



## ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای دیوارهای حائل بنایی غیر وزنی

حسن قاسم زاده<sup>۱</sup>، حسین علی نوری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

hossein\_alinouri@sina.kntu.ac.ir, ghasemzadeh@kntu.ac.ir

### خلاصه

این مقاله با استفاده از روش مونونوبه و اکابه در مورد یک دیوار حائل بنایی محاط در یک قاب ساختمانی، به محاسبه نیروهای دینامیکی و اثرات آن بر دیوار می پردازد. تفاوت این وضعیت با سایر حالات، آنستکه در روش مونونوبه و اکابه دیوار حائل صلب فرض شده و وضعیت غالب شکست، لغزش یا چرخش حول پاشنه دیوار میباشد. درحالیکه در مورد یک دیوار حائل بنایی غیروزنی، وضعیت غالب خرابی، شکست در بدنه دیوار است. در چنین حالتی توزیع نیروی لرزه ای وارده بر دیوار اهمیت می یابد. در این مقاله یک توزیع برای نیروهای لرزه ای وارد بر دیوار پیشنهاد شده و با مطالعه اثرات آن، برای جلوگیری از شکست در بدنه دیوار، طرح بهسازی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** دیوار حائل بنایی، مونونوبه و اکابه، شکست، بهسازی، توزیع نیروی لرزه ای

### ۱. مقدمه

موارد متعددی از مسائل مهندسی ژئوتکنیک از قبیل پایداری دیوارهای حائل، سپرهای محافظ، تونلها، آبراهه ها، سدهای خاکی، ترانشه ها و ... در ارتباط مستقیم با رانش خاک قرار دارند. در بسیاری موارد، فشار خاک به صورت استاتیکی معین نبوده و مقدار ثابت و مشخص نخواهد داشت. این امر به دلیل وابستگی رانش خاک به جنس مصالح و نیز عکس العمل ما بین خاک و سازه، گاهی اوقات از پیچیدگی خاصی برخوردار است. در واقع فشار خاک تابعی از تغییر شکلهای بوقوع پیوسته در سازه های مرتبط با خاک است. تئوری های کلاسیک رانش خاک توسط کولمب و رانکین پیشنهاد شده است. در حالت بارگذاری دینامیکی تئوری کولمب توسط تحقیقات مونونوبه و اکابه توسعه یافته است و معادلات تعادل برای نیروهای دینامیکی وارده استخراج شده است. بررسی ها و تحقیقات سالهای اخیر نشان می دهد که روش مونونوبه و اکابه در مورد زلزله های با شدت کم دارای دقت قابل قبولی است و به همین علت پایه بسیاری از روشها و تحقیقات انجام شده در این مورد است. در این روش مقدار اضافه بار ناشی از زلزله و محل نقطه اثر آن به ترتیب از روابط ۱ و ۲ بدست می آیند؛

$$\Delta P_{ae} = P_{ae} - P_a = 0.5 \gamma H^2 (1 - k_v) K_{ae} - 0.5 K_a \gamma H^2 \quad (1)$$

$$\bar{z} = \frac{(0.6H)(\Delta P_{ae}) + (H/3)(P_a)}{P_{ae}} \quad (2)$$

فرض اساسی در روش مونونوبه و اکابه آن است که تغییر شکل ها در سازه دیوار حائل ناچیز بوده و می توان آن را صلب فرض کرد. در چنین شرایطی توزیع نیروهای لرزه ای وارد بر دیوار اهمیت نداشته و فقط مقدار و محل اثر آن مهم می باشد. در چنین شرایطی شکست دیوار معمولاً ناشی از لغزش دیوار و یا چرخش آن حول پاشنه می باشد. در حالیکه در یک دیوار حائل بنایی غیروزنی که حالت غیر صلب عمود بر صفحه دارد، وضعیت غالب خرابی، شکست در بدنه دیوار می باشد. وضعیت دیوارهای حائل بنایی غیر وزنی، در دیوارهای اطراف طبقه زیرزمین ساختمانهای مسکونی متداول بسیار دیده می شود. در اکثر این ساختمانها دیوار بنایی در یک قاب بتنی یا فولادی محاط می باشد. در چنین حالتی توزیع نیروی دینامیکی وارده بر روی سطح دیوار اهمیت زیادی در مکانیسم خرابی دیوار بنایی دارد. در این مقاله بر اساس تحقیقات مونونوبه و اکابه، توزیع نیروی لرزه ای وارد بر دیوار حائل بنایی پیشنهاد شده و نتایج آن در مطالعات موردی با نتایج تحلیلهای تاریخچه زمانی کنترل شده است. نهایتاً با مطالعه حالت خرابی در دیوار ناشی از خمش عمود بر صفحه در آن، طرح بهسازی لرزه ای برای جلوگیری از این حالت خرابی ارائه شده است.