



مطالعه پارامتریک تحلیل دینامیکی سه بعدی گروه شمع در خاک روانگرا

محمد صالحی^۱، حمیدرضا صبا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده ی عمران دانشگاه تفرش

۲- استادیار دانشکده ی عمران دانشگاه تفرش

Mani_juve2@yahoo.com

خلاصه

بررسی رفتار شمع های تحت اثر بار جانبی زلزله و خاک اطراف آنها، یکی از مسائل مهم در زمینه ی طراحی پی های شمع می باشد. پاسخ سازه های متکی بر پی های شمع تحت اثر زلزله، متأثر از رفتار این پی ها در معرض بارهای دینامیکی است. در تحقیق حاضر، مطالعه ی پارامتریک با تمرکز روی پارامترهای مؤثر بر رفتار گروه شمع، نظیر طول شمع و قطر شمع صورت گرفته است. همچنین به منظور بررسی تأثیر زاویه ی میل شمع ها در گروه شمع تحت بار جانبی، مطالعه روی شمع های زاویه دار نیز صورت گرفته است. برای این منظور از نرم افزار اجزای محدود ANSYS استفاده شده است و بررسی ها در خصوص مدل های سه بعدی انجام شده و نتایج حاصله با یکدیگر مقایسه شده است. پاسخ لرزه ای گروه شمع با تمرکز بر پارامترهایی نظیر گشتاور خمشی ایجاد شده، نیروی برشی، جابجایی قائم و جابجایی افقی در طول شمع ها، سنجیده شده است. در نهایت میزان و چگونگی تأثیر هر یک از این پارامترها بر روی رفتار لرزه ای گروه شمع در خاک روانگرا مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج نشانگر تأثیر بسزای روانگرایی در رفتار دینامیکی گروه شمع می باشد.

کلمات کلیدی: گروه شمع، خاک روانگرا، تحلیل دینامیکی، ANSYS

۱. مقدمه

عملکرد شمع ها در خاک های روانگرا بسیار پیچیده تر از عملکرد شمع ها در خاک های غیرروانگراست؛ زیرا در این حالت علاوه بر اینکه شمع، هم از طرف سازه و هم از طرف خاک تحت بارهای دینامیکی متفاوتی قرار می گیرد، مقاومت و سختی خاک در طول زمان در اثر رفتار غیرخطی خاک و افزایش فشار آب حفره ای کاهش می یابد. در ۱۹ ژوئن ۱۹۶۴ در اثر زلزله های Alaska و Niigata، خسارات زیادی همراه با کج شدن تعداد زیادی از ساختمان ها ایجاد شد، که نقش مهمی در جلب نظر متخصصان ژئوتکنیک جهت بررسی پدیده ی روانگرایی داشت [۱]. زمانی که خاک روانگرا شده و مقاومت آن در پایین ترین سطح خود قرار می گیرد، پی شمع به دلیل جابجایی های زیاد می تواند دچار ترک خوردگی و شکست شود. همچنین حرکت خاک قادر است فشار بسیار زیادی را به شمع وارد کند که طی زلزله های Niigata و Kobe (۱۹۹۵) نمونه های بسیاری از این نوع شکست مشاهده گردید [۲]. از جمله مطالعات صورت گرفته در این زمینه، مطالعه Hamada در سال ۱۹۹۲ روی مکانیزم خرابی شمع ها در زلزله ی Niigata بوده که تفاوت در سختی دو لایه خاک و وارد شدن لنگرهای شدید در مرز دو لایه را یکی از عوامل مؤثر خرابی ها عنوان کرده است [۳]. در مطالعه ی حاضر، با اعمال یک مدل رفتاری در نرم افزار اجزای محدود، مدل سازی رفتار دینامیکی گروه شمع در خاک روانگرا با تمرکز روی پارامترهای قطر، طول و زاویه شمع ها صورت گرفته است.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش خاک و پی
^۲ استادیار دانشکده ی مهندسی عمران