



نشر علمی صالحین

Salehin Scientific Publication

طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد ساختمان‌های بلند (ویرایش دوم)



مؤلفان: Ramin Golesorkhi، Leonard Joseph، Ron Klemencic و David Shook

منتشر شده توسط CTBUH (شورای ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری)

مترجمان: دکتر حسین پهلوان و مهندس علیرضا صالحین



نشر علمی صالحین

نام کتاب: طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد ساختمان‌های بلند (ویرایش دوم)
مؤلفان: Ramin Golesorkhi، Leonard Joseph، Ron Klemencic و David Shook

منتشر شده توسط CTBUH (شورای ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری)

مترجمان: دکتر حسین پهلوان و مهندس علیرضا صالحین

گرافیکست: کتیون علی نوری

سال چاپ: ۱۴۰۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

بها: سیاه و سفید ۷۵۰۰۰۰۰، رنگی: ۱۵۰۰۰۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۹۹۹۴-۶-۳

حق چاپ برای نشر علمی صالحین محفوظ می‌باشد

نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، روبروی در اصلی دانشگاه، پاساژ فروزنده، طبقه اول واحد ۴۱۹

تلفن: ۰۹۱۲۴۸۸۶۴۹۸ - ۸۸۲۸۳۶۹۸ - ۶۶۹۶۸۶۱۴ - ۰۹۱۲۵۰۱۰۰۳۰

طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد ساختمان‌های بلند: راهنمای فنی/ مولفان رامین گل‌سورخی ... [و دیگران]؛ منتشر شده توسط (CTBUH) شورای ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری؛ مترجمان حسین پهلوان، علیرضا صالحین.	عنوان و نام پدیدآور
تهران: علمی صالحین، ۱۴۰۵.	موضوعات نشر
۱۷۲ ص:؛ مصور(بخشی رنگی)، عکس(رنگی)، جدول، نمودار.	مشخصات ظاهری
شابک ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ ر.ال.۳-۶-۲۲۲-۸۹۹۹۴-۶-۳: 978-622-89994-6-3	شابک
فبا	وضعیت فهرست نویسی
عنوان اصلی: Performance-based seismic design for tall buildings, 2 nd ed.	یادداشت
مولفان رامین گل‌سورخی، لئونارد زوف، رون کلمنسیک، دیوید شوک، جان وِس.	یادداشت
کتاب حاضر با عنوان "طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند بر اساس عملکرد" با ترجمه شهریار طاووسی‌نفرشی، بهمان عسگری‌نژاد، خشایار تجربه‌چی توسط علم عمران در سال ۱۴۰۱ ترجمه و منتشر شده است.	یادداشت
عنوان دیگر: طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند بر اساس عملکرد.	یادداشت
کتابنامه: ص. ۱۶۴ - ۱۶۶.	یادداشت
راهنمای فنی.	عنوان دیگر
طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند بر اساس عملکرد.	عنوان دیگر
ساختمان‌های بلند - اثر زلزله	موضوع
Tall buildings - Earthquake effects	
ساختمان‌های ضد زلزله	
Earthquake resistant design	
گل‌سورخی، رامین	شناسه افزوده
Golesorkhi, Ramin	شناسه افزوده
پهلوان، حسین، ۱۳۵۷ - مترجم	شناسه افزوده
Pahlavan, Hossein	شناسه افزوده
صالحین، علیرضا، ۱۳۶۵ - مترجم	شناسه افزوده
شورای ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری	شناسه افزوده
Council on Tall Buildings and Urban Habitat	شناسه افزوده
TH۱۰۹۵	رده بندی کنگره
۶۹۲/۵۵۲	رده بندی دیویی
۱۰۵۴۲۸۹۱	شماره کتابشناسی ملی
فبا	اطلاعات رکورد کتابشناسی

ميثاق نامه حقوقی مالکيت فکری و شرايط بهره‌برداري انتشارات علمی صالحين

حق نشر (Copyright) ۱۴۰۴

اين ميثاق نامه، ميان «انتشارات علمی صالحين» (که از اين پس «ناشر» ناميده می‌شود) از یک سو و «کاربر/خریدار اثر» (که از اين پس «کاربر» ناميده می‌شود) از سوی ديگر، منعقد شده و ناظر بر کليه نسخ چاپی و ديگيتال آثار منتشره توسط ناشر می‌باشد. تهيه، خريد، دانلود، دسترسی يا استفاده از هر یک از آثار ناشر، به منزله قبول کامل و بی‌قيد و شرط مفاد اين ميثاق نامه از سوی کاربر است.

ماده ۱: تعاریف و دامنه شمول اثر

۱-۱. تعريف «اثر»

«اثر» شامل، اما نه محدود به، کليه موارد زیر است:

۱. متون، نگارش‌ها، گفتارهای مکتوب، جملات، مثال‌ها، تمرین‌ها، پرسش‌ها و پاسخ‌ها؛
۲. نگاره‌ها، تصاویر، نمودارها، جداول، شکل‌ها، دیاگرام‌ها، داده‌ها (اینفوگرافیک) و هر نوع محتوای بصری؛
۳. طرح جلد، صفحه‌آرایی (Layout)، تایپوگرافی، طراحی گرافیکی، نشانه‌ها (لوگوها) و اجزای بصری هويت اثر؛
۴. کدهای منبع و کدهای اجرایی (در نسخه‌های ديگيتال و تعاملی)، افزونه‌ها، اسکریپت‌ها، فایل‌های همراه و بسته‌های نرم‌افزاری وابسته؛
۵. فراداده‌ها (Metadata)، ساختار سازماندهی محتوا، نمایه‌ها، فصل‌بندی، شماره‌گذاری‌ها و هرگونه معماری اطلاعاتی اثر؛
۶. هرگونه محتوای مکمل (ضمائم، پیوسته‌ها، بانک پرسش و پاسخ، محتواهای دانلودی ویدئوها و فایل‌های صوتی اختصاصی که ارتباط مستقیم با اثر دارند).

۲-۱. دامنه حقوق مادی

کليه حقوق مادی (Economic Rights) ناشی از پدیدآوردن و نشر اين اثر، شامل و نه محدود به:

حق تکثیر، نشر، پخش، عرضه، اجرا، ترجمه، اقتباس، توزیع، در دسترس‌گذاری (Making Available) و اگزارى بهره‌برداري و بهره‌برداري در هر قالب و فرمت (چاپی، صوتی، تصویری، الکترونیکی، تعاملی، چندرسانه‌ای) و در هر بستر (فیزیکی، سایبری، شبکه‌های بسته، سامانه‌های آموزشی، اپلیکیشن‌های موبایل، متاورس و سایر فضاهای واقعی یا مجازی که اکنون موجود است یا در آینده ایجاد شود)، به موجب قراردادهای معتبر قانونی، به صورت انحصاری، مطلق، غیرقابل رجوع و برای تمام مدت حمایت قانونی به ناشر تعلق دارد. هیچ شخص حقیقی یا حقوقی بدون اخذ مجوز کتبی و جداگانه از ناشر، حق استفاده از اين حقوق را ندارد، مگر در حدود استثنائات قانونی مصرح در اين ميثاق‌نامه.

۳-۱. حقوق معنوی اثر

حقوق معنوی اثر، از جمله حق انتساب اثر به نام پدیدآورنده/پدیدآورندگان و حق تمامیت اثر، طبق ماده ۴ «قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸» برای پدیدآورنده/پدیدآورندگان محفوظ است.

با اين حال:

۱. حق انحصاری پیگیری و صیانت از حقوق معنوی اثر، در برابر هرگونه تحریف، تغییر، حذف یا آسیب به تمامیت اثر، به ناشر تفویض شده است؛
۲. ناشر مجاز است در چارچوب قرارداد یا پدیدآورنده و با رعایت قوانین لازم‌الاجرا، نسبت به ویرایش ویراست‌های جدید، اصلاحات علمی، ادبی، فنی و ظاهری اثر اقدام نماید، بدون آن‌که اين اقدامات به معنای نقض حقوق معنوی پدیدآورنده باشد، مشروط به حفظ اصول اساسی انتساب و اصالت علمی/ادبی.

