

بررسی تأثیر شدت و مدت بارندگی بر پایداری شیروانی های خاکی در شرایط اشباع- غیر اشباع

تهما رسولی تبار^۱، علی اخترپور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

Tahma.Rasoulitabar@stu.um.ac.ir

خلاصه

ناپایداری شیروانی ها ناشی از بارش باران یکی از مسائل مهم و خطرات مطرح در مهندسی ژئوتکنیک است که در بسیاری مواردی سبب تلفات و خسارات جانی بسیار سنگینی شده است. این امر خصوصاً در مکان هایی که خاک رسوبی فراوانی دارد، نمو بیشتری پیدا می کند. هرچند نقش باران در ایجاد و اتفاق لغزش شیروانی ها امری ثابت شده است، اما نتیجه گیری های مختلفی از روند این تأثیر و عوامل موثر بر آن وجود دارد. در این پژوهش، با استفاده از تلفیق روش های اجزاء محدود و تعادل حدی تأثیر شدت و مدت بارندگی و موقعیت قرارگیری سطح آب زیر زمینی در ایجاد ناپایداری با در نظر گرفتن شرایط خاک غیر اشباع مورد بررسی قرار گرفته است؛ تا بتوان تأثیر عوامل فوق الذکر را در این زمینه بیش از پیش روشن ساخت. شایان ذکر است که در این مطالعه با توجه به مفاهیم خاک غیر اشباع، تغییر مقاومت برشی با توجه به مکش بافتی ایجاد شده در توده خاک در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل شده نشان می دهد که وقوع بارندگی تأثیر قابل توجهی بر کاهش ضرایب اطمینان در برابر پایداری داشته است. همچنین افزایش شدت بارندگی تا عدد نفوذ پذیری اشباع، سبب تشدید این تأثیر پذیری می شود.

کلمات کلیدی: پایداری شیروانی، بارندگی، خاک غیر اشباع، مکش بافتی، اجزاء محدود

۱. مقدمه

ناپایداری شیروانی ها ناشی از بارندگی یکی از مخاطرات اصلی در مهندسی ژئوتکنیک است که در مواردی سبب خسارات سنگین مالی و اقتصادی شده است. عوامل موثر در ناپایداری را می توان به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم بندی نمود. عوامل خارجی شامل دما، زمین لرزه، خصوصیات بارندگی (شدت و مدت) و فعالیت های انسانی می باشد و در مقابل عوامل داخلی شامل موقعیت تراز آب زیر زمینی، مشخصات ژئولوژیکی و توپوگرافی می شود. پایداری شیروانی های خاکی طبیعی به شدت متأثر از شرایط هیدرولیکی و محیطی است؛ بدین معنا که این شیروانی ها می توانند در شرایط غیر اشباع خود تا مدت زیادی پایدار بمانند، اما رخداد شرایطی از قبیل بارش، نفوذ، تبخیر و تفرق می تواند پایداری آنها را تحت تأثیر قرار دهد. شایان ذکر است که تحلیل پایداری این گونه شیب ها به دلیل اثر پذیری از فشارهای آب منفذی، نیازمند تحلیل تراوش غیر ماندگار (Transient) می باشد. نفوذ آب باران به داخل توده خاک سبب تغییرات اساسی در توزیع فشار آب حفره ای در پروفیل خاک می شود که این امر خود سبب کاهش مقاومت برشی و در نتیجه کاهش ضرایب اطمینان در برابر پایداری می شود؛ لذا هر عاملی که سبب افزایش فشار آب حفره ای و در نتیجه کاهش مکش بافتی شود، می تواند باعث تغییر شکل های بیش از حد و در نهایت گسیختگی (موضعی یا کلی) شیروانی بگردد.

بابو و مورتی [۱]، با مطالعه بر روی تأثیر مقاومت برشی و مکش بافتی بر روی پایداری شیروانی اظهار داشتند که به علت وابستگی مقاومت برشی به مکش بافتی، تغییرات مکش بافتی بر پایداری شیروانی تأثیر به مراتب بیشتری دارد. محققانی چون رهااردجو و همکاران [۲]، چو و لی [۳]، چن و همکاران [۴]، به بررسی ناپایداری ناشی از بارندگی در شیروانی های غیر اشباع پرداختند و نهایتاً اذعان داشتند که نفوذ باران یکی از عوامل مهم در آغاز

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- خاک و پی، دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد