

تحلیل پایداری استاتیکی کودبرداریهای میخکوبی شده در خاکهای لایه لایه

مجید فصیح<sup>۱</sup>، محمدباقر عفتی داریانی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات آذربایجان غربی، ایران

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد ارومیه، ایران

(majidfasih25@yahoo.com)

### خلاصه

میخ کوبی خاک یکی از روشهای پایداری سازی شیبها و گودها است که بدلیل انعطاف پذیری، سرعت و سهولت اجرا و نیز اقتصادی بودن نسبت به دیگر سیستمهای متداول طراحی که عموماً در اروپا و آمریکا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این تحقیق، با استفاده از نرم افزار Geostudio 2007 و با کمک روش ترسیمی - تعادل حدی مدل‌سازی شده و تحلیل‌های لازم صورت گرفته است. لایه‌های خاک به صورت سست، نیمه متراکم و متراکم در انواع دانه‌ای و ریزدانه فرض شده و در ارتفاعهای متفاوت و زاویه نیل‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد، افزایش ارتفاع گود بیشترین تاثیر را بر پایداری گود دارد و هرچه لایه سست به سطح زمین نزدیک باشد ضریب اطمینان پایداری کاهش می‌یابد. همچنین بهترین زاویه نیل از لحاظ اقتصادی و قابلیت اجرا ۱۵ تا ۲۰ درجه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** میخ کوبی خاک، پایداری گود، ضریب اطمینان، لایه‌های خاک.

### ۱. مقدمه

یکی از مهمترین مشکلات و دغدغه‌های موجود در احداث سازه‌ها، حفاظت از گودبرداری و ساختمان‌های موجود در مجاورت آن می‌باشد و در صورت عدم رعایت روش‌های مناسب به منظور حفاظت گودها و همچنین شیب‌های در حال احداث، منجر به خسارت جبران ناپذیری خواهد گردید و مخاطرات بوجود آمده ناشی از نشست‌های احتمالی و تقلیل ظرفیت باربری و تغییر مکان‌های جانبی موجب ایجاد ترک در سازه‌های مجاور گود خواهد شد [1]. به منظور جلوگیری از موارد ذکر شده لازمست قبل از شروع عملیات گودبرداری از روشهای نگهداری و مهاربندی جانبی استفاده شود تا در محیطی پایدار و ایمن بتوان عملیات را ادامه داد. در این تحقیق مهاربندی توسط نیلینگ مورد بررسی قرار گرفته است. فرضیه اصلی این نوع مقاوم‌سازی، مسلح کردن زمین به منظور افزایش مقاومت برشی خاک و مقید کردن جابجایی آن می‌باشد. هر کدام از خاک‌ها عملکرد و پاسخ متفاوتی در برابر میخ کوبی از خود نشان می‌دهند. بررسی تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که خاک مورد مطالعه در یک لایه فرض شده است ولی مشاهدات عملی و واقعی حاکی از آنست که معمولاً با بیش از یک لایه برخورد می‌گردد. در تحقیق حاضر، دیواره گود تحت لایه‌های مختلف (متراکم، نیمه‌متراکم و سست) فرض شده، تاثیر لایه‌های مختلف خاک و چگونگی قرارگیری لایه‌ها به همراه ارتفاعهای متفاوت گود و زاویه نیل‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

### ۲. مواد و روشها

مدلهای استاتیکی توسط نرم‌افزار Geostudio 2007 طراحی شده است. در این تحقیق برای مدل‌سازی گود مورد نظر از مدل موهر-کولمب استفاده شده‌است، مسلح کننده‌ها نیز در نرم‌افزار الاستیک خطی فرض می‌شود. این نرم‌افزار از دو روش Grid-Radius و Entry-Exit جهت تعیین ضریب اطمینان استفاده می‌کند که در این تحقیق از روش Grid-Radius استفاده شده‌است. این روش، یک روش ترسیمی برای تعیین مقطع لغزشی است. به این صورت که در یک طرف شیب، مجموعه‌ای از نقاط را با ترسیم یک شبکه با ابعاد دلخواه (Grid) مشخص کرده و در طرف دیگر شیب، مجموعه‌ای از خطوط را (Radius) ترسیم می‌کنند، سپس نرم‌افزار از نقاط واقع بر شبکه، یک سری دایره به مرکز همین نقاط به خطوط Radius مماس می‌کند این دایره‌ها روی شیب مورد نظر، مقطعی ایجاد می‌کنند که در نهایت ضریب اطمینان پایداری این مقطع تعیین می‌شود البته نرم‌افزار برای هر نقطه به تعداد خطوط Radius، دایره ترسیم می‌کند که در نهایت برای هر نقطه، از میان این دایره‌ها و ضرایب اطمینان حاصله، کمترین