۴-۱. دامنه شمول شخصی و مکانی

اين ميثاق‌نامه نسبت به کليه کاربران، خریداران، استفاده‌کنندگان و هر شخصی که به هر نحو متعارف یا غیرمتعارف به اثر دسترسی پیدا می‌کند (اعم از افراد حقیقی، حقوقی، نهادهای آموزشی، سازمان‌ها، کتابخانه‌ها، موسسات، پلتفرم‌ها و سامانه‌های آنلاین)، در هر نقطه از قلمرو جمهوری اسلامی ایران و همچنین خارج از آن، در حدودی که قوانین ایران و قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی اجازه می‌دهد، نافذ و لازم‌الاجرا است.

ماده ۲: ماهیت حقوقی تملک و بهره‌برداري

۱-۲. تفکیک مالکیت فیزیکی و مالکیت فکری (نسخ چاپی)

خريد نسخه فیزیکی اثر، صرفاً موجب انتقال مالکیت بر «عين کالا» (صفحات، جلد، چاپ فیزیکی) مطابق با مقررات عقد بيع در قانون مدنی می‌شود. اين خريد:

۱. هیچ‌گونه حقى نسبت به مالکیت محتوای اثر، حق تکثیر، حق نشر، حق ترجمه، حق اقتباس، حق اسکن یا هر نوع بهره‌برداري تجاری یا سازمانی از محتوا برای خریدار ایجاد نمی‌کند؛
۲. تحت هیچ عنوان، قاعده‌ای به نام «مالکیت نسخه»، «استفاده منصفانه» یا «استفاده آموزشی» مجوزی برای اسکن کامل یا جزئی، فتوکپی گسترده، تهيه نسخه ديگيتال، انتشار در گروه‌ها و کانال‌ها یا ذخیره‌سازی در سرورهای شخصی/سازمانی در مقياس فراتر از استفاده شخصی و محدود نیست؛
۳. هرگونه اسکن، فتوکپی یا تکثیر سیستماتیک (به‌ویژه برای استفاده در کلاس‌های درس، موسسات آموزشی، آموزشگاه‌ها، سامانه‌های LMS، یا در قالب بسته‌های آموزشی) بدون مجوز کتبی ناشر ممنوع و مشمول ضمانت اجراهای ماده ۳ و ۹ است.

۲-۲. پروانه بهره‌برداري (License) در نسخ ديگيتال

دریافت، دانلود، دسترسی یا استفاده از نسخه‌های الکترونیکی و ديگيتال اثر (اعم از ePub, PDF، اپلیکیشن، محتوای آنلاین، فایل صوتی/تصویری و نظایر آن)، ماهیت «بیع» ندارد؛ بلکه اعطای یک پروانه بهره‌برداري محدود (License Agreement) از سوی ناشر به کاربر است. اين پروانه:

۱. شخصی است؛ فقط مختص شخصی است که هزینه را پرداخت کرده یا حساب کاربری به نام او ثبت و تأیید شده است؛
۲. محدود است؛ صرفاً برای مطالعه و استفاده متعارف و شخصی کاربر بوده و فاقد هرگونه حق تکثیر، انتشار، توزیع، نمایش عمومی، آموزشی یا تجاری است، مگر آن‌که مجوزی کتبی و جداگانه از ناشر اخذ شده باشد؛
۳. غیرانحصاری است؛ ناشر می‌تواند پروانه‌های مشابه را به اشخاص دیگری نیز اعطا کند؛
۴. غیرقابل انتقال است؛ کاربر حق فروش، انتقال و اگزارى، اجاره، امانت دادن، هدیه و اگزارى لایسنس، انتقال حساب کاربری، اشتراک‌گذاری حساب، یا در اختیار گذاشتن نام کاربری و رمز عبور خود به اشخاص ثالث را ندارد؛
۵. موقت و قابل تعلیق/فسخ است؛ ناشر حق دارد در صورت نقض مفاد اين ميثاق‌نامه، نقض حقوق مالکیت فکری، یا سوءاستفاده از حساب کاربری، دسترسی کاربر به نسخه ديگيتال را به‌طور موقت یا دائم تعلیق یا فسخ نماید، بدون آن‌که کاربر مستحق هرگونه مطالبه خسارت یا استرداد وجه باشد.

۳-۲. حساب کاربری و احراز هويت

کاربر مسئول صحت و نگهداری اطلاعات حساب خود است. هرگونه استفاده از حساب کاربری به نام کاربر، در حکم استفاده‌ی خود کاربر تلقی می‌شود و کاربر در برابر ناشر نسبت به آن مسئول است، مگر آن‌که به‌طور مستند، سوءاستفاده غیرمجاز توسط ثالث را اثبات کند.

ماده ۳: ممنوعیت‌های صریح و نقض کپی‌رایت

هرگونه فعل یا ترک فعلی که منجر به نقض حقوق انحصاری ناشر گردد، مستند به مواد ۱، ۲، ۳، ۲۴، ۲۵ «قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸» و نیز مواد ۶۱ و ۷۴ «قانون تجارت الکترونیکی» و مواد ۲۵ تا ۲۷ قانون جرایم رایانه‌ای، جرم و تخلف مدنی تلقی شده و علاوه بر الزام به جبران کامل خسارات وارده (اعم از مادی، معنوی و از دست رفتن منافع آینده، خسارت به شهرت و برند ناشر، موجب پیگرد کفیری (حس و جزای نقدی) خواهد بود. مصادیق نقض، حصری نبوده و شامل موارد زیر و هر مورد مشابه است:

۱-۳ بازتولید و تکثیر غیرمجاز

۱. هرگونه عکس‌برداری، اسکن، فتوکپی جزئی یا کامل، ضبط صوتی (روخوانی متن)، بازنویسی دستی یا تایپی، OCR و ذخیره‌سازی محتوای اثر در پایگاه‌های داده و آرشیوهای دیجیتال، خارج از استفاده‌ی شخصی محدود کاربر؛
۲. تکثیر نسخه‌های دیجیتال (کپی فایله‌ها، تهیه نسخه‌های متعدد، شکستن قفل‌ها و حذف محدودیت‌های کپی).

۲-۳ توزیع، در دسترس‌گذاری و انتشار شبکه‌ای

- بارگذاری (Upload)، اشتراک‌گذاری، ارسال، نشر یا در دسترس‌گذاری اثر (کامل یا بخش‌های اساسی آن) در:
۱. وبسایت‌ها، وبلاگ‌ها، انجمن‌ها، پلتفرم‌های محتوا؛
 ۲. فضای ابری (Cloud)، سامانه‌های ذخیره‌سازی، درایوهای اشتراکی؛
 ۳. شبکه‌های اجتماعی (از جمله ولی نه محدود به: تلگرام، اینستاگرام، واتساپ، سروش، ایتا و سایر پلتفرم‌ها)؛
 ۴. سامانه‌های اشتراک فایل (FTP، P2P، Torrent، عمومی) و اینترنت‌ها و شبکه‌های داخلی سازمانی؛
 ۵. گروه‌ها و کانال‌های آموزشی، دانشگاهی، مدرسه‌ای و موسسات خصوصی.

۳-۳ آثار اشتقاقی و تبدیلی بدون مجوز

- هرگونه ایجاد، تولید یا انتشار آثار مبتنی بر این اثر، بدون اخذ مجوز کتبی و صریح از ناشر، از جمله:
۱. ترجمه به هر زبان؛
 ۲. تلخیص، خلاصه‌نویسی سیستماتیک، بازآرایی محتوا، تدوین جزوات یا کتاب‌های کمک‌آموزشی مبتنی بر اثر؛
 ۳. تبدیل به نمایشنامه، فیلم‌نامه، سناریو، محتوای آموزشی ویدیویی یا صوتی؛
 ۴. تولید کتاب کار، بانک سوال، آزمون، دوره‌های آنلاین یا حضوری، مبتنی بر ساختار یا محتوای اثر؛
 ۵. «خلاصه‌سازی سازمانی» برای توزیع درون سازمان‌ها، دانشگاه‌ها یا موسسات آموزشی.

۴-۳ بهره‌برداری تجاری و سازمانی ثانویه

۱. فروش مجدد نسخه‌های دیجیتال یا فیزیکی فراتر از انتقال معمول مالکیت نسخه‌ی فیزیکی در حد متعارف مصرف‌کننده؛
۲. اجاره دادن نسخه‌های چاپی یا دیجیتال در مقیاس تجاری، به استثنای کتابخانه‌های عمومی یا دانشگاهی که دارای مجوز و قرارداد کتبی معتبر با ناشر هستند؛
۳. استفاده از اثر در بسته‌های آموزشی انتفاعی، دوره‌ها، کارگاه‌ها، کلاس‌ها، سامانه‌های LMS و پلتفرم‌های آموزشی، بدون قرارداد مکتوب و مجوز ناشر.

