

تأثیر استفاده از مخلوط خاک و ژئوفوم در کاهش فشار جانبی وارد بر دیوارهای حائل

ایمان گل‌پذیر^۱، بنیامین فرهنگ^۲

۱- مربی، عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند

۲- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - خاک، دانشگاه تهران

i.golpazir@damavandiau.ac.ir

خلاصه

به کارگیری مصالح سبک وزن در خاکریز یکی از روش‌های متداول کاهش فشار جانبی به حساب می‌آید و تاکنون مطالعات مختلفی در زمینه کاربرد برخی از این مصالح نظیر خرده لاستیک، بلوک‌های ژئوفوم پلی استایرن انبساطی (EPS)، انواع پوک‌های معدنی و صنعتی و... در خاکریز دیوارهای حائل انجام پذیرفته است. ژئوفوم‌های EPS به دلیل وزن مخصوص بسیار کم مصالح گزینه ایده‌آلی برای ساخت خاکریزهای سبک به شمار می‌روند. در این تحقیق اثر سبک سازی خاکریز با استفاده از مخلوط خاک و خرده ژئوفوم باز یافتی بر رفتار دیوارهای حائل بررسی شده است. نخست با انجام یک سری آزمایش برش مستقیم پارامترهای مقاومت برشی این مخلوط و سطح مشترک آن با مصالح دیوار تعیین گردیده است. سپس با استفاده از روابط مرسوم تعیین فشار جانبی خاک، تأثیر سبک‌سازی بر تغییرات فشار وارد بر دیوارهای حائل ارزیابی شده است. نتایج حاصله بیانگر آن است که استفاده از مخلوط خاک-ژئوفوم سبب کاهش فشار جانبی و افزایش پایداری دیوار می‌گردد. در عین حال استفاده از این مصالح یک راه حل مناسب در راستای کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و کاربرد بهینه از ضایعات ژئوفوم می‌باشد.

کلمات کلیدی: مخلوط خاک و ژئوفوم، دیوار حائل، بهسازی خاک، آزمایش برش مستقیم، سبک‌سازی خاکریز

۱. مقدمه

افزایش فشار جانبی خاکریز در اثر ساخت دیوارهای حائل بلند و یا وجود سربارهای قابل ملاحظه در پشت دیوار، منجر به افزایش مقطع دیوار و در نتیجه افزایش هزینه‌های ساخت می‌گردد. با انتخاب راهکارهای مناسب کاهش فشار جانبی می‌توان تا حد امکان هزینه‌های ساخت را کاهش داد. عمده مطالعات انجام شده در راستای کاهش فشار جانبی وارد بر دیوار را می‌توان در قالب ۲ دسته طبقه بندی نمود: (الف) اصلاح مشخصات هندسی و مقاومتی دیوار، (ب) اصلاح مشخصات فیزیکی و مقاومتی خاکریز. مشخصات هندسی دیوار و خصوصیات رفتاری مصالح به کار رفته در آن تأثیر قابل توجهی بر فشار جانبی وارد بر دیوار دارد. در دیوارهای حائل انعطاف پذیر، بخشی از نیروهای وارده در قالب تغییر شکل‌های خمشی مستهلک می‌گردد و در نتیجه فشار جانبی کاهش می‌یابد. از طرفی شکل و هندسه دیوار بر شدت و نقطه اثر نیروهای جانبی وارد بر دیوار تأثیرگذار بوده و به طور مثال ایده استفاده از دیوارهای گوزپشت بر همین اساس حاصل گردیده است [۱]. در مقایسه با روش فوق، اصلاح مشخصات مقاومتی (افزایش چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی) و فیزیکی (نظیر کاهش وزن مخصوص مصالح) خاکریز راهکار رایج تری در کاهش فشار جانبی محسوب می‌شود. با افزایش پارامترهای مقاومتی خاکریز از طریق روش‌های مختلف نظیر مسلح نمودن خاکریز توسط ژئوسنتتیک‌هایی مثل ژئوگرید و ژئوتکستایل و یا تزریق دوغاب سیمان در خاک می‌توان فشار جانبی وارد بر دیوار را کاهش داد [۲، ۳ و ۴]. استفاده از مصالح سبک وزن در خاکریز پشت دیوارهای حائل نیز به دلیل دارا بودن دانسیته کمتر نسبت به مصالح مرسوم شنی و ماسه‌ای، سبب افزایش پایداری دیوار می‌شود. در این روش حجم نسبتاً وسیعی از خاکریز طبیعی با مصالح سبک وزن جایگزین می‌گردد و محدوده بهسازی تا جایی ادامه می‌یابد که گوه گسیختگی درون آن واقع شود. از بین مصالح گوناگونی که می‌توانند به عنوان گزینه بالقوه در سبک سازی خاکریز مطرح باشند، خرده لاستیک، بلوک‌های ژئوفوم پلی استایرن انبساطی (EPS) و انواع پوک‌های معدنی و صنعتی بیش از سایرین مورد توجه محققین واقع شده و تاکنون مطالعات مختلفی در زمینه اثربخشی آنها در کاهش فشار جانبی خاکریز انجام پذیرفته است [۵، ۶، ۷ و ۸].