



## ارزیابی عددی تأثیر پارامترهای ژئوگرید چند لایه‌ای در بر گرفته شده با ماسه بر ظرفیت باربری و نشست شالوده‌ا حداث شده بر روی رس مسلح

محمد طهماسبی<sup>۱</sup>، فرهاد محمد صالحی<sup>۲</sup>، محمدعلی ارجمند<sup>۳</sup>، علیرضا باقریه<sup>۴</sup>

۱- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات همدان، گروه مهندسی عمران  
همدان، ایران

۲- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات همدان، گروه مهندسی عمران  
همدان، ایران

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران

۴- استادیار دانشکده مهندسی عمران و معماری، دانشگاه ملایر، ایران

mtahmsbi@yahoo.com

### خلاصه

بررسی اندر کنش خاک- مسلح کننده یکی از مهمترین عوامل در طراحی سازه‌های خاک مسلح است. در خاک رس مسلح شده، مقاومت سطح تماس پایین بوده و در نتیجه گسیختگی سطح تماس قبل از رسیدن مقاومت کششی مسلح کننده به حد نهائی رخ می‌دهد. محل هائی که با کمبود مصالح دانه‌ای مواجه بوده و خاک‌های ریزدانه گسترش دارند، امکان این وجود دارد که با بکارگیری لایه‌ای نازک از مصالح دانه‌ای با مقاومت زیاد در اطراف مسلح کننده، باعث بهبود مقاومت سطح تماس خاک‌های ریزدانه - ژئوگرید گردد. در این پژوهش، به روش المان محدود با استفاده از المان‌های دو بعدی به روش کرنش صفحه‌ای به کمک نرم افزار المان محدود Plaxis نشان داده شد که حضور یک لایه نازک مصالح اصطکاکی در اطراف المان تسلیح باعث بهبود مقاومت برشی سطحی المان تسلیح می‌گردد که در نهایت منجر به افزایش ظرفیت باربری و کاهش نشست شالوده در ضخامت بهینه ماسه اطراف مسلح کننده‌ها می‌شود.

کلمات کلیدی: خاک مسلح، مقاومت اصطکاکی، اندر کنش خاک و المان تسلیح، ظرفیت باربری و نشست

### ۱. مقدمه

خاک مصالحی است که به خوبی در برابر فشار و برش مقاومت می‌کند اما قادر نیست در برابر نیروهای کششی مقاومت چندانی از خود نشان دهد. خاک مسلح در واقع مصالح ساختمانی مرکبی است که در آن عناصر دارای مقاومت کششی به عنوان عامل تسلیح در توده خاک قرار می‌گیرند. استفاده از مصالح دانه‌ای در سازه‌های خاک مسلح، همواره میسر نیست و در شرایطی که خاک موجود در منطقه از نوع مصالح چسبنده باشد استفاده از خاک چسبنده بجای مصالح دانه‌ای مرغوب باعث اقتصادی‌تر شدن پروژه می‌گردد. خاک چسبنده برخلاف خاک‌های دانه‌ای رفتار مکانیکی متفاوتی را در شرایط مختلف از خود نشان می‌دهد. از زمان‌های کهن نیز به طور تجربی دیده شده که ریشه‌های درخت یا گیاهان در تقویت توده خاک موثر است. انسان‌ها از زمان‌های دور خانه‌های خود را با ترکیبی از گل و گاه می‌ساختند که در این مخلوط گاه نقش تسلیح دارد و به صورت یک المان کششی عمل می‌کند.

در اکثر موارد شالوده‌ها بر روی نهشته‌های خاکی چسبنده یا خاک‌هایی با پلاستیسیته کم تا متوسط احداث می‌شوند که با نشست زیاد و کاهش ظرفیت باربری مواجه می‌شوند. این موضوع باعث تخریب سازه‌ای، کاهش دوام یا کاهش پایداری می‌شود. روش‌های بهسازی معمول شامل جایگزینی خاک چسبنده با مقاومت کم با مصالح درشت دانه، افزایش ابعاد شالوده یا ترکیبی از دو روش می‌باشد. بکارگیری مسلح کننده‌ها نیروی مقاومت را در توده خاک از طریق تامین نیروی کششی افزایش، تغییر شکل‌های افقی را کاهش و متعاقباً پایداری کلی را در سازه‌های خاکی افزایش می‌دهد. در بسیاری از موارد بکارگیری ژئوگریدهای محصور شده در ماسه نه تنها یک راه حل مهندسی بلکه یک راه حل اقتصادی نیز می‌باشد.