



تحلیل بناهای تاریخی و روش‌های مقاوم‌سازی لرزه‌ای

نویسنده:

علی بابراک دار

مترجم:

سوسن نزهت زاده

سرشناسه	: بایراکدار، علی، ۱۹۷۵ - Bayraktar, Aji
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل بناهای تاریخی و روش مقاومسازی لرزه‌ای/علی بایراکدار؛ مترجم سوسن نزهت زاده.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۲ ص: مصور(رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار(رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۰۳۱-۱۲-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: عنوان اصلی : ananlitik incelenmesi ve sismik tarihi yapıların gucledirme metodları
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: سازه -- دینامیک
موضوع	: سازه، تجزیه و تحلیل
موضوع	: ساختمان های تاریخی - اثر زلزله
موضوع	: ساختمان های تاریخی - نگهداری و مرمت
شناسه افزوده	: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری
رده بندی کنگره	: TA ۵۴ / ب ۱ ت ۳ / ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	: ۶۲۴ / ۱۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۶۱۲۱۳

تحلیل بناهای تاریخی و روش های مقاوم سازی لرزه ای

ناشر: انتشارات پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۰۳۱-۱۲-۲

نویسنده: علی بایراکدار

مترجم: سوسن نزهت زاده

نظارت و اجرا: علیرضا ناصری

صفحه آرایشی: خسرو نوروززاده چگینی

مسئول فنی و ویرایش ادبی: سیروس ایمانی نامور / رسانه پرداز / دکتر فرهاد فخاری بهرانی

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۲

قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، خیابان شهید استاد مطهری، خیابان لارستان، نبش کوچه افتخاری نیا، پلاک ۱۸، تلفن: ۸۸۹۳۴۶۹۲

پست الکترونیکی: ch.publish@yahoo.com

وب سایت: www.ichtobook.ir

فهرست مطالب

ک	مقدمه نویسنده
۴	مقدمه مترجم
۱	پیشگفتار
۳	فصل اول - بناهای تاریخی
۵	۱-۱- شناخت
۱۰	۲-۱- بارهای اثرگذار در بنا
۱۰	۳-۱- نحوه انتقال نیروهای عمودی
۱۶	۱-۳-۱- طاق‌ها
۲۶	۲-۳-۱- گنبدها
۲۶	۳-۳-۱- گوشه‌سازی توسط مثلث و طاق گنبدی شکل
۲۶	۴-۳-۱- حلقه کروی
۲۷	۵-۳-۱- سه گوشه ترک
۲۷	۶-۳-۱- پشت بند
۲۹	۴-۱- نحوه انتقال بار زلزله
۴۱	فصل دوم - مصالح بکار رفته در بناهای تاریخی
۴۱	۱-۲- مصالح
۴۱	۱-۱-۲- سنگ‌های طبیعی

۴۲	۲-۱-۲- آجر خراسانی
۴۲	۳-۱-۲- آهک
۴۳	۴-۱-۲- آب
۴۳	۵-۱-۲- ریزدانه‌ها
۴۳	۶-۱-۲- مواد افزودنی
۴۳	۲-۲- ملات
۴۵	۱-۲-۲- ملات آهک
۴۵	۲-۲-۲- ملات خراسان
۴۵	۳-۲-۲- ملات دیوارهای بنایی
۴۶	۴-۲-۲- کاه گل

۴۹	فصل سوم - تحلیل سازه‌ای بناهای تاریخی
۴۹	۱-۳- پی‌ها
۵۲	۱-۱-۳- مکانیک خاک پی
۶۱	۱-۱-۱-۳- پایین و بالا رفتن آب‌های زیرزمینی
۶۳	۲-۱-۱-۳- روان شدن
۶۵	۲-۳- دیوارهای باربر
۷۱	۱-۲-۳- دیوار عریض سنگی
۷۲	۲-۲-۳- دیوار سنگی بدون درز
۷۳	۳-۲-۳- دیوار آجری
۷۴	۴-۲-۳- بست فلزی
۷۵	۵-۲-۳- ورقه آهنی
۷۶	۳-۳- طاق‌ها
۷۶	۴-۳- گنبدها
۷۹	۵-۳- مناره‌ها

