بهینه سازی سطح لغزش پاره خطی با استفاده از روش اصلاح شده ی بیشترین شیب محلی

محمد حاجی عزیزی
استادیار دانشکده ی عمران، دانشگاه سمنان، ایران
mhazizi@semnan.ac.ir

خلاصه

امروزه استفاده از روش های بهینه سازی در مسائل مختلف مهندسی توسعه ی زیادی یافته است. یکی از کاربردهای روش بهینه سازی، یافتن سطح لغزش بهینه است به طوری که کمترین ضریب اطمینان را داشته باشد. هدف از این مقاله استفاده از روش بهینه یابی بیشترین شیب محلی و اصلاح آن جهت یافتن بحرانی ترین سطح لغزش در شیب های خاکی است. تنش های موجود بر روی سطح لغزش با استفاده از روش تعادل حدی محاسبه می گردد. مقاومت برشی خاک از مدل گسیختگی موهر-کولمب تبعیت می کند و ضریب اطمینان از تقسیم برآیند نیروهای برشی مقاوم بر برآیند نیروهای برشی محرک، روی سطح لغزش مورد نظر بدست می آید. روش ارائه شده برای تمام محیط های همگن و ناهمگن و خاک با فشار آب منفذی قابل کاربرد است. در نظر گرفتن تاثیر زلزله و یا تحلیل شبه استاتیکی، می تواند در ادامه ی این طرح تحقیقاتی پیشنهاد شود.

کلمات کلیدی: روش بیشترین شیب محلی، بهینه یابی، شیب های خاکی.

۱. مقدمه

هدف از تحلیل پایداری شیب‌ها، آن است که بتوان ضریب اطمینان سطح لغزش مورد نظر را محاسبه کرده، سپس با استفاده از روشهای موثر، محتمل‌ترین سطح گسیختگی، که کمترین ضریب اطمینان را دارد، تعیین کنیم. اغلب روشهای تعادل حدی برای تحلیل پایداری شیب‌ها، سطح لغزش را به صورت شکلهای مشخصی مثل دایره‌ای و یا اسپیرال لگاریتمی در نظر می‌گیرند. این اشکال مشخص به منظور سادگی کار و دوری از پیچیدگیهای سطح لغزش غیره دایراه‌ای (دلخواه) است. کلیه‌ی روشهایی که تا به حال برای تعیین بحرانی‌ترین سطح لغزش غیر دایره‌ای ارائه شده است به سه دسته‌ی کلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱- روش عددی حساب تغییرات

۲- روشهای بهینه سازی

۳- روشهای توده‌ی خاکی

در این مقاله هدف آن است که با استفاده از روش تعادل حدی، ضریب اطمینان را محاسبه کرده، سپس با استفاده از روش بهینه سازی، محتمل‌ترین سطح گسیختگی که کمترین ضریب اطمینان را دارد، مشخص نماییم. در این مقاله روش جانبو برای محاسبه ی ضریب اطمینان انتخاب می‌گردد وروش اصلاح شده ی بیشترین شیب محلی برای یافتن محتمل ترین سطح گسیختگی استفاده خواهد شد. روش ارائه شده برای محیطهای همگن و ناهمگن، خاکهای چند لایه وخاک با فشار آب منفذی قابل کاربرد است. سابقه ی تحلیل پایداری شیب ها با استفاده از روش های تعادل حدی به بیش از ۸۰ سال می رسد که از آن جمله می توان به روش های فلنیوس، بیشاپ، جانبو، پرایس و مرگنشترن اشاره کرد. در سال ۱۹۹۰ لشچنسکی [۱] روشی را برای تحلیل پایداری شیروانی ها بر اساس تحلیل تعادل حدی و حساب تغییرات ارائه داد. در این روش با استفاده از معادله ی دیفرانسیلی که توزیع تنشهای عمودی را توصیف می کند، روند حداقل کردن ضریب اطمینان به طور تحلیلی دنبال می شود. این روند تا زمانی ادامه می یابد که هر سه معادله ی تعادل حدی به طور همزمان برای توده ی خاکی که در حال لغزش است، ارضا شوند. سلستینو و دانکن [۲] روش ساده ای را برای یافتن بحرانی ترین سطح لغزش غیر دایره ای ارائه دادند که در آن سطوح لغزش از خطوط شکسته تشکیل می شوند و محل برخورد این خطوط، گره ها هستند. در این روش باید تعدادی آزمایش تکراری انجام شود که هر آزمایش با جابجایی یک گره شروع می شود. جابجایی هر گره به دو مکان مختلف در طول یک خط انجام می گیرد. با انتقال هر گره به ۲ نقطه ی جدید، دو سطح لغزش جدید حاصل خواهد شد که برای هر یک ضریب اطمینان جداگانه ای محاسبه می شود. ضریب اطمینان حاصل شده پس از انتقال هر گره به نقطه ی اول، F1 و به نقطه ی دوم، F2 است. اگر مقدار جابجایی گره، در انتقال به نقطه ی اول، در جهت محور افقی Δx و در جهت محور عمودی Δy باشد، بهترین مکان برای این گره در هر مرحله با استفاده از دو معادله ی زیر حاصل می گردد،