



بررسی عددی عملکرد دیوار حایل وزنی تحت اثر بار هارمونیک عمود بر صفحه‌ی دیوار

نوید سلطانی^{۱*}، رضا پورحسینی^۲، نعمت سلطانی^۳

۱- کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، پژوهشگر سازمان نظام مهندسی ساختمان استان یزد

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه یزد

۳- کارشناس ارشد عمران از دانشگاه صنعتی امیرکبیر

nvd.soltani@gmail.com*

خلاصه

با وجود فقدان روش‌های محاسباتی جامع و کافی برای طراحی دیوارهای حایل با مصالح بنایی، این نوع دیوار حایل به دلایل متعدد به فراوانی اجرا می‌شود. بنابراین نیاز به مطالعه جامع در مورد این گونه دیوارها و همچنین طراحی واقع‌بینانه آنها به طور خاص احساس می‌شود. در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار ژئوتکنیکی PLAXIS و با اعمال شرایط واقعی، مطالعه پارامتریک انجام گرفته و عملکرد خاک و توزیع تنش در نقاط مختلف پشت دیوار مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با استفاده از نمودارهای جابجایی و تنش افقی وارد بر دیوار در طول زمان بارگذاری و نیز با اعمال فرکانس‌های مختلف رفتار لرزه‌ای دیوار در اثر اعمال بار هارمونیک عمود بر صفحه‌ی آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج به دست آمده به صورتی کاربردی ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: دیوار حایل، نرم افزار PLAXIS، رفتار لرزه‌ای

۱. مقدمه

استفاده از سازه‌های حایل نظیر دیوارهای نگهدارنده، دیوارهای جناحی پل‌ها، دیوارهای ساحلی، اسکله‌ها، دیوارهای مهارشده، و سیستم‌های مختلف خاک مسلح در همه مناطق از جمله مناطق لرزه خیز نیز مورد توجه می‌باشند دیوارهای حایل در بنادر و سواحل، جناحین پل‌ها، کنار اتوبان‌ها، و سایر شریان‌های حیاتی نقش مهمی داشته و خسارت وارده به آنها در اثر وقوع زلزله، عواقب اقتصادی و اجتماعی زیادی را در مناطق شهری در پی خواهد داشت، لذا کنترل پایداری این قبیل سازه‌ها در خلال وقوع زلزله امری ضروری است. هدف از طراحی کامل یک حایل برقراری تعادل نیروهای مذکور بدون وقوع تنش‌های برشی بیش از حد تحمل خاک پشت و زیر دیوار میباشد. لیکن در خلال زلزله و وقوع نیروهای داخلی ناشی از جنبش زمین و تغییرات مقاومت خاک، تعادل استاتیکی به هم خورده و موجب بروز تغییر مکان‌های دائمی در دیوار می‌گردد که در صورت افزایش این تغییر مکان از حد مجاز، گسیختگی دیوار به صورت لغزش، واژگونی، کج شدن و یا سازوکارهای دیگر محتمل خواهد بود [۱].

در رابطه با دیوارهای حایل تحقیقات دامنه‌داری در شرایط استاتیکی و دینامیکی توسط رانکین، کولمب و تعداد دیگری از محققین انجام گرفته است. Matsuo و Mononobe در سال ۱۹۲۹ و Okabe در سال ۱۹۲۶، روشی را برای تعیین ضرایب رانش خاک‌های دانه‌ای در حالت زلزله ارائه کردند. این روش که به روش مونونوبه-اوکابه در طراحی دیوارهای حایل مشهور شد، در واقع روش بسط یافته‌ی کولمب است که با در نظر گرفتن نیروهای اینرسی زلزله وارد بر گوه گسیختگی، به صورت شبه استاتیکی، ضرایبی را جهت تعیین فشار جانبی خاک در حالات فعال و منفعل ارائه می‌کند. در این پژوهش بار هارمونیک اعمال شده عمود بر صفحه‌ی دیوار بوده بنابراین یک طرف دیوار در کشش قرار گرفته و بحث مقاومت کششی مصالح و لنگرهای ایجاد شده در طول دیوار بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. برای مدل‌سازی از نرم‌افزار PLAXIS استفاده شده است که اساس کار آن روش اجزاء محدود می‌باشد. دقت و صحت روش اجزاء محدود در مقابل روش کوپل المان محدود-نامحدود در مرجع [۲] تایید شده است.