منظم		- موقعیت منظمی در پلان:
ملاحظات:			
د - مصالح			
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> دارد	- گزارش اولیه‌ی مصالح:
بر اساس نقشه‌های موجود و مستندات			
			- مشخصات بتون مصرفی:
			- مشخصات میلگرد مصرفی:
			- مشخصات فولاد مصرفی:
			- جنس دیوار پیرامونی و محیطی:
			- جنس تیغه‌ها:
ه - اطلاعات اجزای سازه ای			
<input type="checkbox"/> دال بتنی	<input type="checkbox"/> کامپوزیت	<input type="checkbox"/> طاق ضربی	- نوع سیستم باربر تلقی سقف:
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> تیرچه بلوك	- وضعیت اتصالات:
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> دارد	- احتمال پیچش (نسبت طول به عرض پلان بیش از ۳)
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/>	- نسبت فاصله‌ی مرکز جرم طبقه از مرکز سختی‌های طبقه به بعد متناظر ساختمان (e/L)
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/>	- توزیع نامنظم جرم در ارتفاع
<input type="checkbox"/> استاتیکی خطی	<input type="checkbox"/> دینامیکی خطی	<input type="checkbox"/> دینامیکی غیرخطی	- نوع تحلیل سازه (بهسازی) استاتیکی خطی
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/>	- در نظر گرفتن اثر $P-\Delta$:
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/>	- طبقه‌ی نرم:
<input type="checkbox"/> اعطاف پذیر	<input type="checkbox"/> نیمه صلب	<input type="checkbox"/> صلب	- دیافراگم:
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/>	- بالکن و کنسول:
- آین نامه‌ی طراحی زمان ساخت		<input type="checkbox"/> ندارد	- وجود ترک در سازه:

<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	-	- توزیع بازشوها در دیوارهای میان قاب (به صورت درصد)	
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> ندارد	- رعایت ضوابط مسیر انتقال بار:	
<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> فرار	- پله های فرار	
و- اجزای غیرسازه ای				
و-۱- معماری:				
<input type="checkbox"/> ضخامت دیوارهای پیرامونی			- ضخامت تیغه ها	
<input type="checkbox"/> نوع پنجره ها			- وضعیت نماسازی	
<input type="checkbox"/> متقارن	<input type="checkbox"/> نامتقارن	<input type="checkbox"/> توزیع دیوارها و تیغه ها در پلان	- نحوه توزیع دیوارها و تیغه ها در پلان	
و-۲- اجزای مکانیکی- برق و تجهیزات داخلی:			- وضعیت جان پناه ها:	
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد		- نقشه های تاسیسات	
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> دارد	- اتصالات تجهیزات موتورخانه	
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> دارد	- اتصالات لوله های تاسیساتی مکانیکی	
و-۳- اطلاعات ژئوتکنیک			- نوع سیستم تاسیسات گرمایی و سرمایی	
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> دارد	- آسانسور دارد یا ندارد	
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> ندارد	- اجرای سگین الحاقی روی بام یا در نمای ساختمان	
<input type="checkbox"/> نامناسب	<input type="checkbox"/> مناسب	<input type="checkbox"/> ندارد	- سیستم اعلام حریق	
ز- اطلاعات ژئوتکنیک				
<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> I	(۲۸۰۰ زمین (بر اساس
- نوع زمین (بر اساس ۲۸۰۰				
- عمق تقریبی بستر سنگ				
- مشخصات لایه های خاک				
- نوع منطقه از نظر پهنه بندی خطر زمین لرزه (بر اساس ۲۸۰۰				
<input type="checkbox"/> با خطر نسبی بسیار زیاد	<input type="checkbox"/> با خطر نسبی زیاد	<input type="checkbox"/> با خطر نسبی متوسط	<input type="checkbox"/> با خطر نسبی کم	
- فاصله های ساختگاه از گسل معروف				
<input type="checkbox"/> نتایج آزمایش های ژئوتکنیک:	<input type="checkbox"/> موجود بوده است	<input type="checkbox"/> تپیه شده است	<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد
- احتمال زمین لغزش				
- احتمال روانگرایی				
- احتمال رسیش سنگ				

ح - شالوده‌ها	
- نوع بی منفرد با شناز <input type="checkbox"/> منفرد بدون شناز <input type="checkbox"/> سطحی گسترده <input type="checkbox"/> نواری <input type="checkbox"/> شمع <input type="checkbox"/> صندوقهای <input type="checkbox"/>	
- پی باسکولی دارد؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله	
- آیا اختلاف تراز در پی وجود دارد؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله	
- عمق بی <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/> مناسب	- کیفیت طرح پی از نظر مشاور
	- میزان و نوع آرماتوربندی بی
	- علایم بروز نشست و میزان آن
- نحوه ایزو لاسیون بی در مقابل عوامل محیطی <input type="checkbox"/> مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب	
- میزان قطع و خم آرماتورها کافی است؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله	
۳ - میزان آسیب‌پذیری	
نتیجه‌ی گزارش کمی مطالعات دقیق‌تر <input type="checkbox"/> خاتمه مطالعات <input type="checkbox"/>	نتیجه‌ی گزارش کیفی مطالعات دقیق‌تر <input type="checkbox"/> خاتمه مطالعات <input type="checkbox"/>
	- نتایج تحلیل براساس وضع موجود
	- نوع آسیب‌پذیری و میزان آن در هریک از سطوح خطر
	- روش‌های بهسازی قابل پیش‌بینی
۴ - مباحث اقتصادی	
معیار اقتصادی خاص پژوهه	نسبت مقاوم‌سازی / ساخت مجدد
	برآورد هزینه‌ی مقاوم‌سازی
PLAN TYPE	FRAME X

FRAME Y	FOUNDATION
فضاهای داخلی	فضاهای خارجی
راههای دسترسی	عکس‌هایی از سوندazer

خواننده گرامی

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی-فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار بrede شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

Islamic Republic of Iran

Term of Reference for Seismic Rehabilitation of Existing Buildings

(1st Edition)

NO.251

Technical Criteria Codification & Earthquake Risk
Reduction Affairs Bureau
<http://tec.mpor.org.ir>

2007

این نشریه:

با عنوان «فهرست خدمات بهسازی
لرزه‌ای ساختمان‌های موجود (تجدید
نظر اول)» است.

در این نشریه مراحل انجام مطالعات
بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود که
شامل مطالعات مرحله اول و دوم
می‌باشد به تفصیل ذکر گردیده است.
همچنین به منظور ارایه راهنمایی در
تهیه نقشه‌های وضع موجود و نیز
شناسنامه‌ی مطالعات ساختمان،
پیوست‌های ۱ و ۲ ارایه شده است.

این نشریه به منظور مطالعات بهسازی
لرزه‌ای ساختمان‌های موجود تهیه و
ابلاغ شده است.

تعاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی
مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات