



## بررسی آزمایشگاهی تاثیر فایبرهای پلی اتیلن بر روی مقاومت برشی مخلوط ماسه سست با خاکهای رسی

محمود قضاوی<sup>۱</sup>، امیرعلی طباطبائی<sup>۲</sup>، اکبر پاشازاده<sup>۳</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- استادیار دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی

۳- کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی

ghazavi\_ma@kntu.ac.ir  
geocivilpasha@yahoo.com

### خلاصه

در این تحقیق پارامترهای مقاومت برشی مخلوط ماسه-کائولینیت مسلح شده با توزیع تصادفی فایبرهای پلی اتیلن (PEF) تعیین شدند. ابتدا همه نمونه ها با یک دانسیته معین تراکم شده و سپس تحت آزمایش برش مستقیم قرار گرفتند. ابعاد دستگاه برش مستقیم  $10 \times 10 \times 2$  سانتی متر بود. مواد مختلف شامل ماسه، کائولینیت و پلی اتیلن در آزمایشات استفاده شدند. در این آزمایش ها مقدار رطوبت، مقدار پلی اتیلن (PEF)، ابعاد الیاف و سرعت تنش برشی متغیر بودند. نتایج آزمایشات نشان می دهد که پارامترهای مقاومت برشی مخلوط ماسه-کائولینیت با افزایش درصد الیاف، افزایش می یابند. همچنین برای یک مخلوط ماسه-کائولینیت مسلح شده، مقاومت برشی با افزایش سرعت تنش برشی افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: ماسه، کائولینیت، خاک مسلح، الیاف، آزمایش برش مستقیم، سرعت تنش برشی

### ۱. مقدمه

خاک طبیعی موجود در محل پروژه ها، همواره برای استفاده مناسب نمی باشد و ممکن است در اثر اعمال بار نشست های قابل توجهی در خاک نا مرغوب بوجود آید. برای جلوگیری از این نشست ها و یا خواص مکانیکی ضعیف دیگر باید تکنیک های خاصی را جهت بهبود این خواص بکار گرفت. طراحان همواره برای اضافه کردن مقاومت خاک از فرایندهای مکانیکی نظیر تراکم، زهکشی بوسیله چاه های ماسه ای و تحکیم و فرایندهای شیمیایی نظیر اصلاح و تثبیت یا استفاده از عناصر مسلح کننده ها استفاده نموده اند. تاکنون عناصر مختلفی نظیر الیاف شیشه ای، فولادهای روی اندود و پلیمرهایی از قبیل ژئوتکستایل ها، ژئوگرید ها و الیاف های بریده شده از جنس پلی اتیلن، پلی استر، پلی پروپیلن جهت مسلح کردن خاک مورد استفاده قرار گرفته اند. گری و اوهاشی مدلی را برای رفتار خاک و الیاف در ناحیه برشی ارائه نموده اند. آنها با آزمایش تعداد زیادی نمونه های ماسه های مسلح شده با الیاف پلاستیکی و گیاهی و سیم های مسی در دستگاه برش مستقیم و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله، مقدار الیاف لازم برای شرایط بهینه مقاومت برشی را تعیین و اعلام نمودند [۱]. ناتاراجا و مک منیس رفتار رس و ماسه مسلح شده با الیاف مصنوعی را با انجام آزمایشهای تراکم، برش مستقیم، تک محوری و CBR بررسی کردند که افزایش مقاومت برشی، مقاومت فشاری تک محوری و بویژه افزایش CBR را گزارش کرده اند [۲]. همچنین عبدی و همکاران تاثیر الیاف زاید پلیمری بر پارامترهای مقاومت برشی کائولینیت را با سرعت ثابت تنش برشی  $0.6$  میلی متر بر دقیقه بررسی کردند که با افزایش زاویه اصطکاک و کاهش چسبندگی و نتیجتاً افزایش مقاومت برشی تحت تنش های قائم بالا با افزودن فایبر را گزارش نمودند [۳]. استفاده از مواد زاید پلیمری در تسلیح خاک که همواره یکی از مشکلات صنعتی امروز است باعث کاهش این مواد زاید از محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن می شوند، لذا در این تحقیق از مواد زاید بطری های آب معدنی استفاده شده است. مطالعه تاریخیچه موضوع نشان داده که تاکنون مطالعات صورت گرفته با سرعت تنش برشی ثابت بوده اما تاثیر سرعت برش بر روی خاک همواره مهم بوده لذا در این تحقیق تاثیر افزایش سرعت تنش برشی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است.