



تثبیت خاک‌های دانه‌ای با پلیمرهای مایع

شیما بارزی^۱، محمود وفائیان^۲، سید مهدی ابطحی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- استاد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

s.barezi@cv.iut.ac.ir
mahmood@cc.iut.ac.ir
mabtahi@cc.iut.ac.ir

خلاصه

بهبود کیفیت خاک‌ها از دیرباز مورد توجه مهندسان عمران قرار گرفته است. از جمله راهکارهای جدید برای بهبود خواص مقاومتی خاک، افزودن پلیمرهای مایع برای تثبیت آن می‌باشد. مقاله حاضر به بررسی و اندازه‌گیری تاثیر متغیرهایی نظیر نوع دانه‌بندی خاک، درصد‌های متفاوت پلیمر و رطوبت و طول زمان بر رفتار مقاومتی خاک تثبیت شده با پلیمر پلی‌وینیل‌اکریلیک پرداخته است. نتیجه شاخص این آزمایش‌ها تاثیر پارامترهای ذکر شده بر مقاومت خاک تثبیت شده می‌باشد. نمونه‌های آزمایشگاهی، از استوانه‌هایی با قطر ۳/۵ و ارتفاع ۷ سانتی‌متر ساخته شده‌اند. آزمایش‌ها نشان داد افزودن پلیمر به خاک سبب افزایش خواص مقاومتی خاک مورد نظر می‌شود.

کلمات کلیدی: تثبیت خاک، پلیمرهای مایع، خاک دانه‌ای، مقاومت فشاری.

۱. مقدمه

خاک‌های دانه‌ای خصوصاً رسوبات ماسه بادی که از مهمترین رسوبات محیط‌های کوبری هستند، از جمله خاک‌های مسأله‌داری می‌باشند که در نقاط زیادی از ایران و سایر نقاط جهان مشاهده می‌شوند. خصوصیات مقاومتی کم، ظرفیت باربری پایین و نفوذپذیری بالای آن‌ها باعث شده است که این خاک‌ها گزینه مناسبی به عنوان تکیه‌گاه برای سازه‌ها یا به عنوان زیرساز برای راه‌ها نباشد. به دلیل پراکندگی زیاد این خاک‌ها، استفاده از آن یا جایگزینی با مصالح بهتر گزینه‌های مطرح شده می‌باشند، لذا در چنین شرایطی تثبیت این خاک‌ها با استفاده از روش‌های متفاوت مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد، که در صورتی که مصالح مناسب در فواصل نزدیک به محل موجود نباشد، موجب صرفه‌جویی اقتصادی در این پروژه‌ها می‌گردد.

۱-۱ مروری بر سوابق تحقیق

استفاده از پلیمرهای آلی طی سالهای اخیر اهمیت فراوانی یافته است و این پلیمرها توانایی خود را برای آن‌که به عنوان ماده‌ای افزوده برای تثبیت خاک استفاده شوند، نشان داده‌اند. افزاینده‌های خاک گوناگونی برای فراهم آوردن افزایش مقاومت خاک، تثبیت دانه‌های خاک، نفوذپذیری خاک و هم‌بست‌ها با هدف محدود نمودن جذب آب، فرسایش خاک، از دست دادن رطوبت و نشست آب به وجود آمده است. با مروری بر تحقیقات می‌بینیم که بررسی‌های صورت گرفته بر روی پایدارهای سنتی مانند آهک، سیمان، خاکستر کوره و... در برابر بررسی‌های انجام شده در رابطه با پایدارسازهای نوین بسیار بیشتر است. اثر تعدادی از این افزاینده‌ها بر روی مقاومت فشاری ماسه بادی بررسی و مطالعه شده است. خاک‌های ماسه‌ای با رزین اوره فرمالدهید (UF) به همراه عامل اتصال عرضی که برای جلوگیری از شسته شدن رزین (UF) در میان خاک ماسه‌ای که با کاهش حلالیت آن به صفر صورت می‌گیرد، تحکیم شدند. برای مثال لایه‌های ماسه با رزین (UF) و به همراه مقادیر متغیری از اسید کلریدریک، آلومینیوم و اسید سولفونیک به عنوان عامل اتصال عرضی تحکیم و سخت شدند [۱]. تزریق رزین‌های (UF) به همراه محلول اسید سولفوریک به عنوان عامل اتصال عرضی در خاک‌های ماسه‌ای مقاومت فشاری برابر با $2/5 \text{ N/mm}^2$ را فراهم آورد [۲]. به طور مشابه تیمار خاک‌های ماسه‌ای با رزین‌های (UF) با غلظت معین