۵-۳ مسئولیت مشترک در نقض

هر شخصی که آگاهانه و عمدانه:

۱. در تهیه، تکثیر، انتشار، توزیع یا تسهیل دسترسی غیرمجاز به اثر مشارکت کند؛
 ۲. از نسخه‌های غیرمجاز استفاده‌ی انتفاعی یا آموزشی نماید؛
- شریک یا معاون در نقض حقوق ناشر تلقی شده و مسئولیت تضامنی در جبران خسارات و تحمل مجازات‌های مقرر خواهد داشت.

ماده ۴: هوش مصنوعی، داده‌کاوی و فناوری‌های نوین

با توجه به پیشرفت‌های فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و داده‌کاوی و به منظور صیانت از حقوق مالکیت فکری ناشر و پدیدآورندگان، موارد زیر صراحتاً ممنوع بوده و نقض آن به منزله سرقت محتوای علمی/ادبی و نقض حقوق مؤلف محسوب می‌گردد:

۱-۴ داده‌کاوی و پردازش ماشینی (Data Mining & Text)

۱. هرگونه استخراج ماشینی متن، تحلیل خودکار داده‌ها، خزش (Crawling)، اسکرپینگ (Scraping)، اندیس‌گذاری سیستماتیک و استخراج انبوه محتوا، چه توسط اشخاص حقیقی و چه توسط ربات‌ها، خزنده‌ها، اسکرپیت‌ها و نرم‌افزارها، بدون مجوز کتبی ناشر؛
۲. ایجاد پایگاه داده، کورپوس (Corpus)، مجموعه آموزشی یا منابع زبان/متن مبتنی بر اثر.

۲-۴ استفاده در آموزش و بهبود سامانه‌های هوش مصنوعی

استفاده از تمام یا بخشی از این اثر، به‌عنوان:

۱. «داده ورودی» (Input Data) در مقیاس سازمانی یا گسترده؛
۲. «داده آموزشی» (Training Set) یا «داده ارزیابی» (Evaluation Data)؛
۳. داده جهت «تنظیم دقیق» (Fine-tuning) هر نوع سامانه هوش مصنوعی، مدل‌های زبانی بزرگ (LLMs)، سامانه‌های ترجمه ماشینی، هوش مصنوعی مولد (Generative AI)، سامانه‌های پیشنهادگر (Recommender Systems) و هرگونه الگوریتم یادگیری ماشین؛

بدون اخذ مجوز کتبی و قراردادی جداگانه از ناشر، ممنوع است.

۳-۴ تولید خودکار محتوای مشتق از اثر

استفاده از تجهیزات هوش مصنوعی یا نرم‌افزارها برای تولید خروجی‌هایی که به صورت اساسی مبتنی بر متن، ساختار، مثال‌ها، تمرین‌ها یا پرسش‌های این اثر بوده و جایگزین تجاری یا آموزشی اثر محسوب شوند، بدون مجوز کتبی ناشر، ممنوع و مشمول مسئولیت‌های مقرر در این میثاق‌نامه است.

ماده ۵: استثنائات قانونی و حدود استفاده مجاز

صرفاً استفاده‌هایی که مشمول ماده ۷ «قانون حمایت حقوق مؤلفان» و سایر استثنائات محدود قانونی باشد، بدون اخذ مجوز اضافی، مجاز تلقی می‌شود. این استفاده‌ها شامل:

۱. نقل قول مستقیم یا غیرمستقیم از بخش‌های مختصر اثر، منحصراً برای اهداف نقد، تحلیل، آموزش و پژوهش علمی، در حدی که به ماهیت رقابتی با اثر منجر نشود و جایگزین خرید اثر یا استفاده از نسخه‌های قانونی آن نگردد؛
۲. استفاده در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در حدی که از حد «استفاده‌ی منصفانه‌ی واقعی» (در مفهوم قانونی آن) فراتر نرفته و به توزیع گسترده یا سیستماتیک منتهی نشود.

شرط الزامی:

در تمامی موارد فوق:

۱. ذکر کامل منبع (عنوان اثر، نام مؤلف/پدیدآورنده، نام ناشر، سال نشر و در صورت امکان شماره صفحه) الزامی است؛
۲. عدم ذکر منبع، حتی در استفاده‌ی جزئی، سرقت علمی (Plagiarism) محسوب شده و علاوه بر مسئولیت اخلاقی و حرفه‌ای، می‌تواند موجب مسئولیت مدنی و انتظامی در مراجع ذی‌ربط گردد؛
۳. اگر برداشت از اثر از حد نقل قول محدود فراتر رود و ماهیت جایگزین تجاری/آموزشی پیدا کند، نیازمند اخذ اجازه کتبی و قراردادی از ناشر خواهد بود.

ماده ۶: تدابیر فنی حفاظتی (DRM)، امنیت و مهندسی معکوس

۶-۱. تدابیر فنی حفاظتی

در صورتی که اثر (فیزیکی یا دیجیتال) حاوی یکی از موارد زیر باشد:

۱. قفل‌های نرم‌افزاری (DRM)، محدودیت‌های کپی/چاپ، کدهای فعال‌سازی؛
۲. واترمارک (Watermark) آشکار یا پنهان، شماره سریال، کدهای رهگیری؛
۳. هولوگرام، برچسب‌های امنیتی، یا هرگونه تدابیر حفاظتی فنی دیگر؛

هرگونه اقدام جهت:

- خنثی‌سازی، شکستن قفل، کرک (Crack)، حذف یا تغییر واترمارک،
- مهندسی معکوس، دی‌کامپایل (Decompile)، دی‌کد (Decode)،
- دور زدن یا تضعیف تدابیر حفاظتی،

طبق مواد ۷۱ تا ۷۳ قانون تجارت الکترونیکی و مواد ۲۵ تا ۲۷ قانون جرایم رایانه‌ای، جرم مستقل محسوب شده و مستوجب مجازات حبس و جریمه نقدی است.

۶-۲. تجهیزات و خدمات واسط

استفاده از هرگونه نرم‌افزار وب‌سایت، افزونه، اپلیکیشن، VPN، ربات یا هر خدمت واسط که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، برای شکستن DRM، حذف واترمارک، دابلود غیرمجاز، ضبط جریان (Stream) محافظت‌شده یا اشتراک‌گذاری غیرمجاز محتوا به کار می‌رود، ممنوع است. کاربرد در استفاده از چنین تجهیزاتی، مسئولیت کامل حقوقی و کیفری عمل خود را می‌پذیرد.

ماده ۷: سلب مسئولیت (Disclaimer) و حدود ضمانت

۷-۱. ماهیت علمی/آموزشی محتوا

ناشر و پدیدآورندگان، نهایت تلاش خود را برای صحت، دقت، اتقان علمی و فنی و به‌روز بودن محتوا به کار بسته‌اند. با این وجود:

۱. هیچ‌گونه ضمانتی (صریح یا ضمنی) مبنی بر بی‌عیب بودن، بدون خطا بودن، کامل بودن، همیشگی بودن به‌روزرسانی، یا تناسب محتوا برای یک هدف خاص (Fitness for a Particular Purpose) ارائه نمی‌شود؛

۲. محتوا جایگزین مشاوره تخصصی حرفه‌ای (در حوزه‌هایی مانند پزشکی، حقوقی، مالی، فنی و...) نیست و کاربرد در صورت نیاز، مکلف به مراجعه به متخصص ذی‌صلاح است.

۷-۲. محدودیت مسئولیت ناشر

۱. مسئولیت هرگونه استفاده از اطلاعات، دستورالعمل‌ها، توصیه‌ها، مثال‌ها یا داده‌های موجود در این اثر و عواقب ناشی از آن (اعم از خسارات مستقیم، غیرمستقیم، تبعی، جانی، مالی، از دست رفتن داده، از دست رفتن فرصت تجاری یا آموزشی) تماماً بر عهده کاربر است؛

۲. در هر حال، در صورتی که به موجب رأی قطعی مرجع صالح، مسئولیت مدنی ناشر در قبال کاربر احراز گردد، سقف مسئولیت مالی ناشر در هر دعوا و نسبت به هر کاربر، حداکثر معادل مبلغ واقعی پرداختی آن کاربر برای خرید اثر مربوطه خواهد بود؛

۳. ناشر در قبال خسارات ناشی از موارد خارج از کنترل متعارف خود (قوه قاهره/فورس ماژور)، از جمله اختلالات زیرساختی اینترنت، حملات سایبری، محدودیت‌های حکومتی یا قطعی سرویس‌های ثالث، مسئولیتی نخواهد داشت.

