



بهینه‌یابی سطح لغزش بحرانی شیب‌های خاکی مسلح به روش قطعات افقی

امین کشاورز^۱، عبدالرضا خدري^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس

keshavarz@pgu.ac.ir
r.khedri.civil@gmail.com

خلاصه

در این مقاله از روش قطعات افقی برای بررسی پایداری شیب‌های خاکی مسلح استفاده شده است. در این روش توده خاک و مسلح کننده به یک سری قطعات افقی تقسیم شده و پایداری استاتیکی قطعات مورد بررسی قرار می‌گیرد. سطح لغزش استفاده شده در این روش معمولاً لاگ اسپایرال می‌باشد. اما در این مقاله شکل سطح لغزش کاملاً تصادفی (اما از نظر حرکتی قابل قبول) فرض شده و از روش‌های بهینه‌سازی برای تعیین سطح لغزش بحرانی استفاده شده است. برای استفاده از این روش، یک برنامه کامپیوتری نوشته شده است که قادر است با گرفتن اطلاعات هندسه مسئله، خواص خاک و مسلح کننده، سطح لغزش بهینه را تعیین کرده و میزان مسلح کننده و نیز طول مسلح کننده مورد نیاز را تعیین نماید. اثرات زلزله به صورت ضرایب شبه‌استاتیکی افقی و عمودی در نظر گرفته شده است. با انجام تحلیل‌های متعدد دیده شد که نتایج حاصل برای سطح لغزش لاگ اسپایرال به نتایج سایر محققین نزدیک است و برای سطح لغزش تصادفی بهینه‌شده، سطح لغزش به دست آمده، بحرانی‌تر است.

کلمات کلیدی: شیب‌های خاکی مسلح، سطح لغزش بحرانی، بهینه‌سازی، روش قطعات افقی

۱. مقدمه

بررسی پایداری شیب‌های خاکی از مسائل مهم در مهندسی ژئوتکنیک می‌باشد. در سال‌های اخیر استفاده از خاک‌های مسلح برای ساخت شیب‌های خاکی به دلیل رفتار مناسب این شیب‌ها هنگام زلزله و نیز قیمت مناسب آنها، به سرعت توسعه یافته است. به همین دلیل روش‌های متعددی برای بررسی پایداری شیب‌های خاکی مسلح تدوین شده است. از روش‌های بسیار مرسوم پایداری این سازه‌ها، روش تعادل حدی با در نظر گرفتن قطعات قائم می‌باشد. در این روش، برای یک سطح لغزش فرضی، توده خاک به یک سری قطعات قائم تقسیم بندی شده و پایداری استاتیکی هر قطعه و نیز پایداری کل قطعات بررسی می‌شود. تعداد معادلات در این روش کمتر از تعداد مجهولات است. بنابراین برای حل مسئله، محققین مختلف فرضیات متفاوتی را در نظر گرفته‌اند. بعضی از این روش‌ها فقط تعادل نیروها را ارضا می‌کنند، بعضی تعادل لنگر و تعداد محدودی از این روش‌ها، هم تعادل لنگر و هم تعادل نیروها را ارضا می‌کنند.

روش دیگر بررسی پایداری شیب‌های خاکی مسلح، که مجدداً بر مبنای تعادل حدی است، روش قطعات افقی می‌باشد. در این روش، به جای استفاده از قطعات قائم، از قطعات افقی برای پایداری توده خاک استفاده می‌شود. یکی از مزایای این روش نسبت به روش قطعات قائم در خاک‌های مسلح این است که نیروهای بسیج شده مسلح کننده‌ها در مرز بین قطعات ظاهر نمی‌شود. این روش توسط لو و ژو [1] ارائه شد. شاهقلی و همکاران [2] با استفاده از روش شبه‌استاتیکی، پایداری لرزه‌ای دیوارهای حایل خاک مسلح را با این روش بررسی نمودند. با در نظر گرفتن سطح لغزش لاگ-اسپایرال، فرمول‌بندی کاملی برای این روش تدوین شده است [3-4].

روش‌های دیگری نیز برای بررسی پایداری شیب‌ها و دیوارهای خاکی مسلح تدوین شده است. روش مشخصه‌های تنش به عنوان یکی از روش‌های مفید، قابلیت خود را برای بررسی پایداری انواع سازه‌های خاکی مسلح و غیرمسلح نشان داده است [5-6]. در این روش احتیاجی به فرض سطح لغزش نیست و سطح لغزش بحرانی در فرایند تحلیل مشخص خواهد شد. روش‌های عددی نظیر تفاضل محدود و اجزای محدود نیز توسط بسیاری از محققین استفاده شده است [7-9]. بررسی‌های مفیدی در مورد انواع روش‌های تحلیل پایداری سازه‌های خاکی مسلح انجام شده است [10].