

## ارزیابی تاثیر محتوای فرکانسی حرکت ورودی زمین بر پاسخ لرزه ای دیوار حائل وزنی

علی سعیدی<sup>1</sup>، مسعود رابطی مقدم<sup>2</sup>، محمدحسن بازاریار<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه علم و صنعت ایران

2- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک دانشگاه علم و صنعت ایران

3- استاد دانشکده عمران گروه ژئوتکنیک دانشگاه علم و صنعت ایران

ali\_saeedi@civileng.iust.ac.ir

rabeti@iust.ac.ir

baziar@iust.ac.ir

### چکیده

استفاده از پارامتر PGA (حداکثر شتاب زمین) به عنوان تنها شاخص یک زلزله ممکن است منجر به طراحی غیرواقع گرایانه لرزه ای دیوارحائل شود چرا که پاسخ دینامیکی چنین سیستمی به دلیل مکانیزم اندرکنشی خاک-دیوار متأثر از سایر پارامترهای حرکت ورودی نظیر محتوای فرکانسی نیز خواهد بود. در این مقاله با استفاده از یک مدل عددی دیوار حائل وزنی، به بررسی تاثیر پارامتر محتوای فرکانسی حرکت ورودی بر دوران ماندگار دیوار پرداخته شده است. مجموعه ای از رکوردهای واقعی زلزله که براساس پارامتر منعکس کننده محتوای فرکانسی، یعنی PGA/PGV (PGV، حداکثر سرعت زمین) دسته بندی شده است و همچنین امواج سینوسی به عنوان شتاب ورودی انتخاب شد.

نتایج این مطالعه نشان داد که حرکات زمین با PGA یکسان منجر به پاسخ های متفاوتی برای دیوار حائل میشوند. لذا نادیده گرفتن سایر پارامترهای حرکت ورودی نظیر محتوای فرکانسی در طراحی لرزه ای دیوار حائل وزنی منطقی به نظر نمیرسد.

کلمات کلیدی: پاسخ لرزه ای، دیوار حائل وزنی، محتوای فرکانسی، PGA، مدل سازی عددی

### 1. مقدمه

بررسی تاثیر خصوصیات حرکت ورودی زمین بر پاسخ لرزه ای دیوارهای حائل، موضوعی است که در سالهای اخیر مورد توجه محققین ژئوتکنیک قرار گرفته است. به عنوان چند نمونه از این مطالعات میتوان به تحقیقاتی که حاتمی و بارتست در سالهای 2001 و همچنین حاتمی و وارنیر در سال 2011 بر روی دیوارهای خاک مسلح انجام داده اند اشاره داشت [1] و [2]. آنها به این نتیجه رسیدند که شتاب های ورودی با PGA یکسان منجر به پاسخ های متفاوتی از دیوار می شود و پاسخ لرزه ای دیوارهای خاک مسلح تابعی از چندین مشخصه حرکت ورودی شامل شدت آن ها و محتوای فرکانسی آنها است. همچنین Tufan Cakir در سال 2012 که بر روی اثر محتوای فرکانسی بر رفتار لرزه ای دیوار حائل طره ای کار کرد، به این نتیجه رسید که محتوای فرکانسی زلزله میتواند یکی از مهمترین پارامترهایی باشد که در تحلیل و طراحی لرزه ای باید در نظر گرفت [3]. همچنین Bhattacharjee و Muralikrishna در سال 2011 در طی بررسی رفتار دیوارهای حائل وزنی در معرض تحریک لرزه ای، به این نتیجه رسیدند که مقادیر تغییر مکان و فشار با تغییر فرکانس تحریک، تغییر می کنند، به طوریکه با کاهش فرکانس، تغییر مکان افقی افزایش می یابد و با تغییر فرکانس از مقدار 6 تا 3 هرتز فشار افقی، 50٪ افزایش پیدا میکند [4]. Psarropoulos و Tsmpanakis در سال 2008 به بررسی تاثیر غیر خطی بودن خاک بر رفتار لرزه ای دیوار حائل پرداختند و به این نتیجه رسیدند که از آنجا که غیرخطی شدن خاک، فرکانس های طبیعی سیستم دیوارحائل را تغییر می دهد، احتمال بزرگنمایی پاسخ با افزایش غیرخطی شدن رفتار خاک وجود دارد. این مورد برای زمانیکه که محتوای فرکانسی تحریک ورودی در محدوده فرکانس طبیعی سیستم و کمتر از فرکانس طبیعی سیستم در حالت رفتار خطی خاک قرار دارد، محتملتر است [5].

از این رو این نیاز احساس شد تا با بررسی این موضوع بر روی دیوارهای حائل وزنی، بحث مشخصات حرکت ورودی زمین بر روی دیوار های حائل کاملتر شود و تاثیری را که محتوای فرکانسی زلزله بر پاسخ دیوار حائل وزنی خواهد داشت، به کمک مدل سازی عددی کالیبره شده با آزمایش