۷-۳. عدم تضمین تداوم دسترسی دیجیتال

در مورد نسخه‌های دیجیتال و آنلاین:

۱. ناشر حق دارد در هر زمان، به تشخیص خود، نسبت به به‌روزرسانی، تغییر، انتقال یا پلتفرم دیگر، یا خاتمه‌ی عرض‌ی نسخه‌ی دیجیتال اقدام نماید؛
۲. ناشر تلاش متعارف خود را برای اطلاع‌رسانی قبلی و فراهم کردن راه‌حل جایگزین به کار می‌بندد ولی تضمینی برای تداوم نامحدود دسترسی ارائه نمی‌کند.

ماده ۸: قانون حاکم، حل اختلاف و صلاحیت محلی

۸-۱. قانون حاکم

این میثاق‌نامه از هر حیث، اعم از اعتبار، تفسیر، اجرا، نقض و آثار آن، تابع قوانین و مقررات لازم‌الاجرای جمهوری اسلامی ایران است.

۸-۲. حل اختلاف و مرجع صالح

در صورت بروز هرگونه اختلاف، ادعا، مطالبه یا دعوا ناشی از یا مرتبط با این میثاق‌نامه و آثار ناشر:

۱. ناشر حق دارد حسب صلاحیت خود، موضوع را از طریق مراجع صلاحیت صالح یا از طریق داوری پیگیری نماید؛
۲. در صورت انتخاب مرجع داری صلاحیت، دادگاه‌های عمومی حقوقی و کیفری مستقر در شهر تهران (یا محل اقامتگاه قانونی ناشر در زمان طرح دعوا) صالح خواهند بود؛
۳. کاربر با تهیه این اثر، صلاحیت محلی دادگاه‌های تهران را پذیرفته و حق هرگونه ایراد به صلاحیت محلی را از خود سلب و ساقط می‌نماید؛
۴. در صورت توافق جداگانه بر داوری، حدود و شرایط داوری در قرارداد یا الحاقیه مربوط تعیین می‌گردد.

ماده ۹: ضمانت اجرا، جبران خسارت و هزینه‌های دادرسی

۹-۱. تعهد به جبران کامل خسارت

کاربر متعهد می‌گردد در صورت نقض هر یک از مفاد این میثاق‌نامه یا هرگونه نقض حقوق مالکیت فکری ناشر:

۱. کلیه خسارات وارده به ناشر، شامل زیان‌های مالی مستقیم، از دست رفتن سود، کاهش فروش، لطمه به شهرت تجاری و برند و خسارات ناشی از توزیع نسخه‌های غیرمجاز را جبران نماید؛
۲. کلیه هزینه‌های دادرسی، کارشناسی، حق‌الزحمه کارشناسان رسمی، هزینه‌های اجرایی و حق‌الوکاله وکیل منتخب ناشر را، بر اساس قرارداد وکیل یا ناشر، بدون هیچ‌گونه قید و شرط پرداخت نماید؛

۳. این تمهید، مانع از پیگیری کیفری ناقض در مراجع صالح نبوده و در کنار مسئولیت کیفری قابل اعمال است.

۹-۲. مسئولیت اشخاص حقوقی

در صورتی که نقض حقوق ناشر از سوی نهادها، موسسات آموزشی، شرکتها، دانشگاهها یا سایر اشخاص حقوقی صورت گیرد:

۱. شخص حقوقی مزبور نسبت به اعمال مدیران، کارکنان، مدرسان، دانشجویان یا اشخاص وابسته‌ای که تحت نظارت او مرتکب نقض شده‌اند، در حدود قوانین مرتبط، مسئول خواهد بود؛

۲. ناشر مجاز است برای جبران خسارت، علیه شخص حقوقی و اشخاص حقیقی دخیل، به‌صورت توأمان یا جداگانه، طرح دعوا نماید.

۹-۳. تعلیق یا قطع دسترسی به نسخه‌های دیجیتال

در صورت احراز ظن قوی یا اثبات نقض مفاد این میثاق‌نامه از سوی کاربر:

۱. ناشر حق دارد بدون نیاز به اخطار قبلی، دسترسی کاربر به حساب کاربری، نسخه‌های دیجیتال، به‌روزرسانی‌ها و خدمات جانبی مرتبط را به‌طور موقت یا دائم تعلیق یا قطع نماید؛

۲. در این صورت، کاربر حق مطالبه استرداد وجه، خسارت یا هر ادعای دیگر را نخواهد داشت.

ماده ۱۰: نسخه‌های جدید، اصلاح و تغییر شرایط

۱۰-۱. ویراست‌ها و نسخه‌های جدید اثر

ناشر مجاز است در هر زمان نسبت به:

۱. انتشار ویراست‌های جدید اثر،

۲. افزودن یا حذف فصل‌ها، مثال‌ها، تمرین‌ها،

۳. اصلاح خطاها و به‌روزرسانی علمی و فنی محتوا،

اقدام نماید. کاربر با خرید یک نسخه، صرفاً مالک همان ویراست/نسخه است و نسبت به دریافت رایگان ویراست‌های بعدی، حق نخواهد داشت، مگر آن‌که ناشر صریحاً چنین حق را اعلام کند.

۱۰-۲. اصلاح و به‌روزرسانی میثاق‌نامه

ناشر حق دارد در هر زمان، به تشخیص خود:

۱. مفاد این میثاق‌نامه را اصلاح، تکمیل یا به‌روزرسانی نماید؛

۲. نسخه‌ی جدید میثاق‌نامه را از طریق وب‌سایت، پلتفرم، یا همراه نسخه‌های جدید آثار منتشر کند.

تداوم استفاده کاربر از آثار و خدمات ناشر پس از انتشار نسخه‌ی جدید میثاق‌نامه، به منزله قبول مفاد اصلاح‌شده خواهد بود. در مورد کاربران نسخه‌های صرفاً چاپی، نسخه‌ی مندرج در تاریخ خرید، مبنا خواهد بود، مگر آن‌که کاربر به‌طور آگاهانه نسخه‌ی جدید را نیز بپذیرد (مثلاً با ایجاد حساب کاربری آنلاین یا استفاده از خدمات دیجیتال).

ماده ۱۱: سایر مقررات

۱۱-۱. تفکیک‌پذیری (Severability)

در صورتی که هر یک از مفاد این میثاق‌نامه، به موجب رأی قطعی مرجع صالح، باطل، غیرقابل اجرا یا خلاف قانون تشخیص داده شود، این امر تأثیری بر اعتبار و قابلیت اجرای سایر مفاد نداشته و سایر بندها به قوت خود باقی خواهند ماند.

۱۱-۲. تفسیر به نفع ناشر

در موارد ابهام، اجمال یا تعارض ظاهری میان مفاد این میثاق‌نامه و سایر اطلاعات عمومی منتشره توسط ناشر (مانند بروشورها، تبلیغات و اطلاعیه‌ها)، ملاک، متن حاضر و تفسیر حقوقی به‌نفع حفظ حقوق مالکیت فکری ناشر خواهد بود، مگر آن‌که سند مکتوب و امضاشده‌ی دیگری بین ناشر و کاربر وجود داشته باشد که صریحاً بر این متن مقدم شده باشد.

۱۱-۳. اولویت نسخه فارسی

در صورت تهیه ترجمه‌ای از این میثاق‌نامه به زبان‌های دیگر، در صورت بروز هرگونه اختلاف در تفسیر، نسخه فارسی معیار و حاکم خواهد بود.

مقدمه مترجمان

در بیش از یک دهه اخیر، در کشورهای با لرزه‌خیزی بالا، طراحی سازه‌های ساختمان‌های بلند به‌طور فزاینده‌ای بر پایه رویکرد نوین طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد (Performance-Based Seismic Design: PBSD) استوار شده است. اگرچه این رویکرد در ابتدا با هدف ارزیابی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود توسعه یافت، اما با ایجاد اصلاحاتی، به‌ویژه در ارتباط با معیارهای پذیرش عملکردی، به‌عنوان یک روش طراحی کارآمد برای ساختمان‌های بلند جدید در مناطق لرزه‌خیز مورد پذیرش و کاربرد گسترده قرار گرفته است.

