



مدل سازی اجزا محدود و مطالعه تحلیلی دیوارهای برشی سردنورد شده با پوشش فولادی

سید رسول میرقادری¹، شاهین برزو²، سعید محبی³

1- استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

3- دانشجوی دکتری تخصصی عمران- زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

borzoo20@ut.ac.ir

خلاصه

از جمله اجزای سیستم باربر جانبی در سازه‌های کوتاه مرتبه و میان مرتبه پانل‌های برشی سردنورد شده با پوشش ورق فولادی است. در این مقاله با استفاده از آنالیز اجزا محدود به بررسی سختی، مقاومت و مد خرابی دیوارهای برشی سردنورد شده فولادی تحت بار یک طرفه پرداخته می‌شود. مدل اجزا محدود بر اساس مدل آزمایشگاهی ساخته و تدقیق شده است. مطالعات تحلیلی لازم که شامل بررسی اثر تغییر ضخامت وادار و پوشش فولادی، فاصله بین پیچ‌های خودکار پیرامونی و یک طرفه یا دو طرفه بودن پوشش فولادی دیوار برای تعیین ظرفیت باربری جانبی، انجام شده است. مدهای خرابی غالب مشاهده شده شامل کمانش پوشش فولادی و وادارهای مرزی و باز شدن پوشش فولادی در نیمه پایینی دیوار می‌باشد.

کلمات کلیدی: دیوار برشی سردنورد شده فولادی، آنالیز اجزا محدود، پوشش فولادی، مقاومت نهایی جانبی

1. مقدمه

خانواده ساختمان‌های سردنورد شامل دو نوع سیستم قاب ساختمانی و دیوار باربر می‌باشد. دیوار برشی سردنورد شده با پوشش‌های مختلف عضو اصلی باربر جانبی در سازه‌های سردنورد شده با سیستم دیوار باربر می‌باشد. این دیوارها دارای قابی فولادی است که از مقاطع سردنورد شده قائم و افقی پیکربندی شده است و بر روی این قاب یا از تسمه‌های فولادی و یا از پوشش‌های مختلف مثل گچ‌برگ، چوب و یا پوشش ورق فولادی استفاده می‌شود. سابقه استفاده از پوشش ورق فولادی به حدود یک دهه اخیر باز می‌گردد.

مطالعات آزمایشگاهی محدودی بر روی دیوارهای برشی سردنورد شده با پوشش فولادی انجام شده است. اهم این مطالعات آزمایشگاهی در سال 1777 توسط سررته در دانشگاه سانتاکلارا بر روی دیوارهای فولادی سردنورد شده با پوشش‌های مختلف انجام شد. بخشی از تحقیق وی شامل آزمایش استاتیکی و چرخه‌ای دیوارهای دارای پوشش ورق فولادی با ضخامت‌های 0/457 میلیمتر و 0/686 میلیمتر بود [1]. این مطالعات در 2002 هم ادامه یافت [2]. اما مطالعات گسترده آزمایشگاهی در این زمینه در سال 2007، توسط چنگک یو در دانشگاه تگزاس شمالی انجام شد. آزمایش‌های جامعی بر روی 6 نمونه دیوارهای سردنورد شده دارای پوشش ورق فولادی با هدف ارائه مقادیر مقاومت دیوارهای متفاوت به منظور گسترش اطلاعات طراحی انجام شد [3]. در سال 09، چنگک یو آزمایش‌هایی را در ادامه تحقیقات انجام شده در سال 2، انجام داد. با توجه به عدم هم‌خوانی کامل نتایج به دست آمده در سال 2007 با مقادیر ارائه شده در استاندارد AISI انجام یک سری آزمایش جدید لازم به نظر رسید. بنابراین اولین بخش تحقیق سال 2009 به تدقیق و ارائه مقادیر بازنگری شده مقاومت برشی اختصاص یافت [4]. به دلیل سابقه اندک استفاده از دیوارهای برشی سردنورد شده با پوشش فولادی مطالعات اجزا محدود در این زمینه بسیار جزئی می‌باشد.

در 2006 تلو و مهندران به مطالعه اجزا محدود یک وادار متصل به صفحه پلاستر تحت بار محوری فشاری و طراحی آن پرداختند. در مدل اجزا محدود وادار و پلاستر یورد با المان پوسته‌ای مدل شده‌اند. هم‌چنین برای پیچ‌های خودکار از المان تیر استفاده شده است. سطوح تماس و تنش‌های پسماند در مدل لحاظ شده بود تا نتایج واقعی تری به دست آید. منحنی بار محوری نسبت به خیز مدل اجزا محدود نزدیکی خوبی با مدل آزمایشگاهی داشت. سپس بر اساس ضرایب طول موثر داخل صفحه طراحی صورت گرفت و مقادیر بار نهایی به دست آمد [5]. در نزدیک‌ترین مطالعه اسماعیلی و