

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

بررسی رفتار درون صفحه‌ای دیوارهای سبک فولادی سرد نورد شده با مهارندهای تسمه‌ای قطری و انواع ورق‌های پوششی

دکتر فرهنگ فرحبید

مهندس کیان خلیلی جهرمی

گزارش تحقیقاتی

شماره نشر: ک - ۶۵۱

چاپ اول: ۱۳۹۱

سرشناسه	: فرحید، فرهنگ، ۱۳۳۵-
عنوان و نام پدیدآور	: بررسی رفتار درون صفحه‌ای دیوارهای سبک فولادی سرشور شده یا مهاربندهای تسمه‌ای قطری و انواع ورق‌های پوششی آلرهنک فرحید، کیان خلیلی جهرمی.
مشخصات نشر	: تهران: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۴ص:، مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۴۷-۰
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابخانه: ص. ۱۲۵.
موضوع	: ساختمان‌سازی سبک
شماره درجده	: خلیلی جهرمی، کیان، ۱۳۵۱-
شماره افزود	: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
رده‌بندی شکره	: ۱۳۹۱: ۲-۱۶۶۲/۱
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۴/۱
شماره کتاب‌نویسی	: ۳۰۸۵۸۳۴

مصوبه شماره ۹۱/۷۲ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

بررسی رفتار درون صفحه‌ای دیوارهای سبک فولادی سرشور شده یا مهاربندهای تسمه‌ای قطری و انواع ورق‌های پوششی

دکتر فرهنگ فرحید، مهندس کیان خلیلی جهرمی

شماره نشر: گ - ۶۵۱ چاپ اول: ۱۳۹۱

ناشر: انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تنظیم برای چاپ: نسرین مقدس

شمارگان: ۵۰ نسخه

بها: ۲۵۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به ناشر تعلق دارد.

تشی: تهران، بزرگراه شیخ فضل‌الدین روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی.

خیابان حکمت صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۶۹۶

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: president@bhre.ac.ir صفحه الکترونیکی: <http://www.bhre.ac.ir>

ISBN: 978-600-5392-47-0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۴۷-۰

پیشگفتار

ساختمان سازی مهندسی مستلزم آگاهی کافی از علوم ساختمان از مرحله طراحی تا اجرا می باشد. با توجه به رشد فزاینده سیستم سازه های متشکل از قاب های سبک فولادی سردنورد در کشور، لزوم ارزیابی لرزه ای آن به ویژه برای پهنه های با لرزه خیزی زیاد و بسیار زیاد کشور امری اجتناب ناپذیر بوده و مستلزم بررسی و مطالعات تحقیقاتی خاص خود می باشد.

مجموعه حاضر حاصل تحقیقاتی است که در زمینه بررسی تجربی رفتار درون صفحه دیوارهای سبک فولادی سردنورد شده تحت اثر بارهای جانبی رفت و برگشتی صورت گرفته است. مطالعات آزمایشگاهی انجام شده نشان می دهد که عملکرد این دیوارها با مهاربند تسمه ای یا انواع ورق های پوششی، می تواند عملکرد مطلوبی تحت بارهای

نصفه ای در مناطق مختلف لرزه خیز کشور داشته باشد. امید است مطالب تهیه شده بتواند نقش موثری در خدمت به محققان و جامعه مهندسی ایفا نماید.

سید محمود فاطمی عقدا
رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن
و شهرسازی

فصل پنجم: بررسی نتایج حاصل از آزمایش بارگذاری نمونه‌های اصلی..... ۷۱

۷۱	 ۱-۵ مقدمه
۷۱	 ۲-۵ نتایج حاصل از آزمایش نمونه‌ها تحت بارهای جانبی رفت و برگشتی
۷۱	 ۱-۲-۵ نتایج نمونه‌های WB00
۷۵	 ۲-۲-۵ نتایج نمونه‌های WUGG
۷۸	 ۳-۲-۵ نتایج نمونه‌های WUFG
۸۲	 ۴-۲-۵ نتایج نمونه‌های WBFG
۸۶	 ۵-۲-۵ نتایج نمونه‌های WBFF
۹۲	 ۶-۲-۵ نتایج نمونه‌های WPS0
۹۶	 ۷-۲-۵ نتایج نمونه‌های WPSN
۹۹	 ۸-۲-۵ نتایج نمونه‌های WOSS
۱۰۳	 ۹-۲-۵ مقایسه نتایج پوش منحنی چرخش نمونه‌ها
۱۰۴	 ۳-۵ نتایج حاصل از آزمایش نمونه‌ها تحت بار توأم بار ثقلی و بار جانبی رفت و برگشتی
۱۰۴	 ۱-۳-۵ نتایج نمونه VB00
۱۰۷	 ۲-۳-۵ نتایج نمونه‌های VBFG
۱۰۸	 ۳-۳-۵ نتایج نمونه‌های VPS0

فصل ششم: خلاصه و نتیجه گیری..... ۱۲۱

مراجع..... ۱۲۵

چکیده

در سال‌های اخیر، استفاده از سیستم ساختمانی متشکل از دیوارها و سقف‌های سبک فولادی سرد نورد شده (LSF) به دلایلی نظیر وزن سبک، سرعت بالای ساخت و نصب اجزای آن، قابلیت اجرای مدولار، رشد قابل توجهی در مقایسه با سایر سیستم‌های ساختمانی متداول و گرین در کشور ایران داشته است.

در این تحقیق، به منظور بررسی اثر اندرکنش انواع پوشش‌های غیرسازه‌ای بر روی دیوارهای سبک فولادی سرد نورد مهاربندی شده و همچنین ارزیابی تاثیر انواع پوشش‌ها بر روی عملکرد لرزه‌ای دیوارهای سبک فولادی فاقد مهاربند، ۱۱ نمونه دیوار در حالات مختلف، تحت اثر بار جانبی رفت و برگشتی و تحت اثر بار ثقلی توام با بار جانبی رفت و برگشتی درون صفحه دیوار، مورد مطالعه تجربی قرار گرفتند. نمونه‌های مذکور در هر دسته خود به دو گروه اصلی یعنی نمونه‌های دارای مهاربند ضربدری و نمونه‌های بدون مهاربند، تقسیم شدند. تعداد ۹ نمونه از نمونه‌های فوق نیز با نصب انواع صفحات پوششی مانند تخته سیمانی الیافی، صفحات روکش دار کچی و ورق فولادی در یک طرف یا دو طرف دیوار مورد آزمایش قرار گرفتند.

نتایج مهم این تحقیق که شامل به دست آوردن منحنی‌های چرخه‌ای و تعیین مقاومت برشی، میزان انرژی جذب شده و میزان ضریب شکل‌پذیری مربوط به هر یک از نمونه‌های فوق است، نشان دهنده افزایش ظرفیت برشی و ضریب شکل‌پذیری نمونه دیوارهای مهاربندی شده با انواع پوشش در مقایسه با نمونه‌های مهاربندی فاقد پوشش می‌باشد. همچنین نمونه دیوارهای دارای پوشش ورق فولادی در یک یا دو طرف دیوار، مقادیر ظرفیت برشی، ضریب شکل‌پذیری و میزان جذب انرژی بزرگ‌تری نسبت به نمونه‌های مهاربندی شده بدون پوشش از خود نشان دادند.