گسترش جهانی این رویکرد در کشورهای پیشرو در مهندسی زلزله همچون چین، ژاپن، نیوزیلند، ایالات متحده آمریکا و همچنین در کشورهای نظیر ترکیه و روسیه، نشان‌دهنده جایگاه رو به رشد آن در طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند است. در ایالات متحده، به‌ویژه در شهرهای با خطر لرزه‌ای بالا مانند لس‌آنجلس و سان‌فرانسیسکو، استفاده مکرر از روش‌های مبتنی بر عملکرد در طراحی ساختمان‌های بلند به یک رویه متداول تبدیل شده است. شواهد آماری نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۶ بیش از ۷۵ درصد ساختمان‌های بلند در مناطق لرزه‌خیز جهان ساخته شده‌اند؛ موضوعی که به‌خوبی بیانگر نقش تعیین‌کننده و اهمیت روزافزون طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد در توسعه ساختمان‌های بلند در سطح جهان است.

مزایای این روش نوین در مقایسه با رویکردهای سنتی تجویزی بسیار قابل توجه است. از جمله می‌توان به افزایش سطح اطمینان در دستیابی به عملکرد لرزه‌ای مورد انتظار سازه، کاهش هزینه‌های ساخت و رفع محدودیت‌های آیین‌نامه‌های تجویزی از جمله محدودیت‌های مربوط به ارتفاع مجاز سیستم‌های سازه‌ای اشاره نمود. همچنین این رویکرد امکان استفاده از سیستم‌های سازه‌ای مجهز به سامانه‌های کنترل لرزه‌ای نظیر جداگرها و میراگرها را فراهم می‌سازد. افزون بر این، طراحی سیستم‌های پیچیده سازه‌ای نظیر سیستم‌های ترکیبی، مهارهای بازویی و کمربندهای خرابایی، سیستم سازه‌ای دیاگرید (Diagrid) و سایر سیستم‌های سازه‌ای نوین که ضوابط لرزه‌ای آن‌ها در چارچوب آیین‌نامه‌های سنتی تجویزی پوشش داده نشده‌اند، در چارچوب روش طراحی لرزه‌ای مبتنی بر عملکرد امکان‌پذیر می‌گردد.

در ایران نیز، اگرچه با تأخیر نسبت به کشورهای پیشرو، رویکرد طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد در ویرایش پنجم استاندارد ۲۸۰۰ وارد شده و در طراحی ساختمان‌های بلند، در کنار روش‌های سنتی تجویزی مبتنی بر تحلیل‌های خطی، مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا، تسلط مهندسان طراح سازه بر مفاهیم پایه طراحی مبتنی بر عملکرد، تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی، مدل‌سازی غیرخطی اجزای سازه و معیارهای پذیرش عملکردی، ضرورتی انکارناپذیر یافته است. این کتاب در این مسیر به‌عنوان منبعی راهگشا و کاربردی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

از منظر محتوایی، این اثر در میان منابع موجود، یکی از جامع‌ترین و مناسب‌ترین مراجع در حوزه طراحی لرزه‌ای مبتنی بر عملکرد ساختمان‌های بلند به‌شمار می‌آید. محتوای کتاب برگرفته از دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی نظیر TBI، LATBSDC و ASCE ۷ بوده و در بخش معیارهای پذیرش، عمدتاً بر جزییات ارائه‌شده در ASCE ۴۱ استوار است. همچنین در بخش‌های پایانی کتاب، نمونه‌هایی از جزییات طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند طراحی‌شده بر اساس روش‌های مبتنی بر عملکرد در ایالات متحده ارائه شده است که درک عملی و کاربردی روش را برای خواننده تسهیل می‌نماید.

امید است ترجمه این کتاب بتواند گامی مؤثر در جهت ارتقای دانش فنی مهندسان و پژوهشگران حوزه مهندسی زلزله و توسعه رویکردهای نوین طراحی لرزه‌ای در کشور باشد. در نهایت از زحمات خانم دکتر سمیه شکری و آقای مهندس سیدمحمدصدرا پایمرد در ارتباط با بازخوانی متن و کمک به ویراستاری کتاب تشکر می‌شود.



دکتر حسین پهلوان، دارای مدرک دکتری تخصصی مهندسی زلزله از دانشگاه علم و صنعت ایران و در حال حاضر استادیار گروه سازه و زلزله دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشند.

حوزه فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی ایشان به صورت تخصصی بر طراحی و ارزیابی عملکرد لرزه‌ای ساختمان‌های بلند مبتنی بر تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی متمرکز بوده و حاصل این فعالیت‌ها تألیف و ترجمه ۴ کتاب و انتشار بیش از ۵۰ مقاله علمی در ژورنال‌های معتبر ملی و بین‌المللی است که نشان‌دهنده جایگاه علمی، تداوم پژوهش هدفمند و نقش مؤثر ایشان و تیم تحقیقاتی تحت هدایت وی در توسعه دانش مهندسی زلزله در کشور می‌باشد.

دکتر پهلوان علاوه بر فعالیت‌های دانشگاهی، سال‌ها به عنوان مدرس در سطح ملی در حوزه طراحی لرزه‌ای مبتنی بر عملکرد ساختمان‌های بلند در مؤسسه عمران سرا فعالیت دارند و دوره‌های تخصصی ایشان همواره با استقبال گسترده مهندسان محاسب، پژوهشگران و علاقه‌مندان حوزه طراحی لرزه‌ای همراه بوده و نقش مؤثری در ارتقای دانش حرفه‌ای جامعه مهندسی کشور در حوزه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند ایفا کرده است.

در کنار فعالیت‌های آموزشی، ایشان دارای بیش از دو دهه سابقه فعالیت حرفه‌ای در حوزه مهندسی و طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند بوده و در این مدت، طراحی و مدیریت ساخت چندین پروژه شاخص بلندمرتبه در ایران را در کارنامه اجرایی خود به ثبت رسانده‌اند.

ترکیب فعالیت‌های دانشگاهی، آموزشی و اجرایی ایشان، بیانگر رویکردی یکپارچه میان علم و عمل در حوزه مهندسی زلزله بوده و این موضوع جایگاه علمی و حرفه‌ای ایشان را در این حوزه تخصصی تثبیت کرده است.

www.Telegram.me/PBSD_Talbuildings

www.instagram.com/Pahlavan_hos

Pahlavan@Shahroodut.ac.ir

کانال تلگرام ساختمان‌های بلند:

صفحه اینستاگرام:

ایمیل:



مهندس علیرضا صالحین، متخصص و فعال در حوزه‌های فنی و مهندسی است که تخصص خود را در چند شاخه متمایز شامل مهندسی عمران، معماری، فناوری اطلاعات (IT) و همچنین مکانیک و الکترونیک خودرو توسعه داده است. رویکرد حرفه‌ای ایشان مبتنی بر استفاده از فناوری اطلاعات به عنوان حلقه واسط میان رشته‌های مهندسی است؛ موضوعی که در توانمندی ایشان در ارزیابی نرم‌افزارهای تخصصی عمران و معماری و همچنین سیستم‌های الکترونیکی خودرو نمود پیدا کرده است. ایشان دارای بیش از ۲۰ سال سابقه اجرایی در پروژه‌های عمرانی و ساخت‌وساز هستند. حضور مستمر در محیط‌های کارگاهی و صنعتی باعث شده تا فعالیت ایشان صرفاً به مباحث تئوریک محدود نشود. مهندس صالحین با شناخت چالش‌های اجرایی، به عنوان تحلیلگر و منتقد در صنایع ساخت‌وساز و خودرو فعالیت داشته و هدف اصلی خود را در پروژه‌ها و مستندسازی‌ها، کاهش فاصله میان آموزش‌های آکادمیک دانشگاهی و تقاضاهای واقعی و روزمره بازار کار تعیین کرده‌اند.

در حوزه نشر و ترویج دانش، مهندس صالحین از سال ۱۳۹۲ مسئولیت «مدیریت علمی» نشر دانشگاهی فرهنگ را بر عهده دارند. وظیفه ایشان در این سمت، نیازسنجی بازار مهندسی، انتخاب عناوین کاربردی، ارزیابی صحت علمی متون ترجمه‌شده و نظارت بر کیفیت فنی کتب پیش از چاپ است. در ادامه این مسیر، ایشان با هدف توسعه فعالیت‌های مستقل در زمینه تولید محتوای تخصصی، «انتشارات علمی صالحین» را در سال ۱۴۰۴ تأسیس نمودند تا پلتفرم جدیدی برای نشر منابع میان‌رشته‌ای فراهم کنند. حاصل فعالیت‌های مستمر ایشان در مستندسازی و نشر، مشارکت در تولید بیش از ۹۰ عنوان کتاب مرجع و کاربردی (بیش از ۳۰ هزار صفحه کتاب) است. نقش ایشان در این آثار شامل تألیف، ترجمه، گردآوری و ویراستاری علمی است. عمده این کتب بر آموزش نرم‌افزارهای پیشرفته مهندسی عمران و معماری، راهنماهای اجرایی ساختمان و همچنین مباحث فنی خودرو متمرکز هستند و به عنوان منابع کمک‌آموزشی مورد استفاده دانشجویان مهندسی و تکنسین‌های اجرایی قرار می‌گیرند.

