



## بررسی رفتار مقاومتی مخلوط خاک و ژئوفوم با درصدهای وزنی و اندازه های مختلف ژئوفوم

علی نژاد شیرازی<sup>۱</sup>، هومن حیدریان<sup>۲</sup>، محمدرضا جم<sup>۳</sup>

۱ و ۳- کارشناس ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- عضو هیئت علمی رسمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان [hheidariana@yahoo.com](mailto:hheidariana@yahoo.com)

rezaj63@live.com

### خلاصه

در این مقاله، با استفاده از آزمایش‌های برش مستقیم و تک‌محوری، ویژگی‌های مقاومتی مخلوط ماسه-ژئوفوم و رس-ژئوفوم بررسی شده است. آزمایش‌های برش مستقیم در قالب  $10 \times 10$  سانتی‌متر تحت سه تنش قائم ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلو پاسکال انجام شده است. مخلوط‌های ماسه-ژئوفوم با ۰/۲۵، ۰/۴ و ۰/۵ درصد وزنی ژئوفوم و با دو اندازه ریز (عبوری از الک ۴) و درشت (مانده روی الک ۴) بازسازی شده‌اند. مقدار درصد وزنی ژئوفوم در نمونه‌های رسی در آزمایش تک‌محوری ۰/۰۳ و ۰/۰۲ درصد وزنی رس بوده است. نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها نشان می‌دهد که با افزایش درصد وزنی ژئوفوم، زاویه اصطکاک، میزان اتساع در ماسه و همچنین مقاومت تک‌محوری رس کاهش و چسبندگی ظاهری در مخلوط ماسه - ژئوفوم افزایش می‌یابد. با افزایش تنش‌های قائم در مخلوط ماسه و ژئوفوم (با درصد وزنی یکسان ژئوفوم) مقاومت برشی افزایش و اتساع کاهش می‌یابد. مخلوط ماسه-ژئوفوم درشت (در یک درصد وزنی یکسان ژئوفوم) دارای مقاومت برشی و میزان اتساع بیشتری نسبت به مخلوط ماسه-ژئوفوم ریز است.

کلمات کلیدی: ژئوفوم، پلی‌استایرن، مقاومت برشی، مقاومت تک‌محوری

### ۱. مقدمه

ژئوفوم‌ها، پرکننده‌های سبک وزنی هستند که برای بهبود برخی از خصوصیات ژئوتکنیکی خاک‌ها نظیر تورم‌زایی و ... استفاده می‌شوند. ژئوفوم‌ها به عنوان یک ماده پرکننده سبک وزن (به علت چگالی کم) در مکان‌هایی که قرصه خاک از نظر مهندسی و اقتصادی مقرون به صرفه نباشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. ژئوفوم‌ها دارای کاربردهای فراوانی از جمله خاکریز دیوارهای حائل، بتن‌های سبک وزن و ... هستند<sup>۱</sup>.

بر اساس گزارش فری دنلاند<sup>۲</sup> (۱۹۸۷) اولین بار در دهه ۱۹۷۰ در نروژ، ژئوفوم‌ها در کارهای عملی برای بازسازی خاکریز یک پل، به کار گرفته شد. برای بررسی رفتار ژئوفوم‌ها با دانسیته، اندازه و شکل‌های مختلف آن، الراجی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) نشان دادند که با افزایش اندازه بلوک‌های ژئوفوم، مدول الاستیسیته آن‌ها افزایش می‌یابد. هازاریکا<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) با انجام آزمایش‌هایی نشان داد که در دانسیته یکسان با افزایش اندازه بلوک ژئوفوم، مقاومت فشاری آن افزایش می‌یابد. سارادهی بابو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) با انجام آزمایش بر روی بتن‌های سبک وزن نشان دادند که با افزایش دانسیته ژئوفوم، مقاومت فشاری در بتن‌های حاوی دانه‌های ژئوفوم افزایش می‌یابد. نگوسی<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) نشان داد که در آزمایش‌های فشاری محصور نشده، با افزایش دانسیته ژئوفوم، مقاومت و مدول بلوک‌های ژئوفوم افزایش می‌یابد.

آیتکین و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۸) بر روی یک خاک منبسط شونده بدون ژئوفوم و همین خاک با مقادیر مختلف رول‌های ژئوفوم آزمایش کردند و فشار تورم جانبی و قائم را مورد ارزیابی قرار دادند. دنگ و ژیانو<sup>۸</sup> (۲۰۱۰) ویژگی‌های تنش - کرنش مخلوط ماسه - ژئوفوم را با انجام آزمایش‌های برش سه‌محوری بررسی کردند.

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دامشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان