



بررسی و تحلیل اثر موقعیت شمع مورد استفاده در شیب، قبل و بعد از بارندگی

مسعود خبازیان^۱، معین خبازیان^۲، علی نخودچی^۳
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه تهران
۳- مربی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مشهد

masoudkh@aut.ac.ir
moeinkhabazian@ut.ac.ir
anakhodchi@mshdiau.ac.ir

خلاصه

امروزه پایداری شيروانی‌ها طی بارندگی، یکی از اساسی‌ترین اقدامات جهت حفظ سازه‌های پیرامون است. این کار به کمک روش‌های متنوعی صورت می‌گیرد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها استفاده از شمع می‌باشد. در این مقاله به کمک نرم افزار FLAC(2D) به بررسی اثر بارندگی و همچنین موقعیت شمع جهت یافتن تغییر مکان و تنش ایجاد شده در آن می‌پردازیم.

شیب مورد تحلیل واقع در شهر Donghae کره جنوبی جهت ساخت بزرگراه بوده و ضمن تحلیل، نتایج با اندازه‌گیری‌های صورت گرفته مقایسه می‌گردند. ضمناً کارایی روش اختلاف محدود نیز ارزیابی می‌شود. خاک محل لایه‌ای بوده و شمع مورد استفاده از نوع مرکب شامل یک لوله فولادی به قطر ۵۰۸ میلیمتر و طول شمع ۲۳ متر می‌باشد که در لایه سنگی مهار شده است. شمع دارای رفتار الاستیک و خاک با رفتار الاستوپلاستیک با معیار گسیختگی مورکولمب می‌باشد. در این مقاله، ضمن بررسی اثر بارندگی و ناحیه اشباع روی تغییر شکل شیب و نیروی شمع، به مطالعه پارامتریک جهت یافتن موقعیت بهینه شمع در شیب می‌پردازیم. نتایج تحلیل نشان می‌دهد که طی بارندگی، تغییر مکان شمع و همچنین تنش‌های ایجاد شده در آن افزایش می‌یابد. این افزایش تحت تاثیر ضخامت ناحیه اشباع شده طی بارندگی است. ضمناً موقعیت بهینه شمع در شیب، در اواسط آن بوده و این موقعیت از منظر تغییر شکل کمینه شیب و نیروی کمینه وارد بر شمع با یکدیگر متفاوت می‌باشد.

کلمات کلیدی: شیب، شمع، پایداری، نرم افزار FLAC، اشباع شدگی خاک

۱. مقدمه

پدیده زمین لغزش، اغلب باعث خسارات بسیار و حتی تلفات جانی می‌شود. لغزش شیب‌ها هم در مورد شیب‌های طبیعی و هم در مورد شیب‌های مصنوعی بشر اتفاق می‌افتد. این پدیده تبدیل به یکی از مسائل اصلی مهندسی ژئوتکنیک شده است. استفاده از شمع‌ها به عنوان المان حائل در مورد لغزش، می‌تواند پایداری شیب را افزایش داده و نقش شایانی در کاهش تغییر شکل شیب داشته باشد. تحلیل شیب‌هایی که به وسیله شمع مسلح شده‌اند، مستلزم آنست که نیروی وارد بر شمع توسط توده لغزنده و در نتیجه عکس العمل شمع شناخته شود. در این مقاله به بررسی نحوه استفاده از شمع جهت کاهش تغییر شکل شیب می‌پردازیم.

Ito-Matsui در دهه ۱۹۷۵ به دنبال روش تنوریک برای آنالیز مکانیزم افزایش بار جانبی عمل کننده بر روی شمع‌ها در حین عمل لغزش بودند. [1] در این روش نیرویی را که بر یک ردیف شمع اعمال می‌گردد، می‌توان به صورت تابعی از مقاومت خاک، قطر شمع، فاصله میان شمع‌ها و موقعیت آن‌ها بیان نمود. با فرض آن که بخشی از این نیرو با نیروهای مشتق از شیب خنثی می‌شود، تغییر مکان شیب به صورت مستقیم از موقعیت شمع در شیب تاثیر می‌پذیرد. فرض می‌گردد که شمع‌ها در یک توده خاک خمیری قرار داشته و از تغییر شکل خمیری بیشتر آن جلوگیری می‌کند. لازمست که نیروی جانبی - که مقدار آن از صفر در جابجایی صفر تا یک مقدار نهایی در حداکثر جابجایی تغییر می‌نماید - به طور دقیق تعیین شود.

تئوری Ito-Matsui با فرض این که هیچ‌گونه کاهش مقاومت برشی در طول سطح لغزش به وقوع نپیوسته است، یک مقدار برای نیروی جانبی برآورد می‌نماید که بین دو حد مذکور قرار دارد. به همین دلیل، تنها خاک اطراف شمع در شرایط تعادل پلاستیک قرار دارد و معیار گسیختگی مور-کولمب را ارضا می‌نماید. [1]