



## تأثیر فایبرهای خم شده بر پارامترهای مقاومت برشی خاک‌های دانه‌ای

فرهنگ فرخی<sup>۱</sup>، محمد خوانساری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه زنجان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه زنجان

Farhang.farrokhi@gmail.com  
Mohammad.khansari@znu.ac.ir

### خلاصه

در تحقیق حاضر با استفاده از یک منحنی دانه‌بندی مشخص به بررسی تأثیر زاویه خم فایبر و همچنین درصد فایبر در مقاومت برشی خاک دانه‌ای پرداخته‌ایم. آزمایشات برش مستقیم توسط دستگاه برش مستقیم ۳۰\*۳۰٪ انجام گرفته است. آزمایشات نشانگر این بود که خم زدن فایبر تأثیر بسزایی در بالا بردن مقاومت دارد و زاویه ۱۵۰ درجه بعنوان زاویه خم بهینه بدست آمد. و همچنین دیده شد که با افزایش در صد فایبر، مقاومت خاک افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: خاک دانه‌ای، فایبر، زاویه اصطکاک داخلی، آزمایش برش مستقیم.

### ۱. مقدمه

خاک در اکثر پروژه‌های عمرانی کاربرد وسیعی دارد و همواره بالا بردن مقاومت خاک توسط افزودن مواد شیمیایی یا استفاده از ژئوتکستایل، ژئوگرید و... مد نظر بوده است. مروری بر تاریخچه موضوع و بررسی مقالات نشانگر این است که مطالعات آزمایشگاهی زیادی بر روی خاک‌های دانه‌ای مسلح به فایبر صورت گرفته است. که نتایج تمام این تحقیقات بیانگر افزایش مقاومت برشی و همچنین افزایش شکل پذیری خاک‌های دانه‌ای در اثر افزودن فایبر به آنها میباشد. گری و ماهر تحقیقات گسترده‌ای بر روی خاک ماسه‌ای مسلح به فایبر انجام دادند. نتایج بدست آمده توسط محققین فوق نشان میدهد که زاویه اصطکاک داخلی ماسه در اثر افزودن فایبر به آن در حدود ۳۴ تا ۴۴ درجه افزایش می‌یابد. و همچنین مقداری چسبندگی ظاهری بین دانه‌های ماسه ایجاد می‌شود [۱]. تحقیقاتی که توسط الرفایی و گری نیز انجام شد همین موضوع را تایید می‌کند [۲].

### ۲. مشخصات خاک و فایبر

در این تحقیق از فایبرهای فولادی برای مسلح کردن خاک استفاده شد. به دلیل داشتن مقاومت بالا و همچنین شکل پذیری خوب فایبر فولادی نسبت به سایر سیم‌های مختلف فنری و همچنین سیم آرماتور بندی، در این تحقیق از فایبر فولادی استفاده گردید.

خاک بکار رفته در این تحقیق از نوع خاک شنی خوب دانه‌بندی شده می‌باشد، که منحنی دانه‌بندی در شکل ۱ و مشخصات فیزیکی آن در جدول ۲ آورده شده است.

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه زنجان

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه زنجان