فهرست

پیشگفتار.....	۱۵
واژه نامه و اختصارات.....	۱۶
۱ مقدمه.....	۱۹
۱-۱ مروری بر طراحی لرزه ای بر اساس عملکرد.....	۲۱
۲-۱ اهداف PBSD.....	۲۱
۳-۱ تاریخچه تدوین ضوابط طراحی PBSD.....	۲۱
۴-۱ لرزه خیزی و رشد شهری.....	۲۳
۵-۱ طراحی لرزه ای بر اساس عملکرد (PBSD) در مقایسه با روش های سنتی.....	۲۳
۶-۱ اهداف عملکردی و تقاضای لرزه ای.....	۲۴
۷-۱ سیستم های رتبه بندی عملکرد لرزه ای.....	۲۶
۸-۱ فرآیند طراحی لرزه ای بر اساس عملکرد PBSD.....	۲۷
۹-۱ کمیته داوری فنی (Peer Review).....	۲۸
۱۰-۱ کاربرد مناسب PBSD.....	۳۰
۲ ارزیابی خطر لرزه ای ویژه ساختگاه.....	۳۲
۱-۲ مقدمه.....	۳۲
۲-۲ تعیین طیف های پاسخ هدف ویژه ساختگاه.....	۳۲
۳-۲ محدوده دوره های تناوب سازه ای جهت بررسی.....	۳۴
۴-۲ جنبش زمین حوزه نزدیک گسل (Near-Fault).....	۳۵
۵-۲ زلزله MCE _R و سطح بهره برداری (SLE).....	۳۵
۶-۲ اطلاعات مورد نیاز از مهندس سازه.....	۳۵
۷-۲ انتخاب شتاب نگاشت ها و تعیین شتاب نگاشت ویژه ساختگاه.....	۳۶
۸-۲ حرکات قائم زمین (Vertical Ground Motions).....	۴۳
۳ طراحی با استفاده از تحلیل خطی.....	۴۴
۱-۳ مدل سازی و تحلیل.....	۴۴
۲-۳ معیارهای پذیرش (Acceptance Criteria).....	۵۰
۴ تأیید پاسخ تحت MCE _R با استفاده از NRHA.....	۵۲
۱-۴ مدل سازی و تحلیل.....	۵۲

۶۴.....	۵ مثال مبانی طراحی.....
۶۴.....	۱-۵ کلیات.....
۶۴.....	۲-۵ روسازه.....
۶۵.....	۳-۵ زیرسازه.....
۶۵.....	۴-۵ سیستم پی.....
۶۵.....	۵-۵ تحلیل آیین‌نامه‌ای و معیارهای طراحی.....
۶۷.....	۶-۵ تحلیل و طراحی سازه.....
۷۲.....	۷-۵ پیوست‌ها.....
۷۰.....	۶ مثال‌های طراحی لرزه‌ای مبتنی بر عملکرد.....
۷۴.....	۱-۶ تحلیل و تأیید رویداد قابلیت بهره‌برداری.....
۷۴.....	۲-۶ شرح مدل الاستیک.....
۷۸.....	۳-۶ تحلیل تاریخچه پاسخ غیرخطی و صحت‌سنجی.....
۷۹.....	۴-۶ تشریح مدل NRHA.....
۹۴.....	۵-۶ نمای کلی پروژه.....
۱۰۱.....	۶-۶ ارائه تقاضاهای اعضای دیوار هسته و معیارهای پذیرش.....
۱۰۴.....	۷-۶ تقاضاهای برشی دیوار هسته و معیارپذیرش، استفاده از خصوصیات مهاربندهای کماتش‌تاب (BRB) برای محدودسازی تقاضاها.....
۱۰۵.....	۸-۶ تقاضاهای نیرویی BRB در اتصالات.....
۱۰۸.....	۹-۶ استفاده از تحلیل پوشش‌آور برای شناسایی شناسایی حداکثر تقاضاهای پیشرونده در اتصالات.....
۱۰۸.....	۱۰-۶ تقاضاهای ستون مختلط (Composite Column) و پذیرش آنها.....
۱۱۰.....	۱۱-۶ تقاضاهای جوشکاری صفحات فولادی ستون مختلط و معیارهای پذیرش آن.....
۱۱۲.....	۱۲-۶ تحلیل خرابی کمربندی فولادی و معیارهای پذیرش آن.....
۱۱۳.....	۱۳-۶ تقاضاها و رویکرد طراحی المان‌های بام (بادبان و اسپایر).....
۱۱۵.....	۱۴-۶ آثار کوتاه‌شدگی تفاضلی بر عملکرد و اجرای ساختمان.....
۱۱۷.....	۱۵-۶ شرح پروژه.....
۱۱۹.....	۱۶-۶ معیارهای طراحی.....
۱۲۲.....	۱۷-۶ مدل تحلیلی.....
۱۲۷.....	۱۸-۶ نتایج تحلیل.....
۱۳۴.....	۱۹-۶ طراحی و جزییات خاص پروژه.....
۱۳۶.....	۲۰-۶ شرح پروژه.....
۱۳۹.....	۲۱-۶ معیارهای طراحی.....

۱۴۱.....	۶-۲۲ مدل تحلیلی.....
۱۴۶.....	۶-۲۳ نتایج تحلیل.....
۱۵۲.....	۶-۲۴ طراحی های خاص و جزییات پروژه.....
۱۵۳.....	۷ نتیجه گیری.....
۱۵۶.....	مراجع و منابع.....
۱۵۹.....	درباره CTBUH.....
۱۶۱.....	بیوگرافی نویسندگان.....

پیشگفتار

در سال ۲۰۰۸، کارگروه لرزه‌ای شورای ساختمان‌های بلند و زیستگاه شهری (CTBUH) نشریه «رهنمودهای طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های بلند» را تدوین نمود. این سند و اقدامات بعدی کارگروه نشان داد که براساس اتفاق نظر متخصصان، رویکرد طراحی لرزه‌ای براساس عملکرد (PBSD) برای طراحی ساختمان‌های بلند در مناطق با لرزه‌خیزی بالا، اغلب مناسب‌تر از رویکردهای تجویزی آیین‌نامه است. با توجه به اینکه ۷۵ درصد ساختمان‌های بلند در مناطق لرزه‌خیز جهان ساخته شده‌اند، که در آنها نوعی از تحلیل و طراحی غیرتجویزی برای تأیید ساختمان الزامی بوده است (The Skyscraper Center ۲۰۱۶)، مشخص شد که انتشار اصول طراحی در فرآیند طراحی بر اساس عملکرد (PBSD)، برای جامعه بین‌المللی مفید و ارزشمند خواهد بود، در نتیجه، کارگروه طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد (PBSD) در CTBUH با هدف تدوین نشریه‌ای برای معرفی اصول PBSD به مخاطبان بین‌المللی و ارائه مثال‌هایی از کاربرد آن تشکیل شد.

اگرچه رویکرد طراحی غیرتجویزی در برخی کشورها (مانند چین و ژاپن) کاملاً توسعه یافته است، اما روش‌های مورد استفاده برای PBSD که در مناطق غربی ایالات متحده به کار می‌رود، برای سایر کشورها بسیار جالب توجه است. دستورالعمل‌های PBSD بر اساس رویه‌های بومی مورد بازنگری قرار گرفته و در طراحی ساختمان‌های بلند در مناطقی از جمله ترکیه، فیلیپین و روسیه به کار گرفته شده است. روش‌های مورد استفاده در PBSD ساختمان‌های نوآورانه و مقرون به صرفه‌ای را در این مناطق ایجاد کرده‌اند. ازین رو، این نشریه که اکنون در ویرایش دوم خود قرار دارد، مرجعی مفید برای متخصصان فعال در سطح بین‌المللی و نیز مراجع ذی‌صلاح که به دنبال تدوین دستورالعمل‌ها و رویه‌های PBSD خود برای فرآیند تأیید طراحی هستند، می‌تواند باشد.