۸۳

فصل چهارم - آسیب‌های بناهای تاریخی

۸۷

فصل پنجم - مرمت و مقاوم‌سازی بناهای تاریخی

۸۸

۱-۵- مرمت و مقاوم‌سازی پی‌ها

۸۹

۱-۱-۵- آب‌های موینه

۹۰

۲-۱-۵- تقویت خلك زیر پی

۹۰

۱-۲-۱-۵- متراسم کردن خاک

۹۰

۲-۲-۱-۵- تکنیک‌های مقاوم‌سازی خاک

۹۱

۳-۲-۱-۵- تکنیک‌های تزریق و مخلوط کردن

۹۲

۴-۲-۱-۵- روش زدکشی

۹۳

۲-۵- مقاوم‌سازی دیوارهای باربر

۹۶

۳-۵- مرمت طاق‌ها

۹۷

۴-۵- تقویت تویزه

۹۷

۵-۵- مرمت گنبد‌ها

۹۸

۶-۵- تقویت مناره‌ها

۱۰۰

۷-۵- نتیجه

۱۰۳

فصل ششم - نحوه اجرای روش سریع تحلیل آسیب‌شناسی بناهای تاریخی

۱۰۴

۱-۶- نیروی زلزله و اثرات آن در بناهای تاریخی

۱۰۵

۲-۶- سیستم باربر

۱۰۵

۱-۲-۶- پی‌ها

۱۰۶

۲-۲-۶- دیوارها

۱۰۸

۳-۲-۶- ستون‌ها

۱۰۹

۴-۲-۶- پایه‌های اصلی

۱۰۹

۵-۲-۶- طاق‌ها

۱۱۰

۳-۶- سیستم‌های سقف‌ها

مقدمه مترجم

بناهای تاریخی از نظر تمدن و فرهنگ هر کشور، دارای بار فرهنگی ارزشمندی هستند و این مسئله باعث گردیده که نگهداری و حفاظت از آنها از اهمیت خاصی برخوردار گردند. کتاب حاضر که پیش روی پژوهشگران است، - هرچند بنا به دلیل حفظ اصول ترجمه، نمونه‌هایی از بناهای تاریخی کشورمان در آن موجود نیست ولی مواردی که مورد تحلیل نویسنده قرار گرفته، شخصاً روی بناها کار کرده است و می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مرمتگران و پژوهشگران قرار گیرد. آنچه که در پانویست آمده است تحقیقات مترجم است که جهت اطلاع خوانندگان محترم آورده شده‌اند.

لازم به ذکر است که امیدواریم در آینده‌ای نه چندان دور بتوانیم کتابی با عنوان تحلیل بناهای مهم کشور ایران تقدیم پژوهشگران و علاقمندان قرار دهیم.

در این‌جا از اساتیدی که مرا در این امر یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد. از دکتر فرهاد فخاری تهرانی که در ویرایش فنی قبول زحمت نموده و از هیچ یاری‌ای دریغ ننمودند، از مهندس فرامرز پارسی، مهندس حمیدرضا سپهری، دکتر راسخی و بالاخص دکتر فلامکی که در تمامی مراحل تحصیلی و پژوهشی راه‌گشای مترجم بوده است.

سوسن نزهت زاده

پیش گفتار

بهسازی بناها در برابر زلزله، سالان زیادی است که یک مسئله‌ی مهم مهندسی است. در نتیجه اولین آزمایش‌های انجام شده، ۱۵٪ نیروهای عمودی در محاسبات به عنوان مقابله با نیروی زلزله منظور شده و بر اساس همین محاسبات بناها طراحی می‌شوند. مهندسان محاسب، در محاسبات بار افقی زلزله دچار مشکلاتی می‌شوند. دشواری‌های محاسبات نیروی زلزله را می‌توان چنین بیان کرد.

مصالح در زیر بار وارده‌ایی که آرام آرام زیاد می‌شود، در لحظه لرزش تحت نیروی مشخصی مقاومت خود را از دست می‌دهند. و ما محاسبات خود را بر اساس همین فرضیه انجام می‌دهیم. حال با این توصیف تجربیات نشان می‌دهد که، با تغییر بار و افزایش تغییر نوسان‌ها، عنصری را می‌توان با نیروی کمتری از مقاومت آن تخریب کرد. در آزمایش‌های صورت گرفته دیده شده است که تکرار زیاد تغییرات بارگذاری، در درون ساختار باعث گسستگی و جداشدگی‌ها می‌شود. در این آزمایش‌ها، اولین علت گسستگی و جداشدگی، بیشتر از مقدار زیاد نیرو، بعثت تکرار زیاد تغییر نیرو است. زمانی که بنا بعنوان یک کل در معرض تغییرات نیرو قرار گیرد، در بافت ایستایی ناهماهنگ، باعث ایجاد آسیب‌های بزرگی می‌شود. ساختار درونی مصالح بکار رفته در ساختمان از بین رفته و در نقاط مختلف ساختمان اعضاء و مصالح دچار خستگی می‌شوند. گسستگی در اثر خستگی، بیشتر در نقاطی که در معرض کشش زیاد قرار می‌گیرند و یا در نقاط ضعیف، شروع می‌شود و بدون اینکه مانند عناصری که تحت نیروی ثابت، ترکی برای هشدار در آنها ایجاد شود، بصورت آنی تخریب می‌شود.

مقاطع‌ی که تحت تأثیر تغییر بار و زیر کشش یکسان قرار می‌گیرند، تحت تأثیر دو نوع نیروی متفاوت هستند که این موضوع یکی از مسائل مهم است. با بیانی دیگر، زمانی که مقطع به ترتیب در معرض نیروهای کششی و فشاری وارده قرار گیرد، این وضعیت گسستگی عضو را آسانتر می‌نماید.

دینامیکی بودن اثرات نیروی زلزله و مکرر بودن آن محاسبات را بهم می‌زند. چنانکه می‌دانیم محاسبات سازه‌ای بر اساس یک سری اصول انجام می‌شود، اما نیروی زلزله اصول‌های بکار گرفته را محدود می‌کند.

با وجود تمامی دشواری‌ها ما بناهای ضد زلزله اجرا می‌کنیم. اساس و هدف مقاوم سازی بناها در مقابل زلزله، در بناهای مورد استفاده " ایمنی جانی " نیست، بلکه قابلیت استفاده بی‌وقفه است. در زمان وقوع زلزله، مردم نباید از بنا فرار کنند، بلکه باید در مکان خودشان منتظر پایان زلزله باشند. نباید خسارتی به بنا وارد شود.

www.ketab.ir

پانویس

- ۱- برای اطلاعات بیشتر در خصوص مقاوم‌سازی بناها طبق آیین‌نامه به نشریه ۳۶۰ "دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود" و نشریه ۳۷۶ "دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های بنایی غیر مسلح" مدیریت و برنامه‌ریزی کشور مراجعه نمایید.
- ۲- سطوح عملکرد اجزای سازهای شامل چهار سطح عملکرد اصلی و دو سطح عملکرد میانی است. صفحه ۵ نشریه ۳۶۰. همان نشریه.