



## مقایسه تأثیر درجه تراکم (دانسیته نسبی) و دانه‌بندی در اندرکنش ماسه ژئوگرید و ماسه ژئوتکستایل

محمودرضا عبدی<sup>۱</sup>، کاوه ممانی<sup>۲</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

abdi@kntu.ac.ir  
kaveh.wqrt@gmail.com

### خلاصه

تسلیح به منظور افزایش مقاومت خاک‌ها در برابر گسیختگی از قدیم متداول بوده و امروزه استفاده از ژئوستتیک‌ها برای بهبود رفتار خاک‌ها امری پذیرفته شده می‌باشد. مکانیزم اندرکنش خاک و ژئوستتیک‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و تحت تأثیر اصطکاک و چسبندگی در سطح تماس آن‌ها قرار می‌گیرد. از جمله مهمترین عوامل تأثیرگذار بر اندرکنش می‌توان به دانه‌بندی و درجه تراکم (دانسیته نسبی) خاک اشاره نمود. در این پژوهش به منظور بررسی اثر این عوامل از دستگاه برش مستقیم به ابعاد  $17 \times 30 \times 30$  سانتیمتر استفاده و آزمایش‌هایی بر روی نمونه‌های خاک ماسه‌ای با دو دانه‌بندی متفاوت (یک نمونه خوب دانه‌بندی شده و نمونه دیگر بد دانه‌بندی شده) با درجه تراکم‌های ۶۰، ۷۰، ۸۰ و ۹۰ درصد انجام گرفته است. برای تسلیح نمونه‌ها نیز از دو نوع ژئوگرید با اندازه چشمه و مقاومت‌های کششی متفاوت استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که بسج شدن مقاومت ژئوستتیک‌ها در سطح تماس با خاک به دانه‌بندی وابسته بوده، بطوریکه با افزایش اندازه‌ی متوسط ذرات، مقاومت برشی نیز افزایش می‌یابد. در نمونه‌های مسلح با افزایش درجه تراکم، مقاومت برشی نیز بیشتر می‌شود.

**کلمات کلیدی:** دانه‌بندی، درجه تراکم، ژئوگرید، ماسه، برش مستقیم مقیاس بزرگ

### ۱. مقدمه

بشر از دیرباز برای ساخت سازه‌های خود از خاک و سنگ سود برده است. بزرگترین مزیت این مصالح ساختمانی نسبت به بقیه‌ی مصالح، فراوانی و در دسترس بودن آن‌ها است. در این میان خاک یکی از مصالح ساختمانی می‌باشد که دارای مقاومت فشاری زیاد لیکن تقریباً فاقد مقاومت کششی است. با توجه به این مهم و ضعف خاک در برابر نیروهای کششی در طول سالیان متمادی انسان‌ها اقدام به مسلح کردن خاک نموده‌اند که استفاده از ترکیب کاهگل نمونه بارز آن است. همچنین در گذشته از الیاف طبیعی همچون کاه و الیاف نخی در مسلح‌سازی استفاده می‌شده که با مرور زمان و تولید الیاف مصنوعی و پلیمری، محصولات ژئوستتیکی تولید و از آن‌ها در طرح‌های مختلف عمرانی استفاده شده است.

ژئوستتیک‌ها در بسیاری از سازه‌های خاکی همانند دیوارهای حایل، شیروانی‌ها، خاکریز بر روی بستر سست، خاکریزهای عمودی، محل‌های دفن زباله و پی‌های خاکی کاربرد دارند [۱]. استفاده از مسلح‌کننده‌ها باعث افزایش نیروهای مقاومتی در توده خاک از طریق نیروی کششی ایجاد شده توسط مسلح‌کننده می‌گردد و در نتیجه موجب کاهش تغییر شکل‌های افقی و افزایش پایداری کلی در سازه‌های خاکی می‌شود. تاکنون محققین بسیاری به بررسی پارامترهای مختلف در اندرکنش خاک و ژئوستتیک پرداخته‌اند که این تحقیقات عمدتاً بر روی پارامترهایی چون تنش محدودکننده، نوع و

<sup>۱</sup> دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی