



ارزیابی رفتار لرزه ای میکروپایلهای مایل با نرم افزار FLAC3D

سید مهدی رادقی مهرجو^۱

مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (آموزشکده فنی لوشان)

Email: mehdi_radeghi@yahoo.com

خلاصه

بسیاری از خرابی های سازه های اجرا شده به دست بشر بر اثر اعمال نیروهای لرزه ای و زمین لرزه ها به وقوع پیوسته است. امروزه بررسی و بهسازی سازه های در دست احداث و سازه های موجود در کشورهای زلزله خیز از جمله ایران بسیار حائز اهمیت است. از این رو میکرو پایلهای مایل با عنوان یک المان کاربردی هم در سازه های در دست احداث و هم در سازه های موجود به جهت بهسازی لرزه ای آنها کاربرد دارد. این مقاله شامل ارزیابی رفتار لرزه ای میکروپایلهای مایل می باشد. تحلیلها با استفاده از نرم افزار تفاضل محدود FLAC3D انجام شده است. نتایج حاصله از این تحلیلها نشان می دهد که میکروپایلهای مایل به دلیل شرایط قرارگیری آنها در خاک، صلبیت بیشتری به خاک می دهند و همین امر باعث می شود که تغییر مکان در سطوح بالایی خاک کمتر شود. همچنین تغییرات باربری میکروپایلهای در درون گروه میکروپایل مایل بسیار بیشتر از گروه میکروپایل قائم می باشد.

کلمات کلیدی: میکروپایل مایل، رفتار لرزه ای، بهسازی خاک، روش تفاضل محدود

۱. مقدمه

استفاده از میکرو پایل ها در بهسازی لرزه ای و در ساخت و سازه ها در نواحی زلزله خیز نیازمند آگاهی از پاسخ لرزه ای گروه میکرو پایل های مایل است. در حقیقت، از آنجا که مقاومت میکرو پایل های قائم در برابر بار افقی بهطور کلی کوچک است، استفاده از میکرو پایل مایل به عنوان یک راهکار جایگزین بالقوه، برای مقابله با نیرو های اینرسی و برای اطمینان از پایداری سیستم شالوده تحت بارگذاری زلزله، مطرح می شود. اما استفاده از میکروپایل ها در مناطق زلزله خیز تحت الشعاع محدودیت هایی قرار گرفته که برای طراحی شمعهها وجود دارد؛ زیرا بر اساس تحقیقات متعدد، عملکرد لرزه ای شمعههای مایل نا مناسب دانسته شده است؛ شمعههای مایل ممکن است نیروی بزرگی بر سر شمع وارد کنند؛ یا در صورتی که مایل بودن شمعهها متقارن نباشد، ممکن است در اثر یکسان نبودن سختی گره شمعهها در جهات مختلف، سازه را تحت زلزله دچار چرخش کنند.

مطابق آیین نامه فرانسوی [1] AFPS، استفاده از شمعههای مایل در نواحی زلزله خیز ممنوع است، ولی تسلیح خاک می تواند شامل المانهای مایل باشد. آیین نامه لرزه ای [2] Eurocode EC8، بیان می کند که شمعههای مایل نباید برای انتقال بارهای جانبی به خاک مورد استفاده قرار گیرند، ولی اگر به هر روی این گونه شمعهها مورد استفاده قرار گرفته اند، باید برای انتقال مطمئن بار محوری و خمشی طراحی شوند. از سوی دیگر، آن گونه که [3] Gazetas and Mylonakis گزارش داده اند، در سالهای اخیر مشاهدات مختلفی ثبت شده است که نشان می دهد، متمایل بودن شمعهها می تواند در برخی موارد، عملکرد مناسبی را برای سازه ای که رویشان قرار دارد و نیز برای خود شمعهها به ارمغان بیاورد. یکی از مشاهداتی که این گفته را تایید می کند، طی زلزله Kobe ژاپن انجام شده است؛ به این ترتیب که یکی از معدود دیوارهای باراندازی که سالم مانده بودند، دیوار مرکبی بود که بر شمعههای مایل تکیه داشت. این در حالی است که دیوار مشابهی که در نزدیکی این دیوار قرار داشت و بر روی شمعههای قائم استقرار یافته بود، کاملاً تخریب شده بود. علاوه بر این، آزمایشهای سانتریفوژ و تحلیلهای شبه استاتیکی انجام شده توسط [4] Juran et al. نشان داد که متمایل بودن شمع سبب می شود که اولاً تغییر مکان سر شمع و لنگر خمشی اتصال شمع به سر شمع کاهش یابد و ثانیاً نیروی محوری بسیج شده در شمعهها افزایش یابد.

تحقیق حاضر بر این است که تاثیر مایل بودن میکرو پایل ها را بر پاسخشان به بارگذاری لرزه ای بررسی نماید. تحلیلها با استفاده از نرم افزار FLAC 3D [5] انجام شده است. نتایجی که در این تحلیل به دست آمده اند، اطلاعات جالبی درباره تاثیر مورب بودن میکروپایل ها بر پاسخ لرزه ای بدست می دهد.

^۱مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (آموزشکده فنی لوشان)