در به کارگیری این رویکرد در خارج از ایالات متحده، باید اذعان داشت که روش‌های طراحی بومی در سطح بین‌المللی متفاوت خواهند بود. حوزه‌های فنی که ممکن است تفاوت‌های قابل توجهی با رویکردهای رایج در آمریکا داشته باشند، عبارتند از: معیارهای عملکردی، فرآیندهای تأیید، استانداردهای طراحی مصالح، و تعاریف خطر لرزه‌ای. مهندسان سازه بومی باید این مسائل را با شهرداری‌ها و مراجع ذی‌صلاح به دقت بررسی و حل و فصل کنند. هدف CTBUH اشاعه این روش‌ها به مخاطبان بین‌المللی برای پیشبرد و گسترش اصول PBSD است. علاوه بر این، ارائه چندین نمونه مطالعات موردی نشان می‌دهد که در استفاده از PBSD برای طراحی ساختمان‌های بلند معمولاً با چه مسائل و چالش‌هایی مواجه می‌شویم و مهندسان حرفه‌ای چگونه آن‌ها را برطرف کرده‌اند.

واژه نامه و اختصارات

تلاش، کنش (Action): نیرو، لنگر، کرنش، جابجایی یا سایر تغییر شکل های ناشی از اعمال ترکیبات بار طراحی. شدت آریاس (Arias Intensity): معیاری برای سنجش قدرت جنبش زمین.

مهاربند کمانش تاب (Buckling Restrained Brace, BRB): عضوی سازه ای که برای ارائه رفتار تسلیم قابل کنترل و قابل پیش بینی تحت بارگذاری کششی، فشاری و چرخه ای طراحی شده است. این عضو معمولاً از یک هسته فولادی محصور در یک غلاف فولادی بیرونی پر شده از ملات تشکیل شده که از کمانش فشاری جلوگیری می کند.

طراحی بر اساس ظرفیت (Capacity Design): رویکردی در طراحی است که در آن سازه را به گونه ای پیکربندی می شود که تسلیم و رفتار غیرارتجاعی در مکان های خاصی متمرکز گردد؛ مکان هایی که اعضای سازه ای آن ها با جزئیات مناسب طراحی شده اند تا این رفتار را به صورت قابل اطمینان بتوانند ایجاد کنند. این رفتار شکل پذیر موجب می شود که تقاضاهای لرزه ای وارد بر سایر بخش های سازه کاهش یافته و در هنگام پاسخ به زلزله عمدتاً ارتجاعی باقی بمانند.

مقاومت نهایی (Capping Strength): حداکثر مقاومت قابل دستیابی توسط یک جزء سازه ای تحت بارگذاری یکنواخت (مونوتونیک).

آیین نامه ساختمان کالیفرنیا (CBC): California Building Code.

طیف میانگین شرطی (Conditional Mean Spectrum, CMS): طیف پاسخ شتاب میانگین ویژه ساختگاه که مشروط بر وقوع یک شتاب طیفی هدف در دوره تناوب مورد نظر است.

تلاش بحرانی (Critical Action): تلاش های نیرو کنترل که در آن حالت خرابی پیامدهای شدیدی برای پایداری سازه تحت بارهای ثقلی و یا جانبی به همراه دارد.

تلاش تغییرشکل کنترل (Deformation-Controlled Action): تلاشی که در آن ظرفیت تغییرشکل غیرالاستیک قابل اطمینان، بدون افت شدید مقاومت، قابل دستیابی است.

زلزله طرح (Design Earthquake, DE): لرزش زمین که معادل $2/3$ لرزش زمین در سطح MCE_R تعریف می شود.

نسبت تقاضا به ظرفیت (Demand-to-Capacity Ratio, DCR): تقاضا (مقدار نیرو یا تغییرشکلی که پیش بینی می شود در یک رویداد لرزه ای مشخص رخ دهد) تقسیم بر ظرفیت (مقدار حد بالای پیش بینی شده برای مقاومت عضو یا توانایی پذیرش تغییرشکل).

تحلیل خطر زلزله قطعی (Deterministic Seismic Hazard Analysis, DSHA): وقوع یک زلزله با بزرگای مشخص در یک گسل مشخص و در فاصله ای از یک ساختگاه را در نظر می گیرد.

نیروی جانبی معادل (Equivalent Lateral Force, ELF): الگوی تعریف شده از نیروهای استاتیکی افقی که به تمام ترازهای طبقات اعمال می شود تا برش کلی ساختمان و نیروهای لنگر واژگونی تولید شده توسط رویدادهای لرزه ای را تقریب بزند. معمولاً در رویکردهای ساده شده برای طراحی لرزه ای استفاده می شود.

مقاومت مورد انتظار (Expected Strength): بیشینه مقاومت محتمل یک عضو سازه ای با در نظر گرفتن تغییرات ذاتی مقاومت مصالح و سخت شوندگی کرنشی.

تلاش نیرو کنترل (Force-Controlled Action): تلاشی که برای آن ظرفیت تغییرشکل غیرالاستیک تضمین نشده است.

تحلیل پاسخ زمین (Ground Response Analysis): روشی محاسباتی مبتنی بر تئوری انتشار امواج برای تخمین لرزش زمین در یک ساختمان.

سطح خطر (Hazard Level): احتمال فراگذشت یک مقدار مشخص از شدت جنبش زمین در یک بازه زمانی معین (یا دوره بازگشت)، که شدت لرزش زمین بر اساس آن تعیین می‌شود.

نسبت تغییر مکان نسبی طبقه (Interstory Drift Ratio, IDR): حداکثر اختلاف تغییر مکان‌های جانبی در دو تراز طبقه مجاور که پیش‌بینی می‌شود در طی یک رویداد لرزه‌ای رخ دهد، تقسیم بر ارتفاع طبقه بین آن دو تراز.

آیین نامه بین ایالتی ساختمانی آمریکا (IBC): International Building Code.

شورای طراحی سازه ساختمان‌های بلند لس‌آنجلس (LATBSDC): این شورا در سال ۱۹۸۸ تشکیل شد و دستورالعمل‌هایی را برای طراحی ساختمان‌های بلند در لس‌آنجلس با سیستم‌های باربر جانبی که توسط آیین‌نامه حاکم به رسمیت شناخته نشده‌اند، تدوین می‌کند. LATBSDC همچنین به عنوان سازمان رابط با CTBUH فعالیت می‌کند.

کران پایین مقاومت (Lower-bound Strength): حداقل مقاومت احتمالی که یک عضو سازه‌ای ممکن است با در نظر گرفتن تغییرات ذاتی در مقاومت مصالح و کیفیت اجرا از خود نشان دهد.

زلزله بیشینه موردنظر، با هدف گذاری ریسک (خطر) (MCEr): سطح جنبش مشخص شده توسط

استاندارد ASCE ۷ به عنوان مبنایی برای استخراج جنبش‌های طراحی زمین.

بارگذاری یکنواخت (Monotonic Loading): بارگذاری یک جز سازه‌ای که در آن تغییر مکان به صورت یکنواخت (مونوتونیک) و بدون باربرداری یا بارگذاری مجدد افزایش می‌یابد.

برنامه ملی کاهش خطرات زلزله (آمریکا) (NEHRP): National Earthquake Hazards Reduction Program.

تحلیل تاریخیچه زمانی پاسخ غیرخطی (Nonlinear Response History Analysis, NRHA): نوعی تحلیل RHA که در آن غیرخطی بودن هندسی و مصالح در نظر گرفته می‌شود.

موسسه ملی استانداردها و فناوری آمریکا (NIST): National Institute of Standards and Technology.

تلاش‌های غیربحرانی (Noncritical Actions): تلاش‌های نیرو کنترل که خرابی در آن‌ها منجر به ناپایداری سازه‌ای یا آسیب‌های بالقوه تهدیدکننده ایمنی جانی نمی‌شود.

مقاومت حداکثر (Peak Strength): حداکثر مقاومتی که یک عضو تحت یک پروتکل بارگذاری مشخص از خود نشان خواهد داد.

طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد (Performance-Based Seismic Design, PBSO): رویکردی در طراحی لرزه‌ای ساختمان که از طریق ارزیابی صریح اهداف عملکردی، امکان ایجاد استثناء نسبت به برخی الزامات آیین‌نامه‌ای، ارتقاء یا تأیید عملکرد آنها را فراهم می‌کند.

