



آزمایش بارگذاری صفحه استاندارد جهت بررسی رفتار پی واقع بر لایه مخلوط خاک و خرده لاستیک دانه‌ای

ناصر جز دارابی^۱، سید ناصر مقدس تفرشی^۲

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - مکانیک خاک و پی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

nadarbi@mail.kntu.ac.ir
nas_moghaddas@kntu.ac.ir

خلاصه

بازیافت و استفاده از لاستیک‌های فرسوده جهت کاهش مشکلات زیست محیطی ناشی از آنها یکی از مسائل مهم می‌باشد. از این رو استفاده از آنها در شکل‌های مختلف می‌تواند در مهندسی ژئوتکنیک به عنوان یک راه حل جهت کاهش مشکلات ناشی از آنها؛ همراه با شناخت رفتار مخلوط خاک-خرده لاستیک مطرح گردد. در مقاله حاضر با انجام مطالعات آزمایشگاهی بر روی پی دایره‌ای به قطر ۳۰ سانتی‌متر مستقر بر مخلوط خاک-خرده لاستیک دانه‌ای که با تغییر ضخامت مخلوط خاک-خرده لاستیک دانه‌ای به منظور بررسی رفتار بار-نشست پی مدنظر می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که رفتار تنش-نشست و مکانیزم گسیختگی بستر زیر پی به نحو قابل ملاحظه‌ای به ضخامت مخلوط خاک-خرده لاستیک مورد استفاده در بستر بستگی دارد. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که ضخامت بهینه مخلوط خاک-خرده لاستیک جهت دستیابی به حداکثر باربری و حداقل نشست در حدود ۰٫۴ قطر مدل پی است.

کلمات کلیدی: بستر مسلح، مخلوط خاک-خرده لاستیک، ظرفیت باربری، نشست

۱. مقدمه

گسترش صنعت حمل و نقل نظیر سایر صنایع، همواره با مشکلات و مسائل زیست محیطی فراوانی همراه است. از جمله این مسائل، می‌توان به مشکل انباشته شدن سالانه میلیون‌ها حلقه لاستیک ضایعاتی در مناطق مختلف جهان اشاره نمود. مطابق گزارش آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا، در سال ۲۰۱۳ بیش از حدود ۲۳۳ میلیون تیر در ایالات متحده آمریکا تولید شده است. از این تعداد، تنها ۲۲۳ میلیون تیر بازیافت و به چرخه مصرف وارد و بقیه تیرها در دفینه‌ها دفن و یا در فضاهای خالی و به شکل غیرقانونی در طبیعت رها شده‌اند [۱]. از این رو استفاده از لاستیک‌های فرسوده به دلیل داشتن مقاومت کشتی زیاد در داخل توده خاک یکی از ایده‌هایی می‌باشد که برای تسلیح خاک و پیدا کردن راه حلی جهت استفاده مجدد از لاستیک‌های مستعمل مطرح گردیده است [۲-۵].

مقدس تفرشی و نوروزی [۵] مطالعاتی در خصوص اثر ضخامت مخلوط خاک-خرده لاستیک، ضخامت لایه خاک غیر مسلح واقع بر لایه خاک مسلح و درصد بهینه خرد لاستیک بر میزان نشست و ظرفیت باربری پی مربعی انجام دادند. آنها ضخامت بهینه خاک غیر مسلح بر روی مخلوط خاک-خرده لاستیک متناظر با بیشترین افزایش ظرفیت باربری را برای نوارهای لاستیک ابعاد 40×10 میلی‌متر را ۲/۵ cm تعیین نمودند. ادینکلیر و کاگاتای [۶] مطالعاتی در خصوص تاثیر خرد لاستیک دانه‌ای بر بهبود رفتار خاک با استفاده از آزمایش باربری کالیفرنیا انجام دادند. آنها گزارش نمودند که استفاده از ذرات خرد لاستیک با اندازه بهینه، موجب بهبود باربری بستر و در نتیجه کاهش ضخامت لایه روسازی راه تحت بارهای ترافیک می‌گردد.

در مقاله حاضر با انجام آزمایش‌هایی روی پی دایره‌ای به قطر ۳۰ سانتی‌متر، تاثیر ضخامت لایه مخلوط خاک و خرد لاستیک تحت بارگذاری در بهبود رفتار بستر بررسی و تجزیه و تحلیل شده است. با توجه به نتایج مقدس تفرشی و همکاران [۷]، در تمامی آزمایش‌های بزرگ مقیاس مقدار خرد لاستیک در مخلوط با خاک، معادل ۸ درصد وزنی کل لایه ($R_c=8\%$) و عمق مدفون اولین لایه مخلوط از زیر صفحه بارگذاری (u) معادل ۰٫۲ قطر مدل پی (D) انتخاب شده‌اند.