بررسی اثر ژئوتکستایلها در افزایش باربری روسازی

مسعود مکارچیان[۱]، جهانگیر الیاسی[۲]

۱- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا- همدان

۲- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مکانیک خاک و پی دانشگاه بوعلی‌سینا- همدان

makarchian@yahoo.com

خلاصه

کاربرد ژئوتکستایلها به‌عنوان مصالحی با مقاومت بیشتر نسبت به خاک، در چند دهه اخیر ، به‌ویژه در راهسازی، مورد توجه محققین و سازمانهای مختلف واقع شده است. در این تحقیق با استفاده از مدلسازی آزمایشگاهی و عددی نقش ژئوتکستایلها در افزایش باربری روسازی مورد ارزیابی قرار گرفته است. ابعاد، به‌گونه‌ای انتخاب شده که شرایط مرزی تاثیر کمی بر نتایج داشته باشد. آزمایشهای سی‌بی‌آر اصلاح شده با استفاده از قالبی که به این منظور ساخته شده انجام شده است. ژئوتکستایلهای بافته‌نشده سوزنی، تحت شرایط انتهای آزاد و گیردار، روی لایه رس نرم (معادل بستر نرم) و در زیر لایه ماسه (معادل زیراساس) قرار می‌گیرند. نتایج نشان می‌دهد، ژئوتکستایلها، باعث افزایش باربری روسازی شده و این افزایش باربری با افزایش میزان نشست، بیشتر می‌شود. برای بررسی سایر عملکردهای ژئوتکستایلها و بررسی نقش این الیاف در بهبود تغییر مکانهای افقی و نیز توزیع تنش برشی، با استفاده از نرم‌افزار PLAXIS، ضمن مدلسازی اجزاء محدود مدل آزمایشگاهی و تحلیل معکوس نتایج، به ارزیابی نقش این الیاف در بهبود تغییر مکانهای افقی و توزیع تنشهای برشی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: ژئوتکستایل، روسازی، PLAXIS

۱. مقدمه

تسلیح عبارتست از بهبود مقاومت کل سیستم با قراردادن ژئوتکستایل (با عملکرد مناسب در کشش) در خاک (با مقاومت فشاری نسبتاً مناسب و ضعف در کشش) [۱]. در دهه‌های اخیر استفاده از ژئوتکستایلها در پروژه‌های راهسازی، رشد بسیار زیادی داشته است. در ابتدا از این مصالح برای جدا کردن مصالح ریزدانه و درشت‌دانه و جلوگیری از اختلاط این مصالح استفاده می‌شد که در این زمینه می‌توان به تحقیقات بزرگ‌مقیاس Fanin و Sigurdsson [۲]، (۱۹۹۹) و Holtz و Black [۳]، (۱۹۹۱) اشاره کرد. همچنین Al-Qadi و Chair [۴]، با انجام یک سری آزمایش بزرگ‌مقیاس به این نتیجه رسیدند که با استفاده از ژئوتکستایلهای بافته‌نشده سوزنی، کمترین عمق شیاری در روسازی ایجاد می‌شود و این مصالح به‌خوبی باعث جدا کردن لایه بستر و زیراساس می‌شوند. اما در زمینه نقش تسلیح ژئوتکستایلها و نیز مکانیسمهای مختلف تسلیح و اثر این بافته‌ها در افزایش باربری روسازی مطالعات زیادی به‌عمل آمده است. Giroud و Noiray [۵] (۱۹۸۱)، به این نتیجه رسیدند که ظرفیت باربری بستر نرم روسازی در حالت غیرمسلح برابر $q = (\pi)c_u$ و در حالت مسلح برابر حداکثر ظرفیت باربری، یعنی $q_p = (\pi+2)c_u$ خواهد بود. C_u، مقاومت برشی زهکشی نشده رس است. با تعریف نسبت ظرفیت باربری به‌صورت حداکثر باربری در حالت مسلح به غیرمسلح، Giroud و Noiray افزایش باربری را برابر ۱/۶ پیشنهاد دادند. مطالعات مشابهی نیز توسط Steward و همکاران [۶] (۱۹۷۷)، Barenberg [۷] (۱۹۸۰) و نیز Miligan و همکاران [۸] (۱۹۸۹) انجام شده است. در این روشها افزایش میزان باربری در حالت مسلح به غیرمسلح به ترتیب، ۱/۷، ۱/۸ و ۲ پیشنهاد شده است. در این تحقیق، ضمن بررسی رفتار تنش- کرنش ژئوتکستایلها، یک سری آزمایش سی‌بی‌آر اصلاح شده بر روی روسازی مسلح و غیرمسلح انجام شده و به مقایسه نتایج حاصل پرداخته می‌شود.

۲. مشخصات مصالح مورد استفاده

رس لالجین که کاربرد وسیعی در صنعت و هنر سفال دارد، برای مدل‌سازی بستر نرم مورد استفاده قرار گرفت. در انتخاب دانه‌بندی ماسه جهت مدل‌سازی لایه درشت‌دانه (زیراساس)، مطالب و دستورالعملهای نشریه ۱۰۱ (مشخصات فنی و عمومی راه) [۹]، درمورد دانه‌بندی لایه زیراساس مدنظر