حداکثر شتاب زمین (Peak Ground Acceleration, PGA): در یک رکورد تاریخیچه زمانی، بیشینه مقدار شتاب ثبت شده بر روی محور قائم نمودار شتاب-زمان.

مرکز تحقیقات مهندسی زلزله اقیانوس آرام / طرح ابتکاری ساختمان‌های بلند (PEER/TBI): مرکز

تحقیقات مهندسی زلزله اقیانوس آرام (PEER) با رهبری طرحی برای توسعه معیارهای طراحی که ایمنی و قابلیت استفاده ساختمان های بلند را پس از زلزله های آینده تضمین می کند، به موج ساخت و سازهای بلند با استفاده از سیستم های قاب بندی جدید پاسخ داده است.

تحلیل خطر زلزله احتمالاتی (Probabilistic Seismic Hazard Analysis, PSHA): روشی برای تعیین میزان فراوانی وقوع خطر لرزه ای در یک سایت، به گونه ای که در آن دامنه جنبش زمین از یک مقدار مشخص فراتر رود. **دوره بازگشت (Return Period):** میانگین بازه زمانی بین شدت لرزشی که برابر یا بیشتر از یک مقدار مشخص است که به عنوان فاصله بازگشت نیز شناخته می شود؛ فراوانی سالانه فراگذشت از یک شدت معین برابر با معکوس دوره بازگشت برای آن شدت است.

تحلیل تاریخچه زمانی (Response History Analysis, RHA): این نوع تحلیل که به عنوان تحلیل تاریخچه زمانی (THA) نیز شناخته می شود، خطی یا غیرخطی می تواند باشد و شامل تحلیل گام به گام زمانی است که پاسخ تمام اعضای یک سازه را در هر گام زمانی در کل طول رکورد تاریخچه زمانی جنبش زمین محاسبه می کند. **تحلیل طیف پاسخ (Response Spectrum Analysis, RSA):** روش تحلیل آماری دینامیکی - خطی است که سهم هر مود طبیعی ارتعاش را برای نشان دادن حداکثر پاسخ لرزه ای محتمل در یک سازه اساساً الاستیک اندازه گیری می کند.

طبقه بندی خطرپذیری (Risk Category): دسته بندی ساختمان ها برای تعیین بارهای زلزله بر اساس خطر مرتبط با عملکرد غیرقابل قبول.

زلزله سطح بهره برداری (Service Level Earthquake, SLE): لرزش زمین که توسط یک طیف پاسخ شتاب الاستیک با میرایی ۲/۵ درصد نشان داده می شود و دارای دوره بازگشت ۴۳ سال است، که تقریباً معادل ۵۰ درصد احتمال فراگذشت در ۳۰ سال است.

ضریب اصلاح مشخصات مقطع (Section Property Modifier): مقداری، معمولاً کمتر از ۱، که در تحلیل های کامپیوتری برای کاهش سختی مؤثر یک عضو ناشی از آسیب در زلزله استفاده می گردد. این ضرایب بر اساس شدت لرزش و آزمایشات تجربی انتخاب می شوند و در برخی موارد ممکن است توسط استاندارد طراحی حاکم تجویز گردند.

تحلیل پاسخ ساختگاه (Site-Response Analysis): تحلیل انتشار موج در محیط خاک که برای ارزیابی تأثیر زمین شناسی محلی بر شکل طیف استفاده می شود.

مقاومت مشخصه (Specified Strength): حداقل مقاومت طراحی مشخص شده برای یک عضو سازه ای. **اندرکنش خاک و سازه (Soil-Structure Interaction, SSI):** فرآیندی که در آن پاسخ خاک بر پاسخ سازه تأثیر می گذارد. روش های طراحی متداول این اثر را نادیده می گیرند.

مهندس سازه مسئول (Structural Engineer of Record, SEOR): مهندسی که مسئولیت طراحی و اخذ مجوز برای سیستم سازه ای را بر عهده دارد.

طیف خطر یکنواخت (Uniform Hazard Spectrum): طیف پاسخ شتاب ویژه ساختگاه که به گونه ای ساخته می شود تا مقدار طیف در هر دوره تناوب دارای احتمال فراگذشت یا دوره بازگشت یکسان باشد.

۱- مقدمه

۱- مقدمه

طراحی لرزه‌ای براساس عملکرد (PBSD) رویکردی در طراحی سازه است که در مراکز شهری غرب ایالات متحده، به‌ویژه برای طراحی ساختمان‌های بلندمرتبه، رواج بیشتری یافته است. این رویکرد طراحی امکان انعطاف‌پذیری در طراحی را مجاز می‌داند و فرصت‌هایی را برای بهبود عملکرد ساختمان و تشویق نوآوری فراهم می‌کند. رایج‌ترین کاربرد PBSD در عمل، رفع برخی محدودیت‌های آیین‌نامه‌های تجویزی، مانند محدودیت‌های ارتفاع برای سیستم‌های سازه‌ای منتخب است. دومین کاربرد PBSD قابلیت اثبات دستیابی سازه به سطوح عملکردی بالاتر در شدت‌های مختلف یک رویداد لرزه‌ای است.

یکی از ارکان اساسی PBSD، تحلیل تاریخچه زمانی پاسخ غیرخطی (NRHA) است. این روش پیشرفته تحلیلی در مناطق با لرزه‌خیزی بالا، مانند چین، فیلیپین، اندونزی، ترکیه، ژاپن و غیره، در فرآیند طراحی به‌کارگرفته شده است. ملاحظات طراحی موردنیاز برای فرآیند PBSD گسترده بوده و نیازمند دانش قابل توجهی در زمینه رفتار غیرخطی سازه‌ها، طراحی لرزه‌ای، عملکرد ساختمان و مدل‌سازی تحلیلی است. این الزامات نه تنها طراحی سازه‌ها را محدود نکرده، بلکه منجر به توسعه طرح‌های بسیار کارآمد برای ساختمان‌های بلند شده‌اند که با پیروی از رویکرد طراحی سنتی تجویزی آیین‌نامه‌ها قابل دستیابی نبودند.

امروزه PBSD در بسیاری از مراکز شهری در ایالات متحده مانند لس‌آنجلس (اشکال ۱-۱ و ۱-۲ را مشاهده نمایید)، سان‌فرانسیسکو، سیاتل، سن‌دیگو، اوکلند و سالت‌لیک‌سیتی پذیرفته شده است. ویرایش کنونی استاندارد بارگذاری انجمن مهندسان عمران آمریکا (ASCE ۷-۱۶) شامل چارچوبی جامع برای PBSD است که به‌کارگیری این روش را در تمام مراجع ذی‌صلاح ایالات متحده که این استاندارد را پذیرفته‌اند، امکان‌پذیر می‌سازد. پذیرش گسترده این رویکرد در ایالات متحده منجر به درک دقیق‌تری از پاسخ ساختمان‌ها در برابر رویدادهای لرزه‌ای شده و امکان نوآوری‌های بیشتر در طراحی لرزه‌ای را فراهم کرده است.

این نشریه برای مهندسان سازه، کارفرمایان و پیمانکاران — در ایالات متحده و در سطح بین‌المللی — درک کلی از فرآیند PBSD و مثال‌هایی از شرکت‌های پیشرو مهندسی سازه با سابقه طراحی ساختمان‌های بلند در مناطق با لرزه‌خیزی بالا ارائه می‌دهد. این نشریه به‌عنوان یک استاندارد مانند ASCE ۷ یا مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها مانند PEER/TBI و LATBSDC تدوین نشده است، بلکه، سندی واسطه برای معرفی روش‌های PBSD به جامعه بین‌المللی است. مهندسان سازه باید در پی تدوین مبانی طراحی اختصاصی هر پروژه بر اساس مراجع ارائه‌شده باشند و برای انجام اقدامات لازم جهت تأیید پروژه با مراجع ذی‌صلاح محلی خود تعامل کنند. فرآیند PBSD به‌طور مستمر در حال تکامل است و لازم است به جدیدترین استانداردها و دستورالعمل‌ها مراجعه گردد.



شکل ۱-۱: ساختمان وان رینکون هیل (One Rincon Hill)، سان فرانسیسکو، طراحی شده با استفاده از اصول PBS.D ©
Magnusson Klemencic Associates



شکل ۱-۲: مرکز ویلشر گرند (Wilshire Grand Center)، لس آنجلس، طراحی شده با استفاده از اصول PBS.D © Gary
Leonard/AC Martin