

## ارزیابی رفتار دیوار بنایی بلوک سیمانی محصور شده تحت آنالیز غیر خطی به روش اجزا محدود

فاطمه وطن پور<sup>۱</sup>، محمد خلیل خواجه یان<sup>۲</sup>، محمود رضا ماهری<sup>۳</sup>  
بخش راه، ساختمان و محیط زیست، دانشگاه شیراز

[vatanpour87@gmail.com](mailto:vatanpour87@gmail.com)

### خلاصه

در این تحقیق به بررسی آزمایشگاهی و عددی اثر محصور شدگی دیوار بنایی بلوک سیمانی تقویت نشده تحت اثر بار برشی درون صفحه به صورت بار افزون (Pushover) پرداخته شده است. برای مدل سازی دیوار از نرم افزار اجزا محدود ABAQUS استفاده می شود. برای مطالعه رفتار دیوار به کمک مدل سازی عددی، با کمک نتایج آزمایشگاهی از جمله نمودار نیرو-تغییر مکان و مد شکست، مدل صحت سنجی می شود. نتایج نشان دهنده هماهنگی مناسب مدل عددی و آزمایشگاهی می باشد. به کمک مدل صحت سنجی شده، دیوار در ابعاد واقعی مدل شده و اثر محصور شدگی در راستای قائم بررسی می شود. دیوارها در سه نسبت ابعادی ارتفاع به طول ۲، ۱ و ۵/۵ مدل می شوند. نتایج نشان دهنده افزایش ظرفیت برشی و سختی جانبی دیوار محصور شده و همچنین تغییر مد شکست در دیوارها می باشد.

**کلمات کلیدی:** دیوار بنایی تقویت نشده، بلوک سیمانی، مدل سازی عددی، آنالیز بار افزون، برش درون صفحه

### ۱. مقدمه

بخش عمده ای از ساختمان های موجود در کشور به خصوص مناطق جنوبی، از نوع مصالح بنایی با بلوک سیمانی می باشند. با توجه به زلزله های اخیر در شهرستان های کاکلی و برازجان استان بوشهر و تلفات جانی و مالی بسیار گسترده و جبران ناپذیر در ارتباط با سازه های بنایی، لزوم بررسی نوع خسارت وارده بر این گونه سازه ها و رفتار شناسی آن ها امری ضروری و اجتناب ناپذیر است.

در گذشته محققین زیادی به بررسی آزمایشگاهی و عددی رفتار لرزه ای دیوارهای آجری و خصوصیات مکانیکی و همچنین مقاوم سازی آنها پرداخته اند. اما تحقیقات بسیار کمی بر روی رفتار لرزه ای و مکانیسم شکست دیوارهای بلوک سیمانی و همچنین خصوصیات مکانیکی آنها صورت گرفته است. در اینجا به برخی از مطالعات انجام گرفته اشاره می شود.

آقایان رازانی و Lee در سال ۱۹۷۳ [۱]، مودهای مشاهده شده شکست دیوارهای بنایی در زلزله قیر در سال ۱۹۷۲ را گزارش کرده اند. همچنین آقای ماهری، پاسخ سازه های بنایی را به زلزله منجیل در سال ۱۹۹۰ [۲] و زلزله بم در سال ۲۰۰۳ [۳]، گزارش کرده اند. مشاهدات آنها نشان می دهد که لغزش مرز آجر- ملات به صورت افقی و قطری، مود غالب شکست در دیوارهای برشی آجری می باشد. که این مطلب به چسبندگی ضعیف ملات و آجر، به علت عدم رعایت استانداردهای ساخت نسبت داده می شود.

در زمینه دیوارهای آجری، A.W. Page در سال ۱۹۷۸ [۴]، از اولین کسانی بود که به مدل سازی عددی آجرکار تحت ترکیب نیروهای درون صفحه به صورت مدل سازی میکرو پرداخت. در مدل وی آجرها رفتار کاملاً خطی دارند و رفتار غیر خطی آجر کار ناشی از رفتار درزهای ملات در نظر گرفته شده است. P. B. Shing و H. P. Lotfi نیز در سال ۱۹۹۴ [۵] به مدل سازی عددی دیوارهای آجری به روش میکرو پرداختند.

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

<sup>۳</sup> استاد