

بررسی عددی عملکرد سیستم تقویت کننده ریزشمع‌ها

الهام دهقان حداد^{۱*}، عسکر جانعلی زاده چوبیستی^۲

۱- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، Elhammdehghan@yahoo.com

۲- دانشیار گروه ژئوتکنیک، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، Asskar@nit.ac.ir

چکیده

مقاوم‌سازی پی‌های سطحی یکی از مهم‌ترین بخش‌های مقاوم‌سازی سازه‌ها می‌باشد که روش‌های مختلفی از جمله استفاده از شمع‌ها و ریزشمع‌ها از انواع آن‌ها می‌باشند. یک ریزشمع یک شمع جایگزین شونده با حفاری و تزریق دوغاب است که معمولاً مسلح بوده و دارای قطر کم (معمولاً کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر) است. در این مقاله رفتار لرزه‌ای ریزشمع‌ها به منظور بهبود عملکرد آن‌ها با استفاده از روش شبیه‌سازی عددی مورد مطالعه قرار گرفته است. بررسی مطالعه این سیستم نشان داده است که با نزدیک شدن ریزشمع‌ها به یکدیگر، مقادیر لنگر خمشی و بیشینه شتاب افقی پی کاهش می‌یابد. از طرفی دیگر حداکثر پاسخ شتاب در پی نسبت به بارگذاری زلزله در کف مدل دچار کاهش می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ریزشمع‌ها، مقاوم‌سازی، مدل‌سازی عددی، رفتار لرزه‌ای، بیشینه شتاب افقی پی

۱- مقدمه

یکی از روش‌های بهسازی و مقاوم‌سازی زمین که امروزه رواج بسیاری دارد؛ مسلح نمودن خاک است. تسلیح خاک می‌تواند قائم، افقی و یا مایل توسط المان‌های مختلف از جمله شمع‌ها، ریزشمع‌ها، سپرها، میل مهارها، ستون سنگی، ژئوسنتتیک‌ها و غیره صورت گیرد [۱]. در این میان مزایای ریزشمع‌ها باعث استفاده روزافزون این تکنولوژی در مقاوم‌سازی گردیده است. این مزایا عبارتند از [۲، ۳ و ۴]:

- زمان اجرای کوتاه،
 - مقرون به صرفه بودن از لحاظ اقتصادی،
 - داشتن حداقل اثرات ناسازگار بر روی سازه تحت ترمیم،
 - امکان اجرای عملیات در چند جبهه کاری مختلف بدون تداخل،
 - فراهم کردن حداقل نشست سازه نسبت به سایر گزینه‌های ترمیمی،
 - قابلیت نصب در تمامی خاک‌ها و شرایط زمین با حداقل امکانات اجرایی،
 - بهبود مشخصات و ظرفیت باربری خاک و جلوگیری از نشست‌های غیرهمگن،
 - قابلیت نصب در محیط‌های محدود و با دسترسی دشوار (حتی مکان‌های مسقف)،
 - در نظر گرفتن تکیه‌گاه مناسب سازه‌ای و موافق با اعمال بارها با کمترین جابه‌جایی ممکن برای سازه
- مراحل اجرای ریزشمع شامل حفر گمانه (در صورت نیاز)، لوله‌کوبی، قرار دادن مصالح مسلح کننده (آرماتور) و تزریق می‌باشد (شکل ۱).

۱- حفاری: در صورتی که به دلایلی مانند وجود کف‌سازی، بتن مگر و لایه خاک متراکم امکان کوبش لوله‌های ریزشمع مسیر نباشد، باید نسبت به انجام عملیات حفاری اقدام نمود. عملیات حفاری با توجه به در نظر گرفتن محل حفاری، توپوگرافی