

بررسی تأثیر گرد کوره سیمان بر خصوصیات مکانیکی خاکهای رسی

هوشنگ کاتبی*، افشین دیبامهر

۱- دانشیار گروه مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده عمران، دانشگاه تبریز، katebi@tabrizu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد ژئوتکنیک، دانشکده عمران، دانشگاه تبریز، afdibamehr@gmail.com

چکیده

طی سالیان اخیر به دلیل افزایش هزینه های ناشی از تثبیت خاکهای مسئله دار با استفاده از مصالح سنتی مانند سیمان و آهک، تحقیقات نسبتاً متنوعی در مورد استفاده از پسماندهای صنعتی به عنوان مواد ارزان قیمت جهت ارتقای خواص مهندسی خاکهای مختلف مشکل دار انجام گرفته است که در بسیاری از موارد نتایج رضایت بخشی به همراه داشته است. یکی از این پسماندها، گرد کوره سیمان (CKD) بوده که در روند پخت سیمان در کارخانه های سیمان ایجاد شده و با توجه به تنوع موجود در خواص این ماده، انجام بررسی های لازمه قبل از استفاده از آن در خاکهای مختلف امری ضروریست. همچنین با توجه به اینکه درصد قابل توجهی از سنگ بستر شهر تبریز از خاک مارن تشکیل شده و خصوصیات مهندسی مطلوب برای کارهای عمرانی را ارضا نمی کند، در تحقیق حاضر تأثیر درصدهای مختلف گرد کوره سیمان (۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) گرفته شده از کارخانه سیمان صوفیان بر روی خصوصیات مکانیکی این خاک با استفاده از آزمایشات مقاومت فشاری تک محوری و برش مستقیم مورد ارزیابی قرار گرفت و در مرحله بعد به منظور کاهش هزینه ناشی از حمل و نقل این ماده به دلیل مقدار درصد بالای لازم برای تثبیت انواع خاکها در تحقیقات قبلی، تأثیر اضافه کردن حداقل آهک هیدراته به CKD، از طریق آزمایشات ذکر شده بررسی گردید. با توجه به بررسی های انجام یافته مقدار ۱۰ درصد CKD و ۵ درصد CKD به همراه ۲ درصد آهک هیدراته، به عنوان بهینه مقادیر لازم برای تثبیت خاک مارن مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه های کلیدی: خاک مارن، گرد کوره سیمان، CKD، آهک هیدراته، مقاومت برشی

۱- مقدمه

بهبود رفتار مهندسی خاکهای مسئله دار در پروژه های عمرانی به عنوان یکی از مهمترین مسائل پیشرو در مهندسی ژئوتکنیک محسوب می شود. مارن (Marl) نیز که از رس و کربناتها با ترکیبات مختلف تشکیل شده و بخش اعظمی از شهر تبریز را در بر می گیرد، در اکثر موارد جزو خاکهای مشکل آفرین بوده و از لحاظ خصوصیات مختلف مهندسی، استانداردهای لازمه در انواع کارهای عمرانی را ارضا نمی کند از این رو روشهای مختلف فیزیکی و شیمیایی به منظور اصلاح و یا تثبیت این نوع از خاکها به کار برده می شود. امروزه به دلیل هزینه های بالای استفاده از مواد سنتی شیمیایی مانند سیمان و آهک جهت ارتقای خواص مهندسی خاکهای مسئله دار، استفاده از مواد زائد صنعتی و غیر صنعتی به منظور بهبود رفتار خاکها مورد بررسی محققان مختلف قرار گرفته و در بعضی از موارد مانند خاکستر بادی (پسماند ایجاد شده در کوره نیروگاهها برق قدرتی)، استاندارد لازم برای کاربرد در بعضی از کشورها مانند آمریکا نیز تعیین شده است. گرد کوره سیمان (Cement Kiln Dust) یا CKD که پسماند ایجاد شده در روند تولید سیمان در کارخانه های سیمان می باشد، طی سالیان اخیر تحقیقات نسبتاً گسترده ای را به عنوان بهبود دهنده خواص مختلف مهندسی خاک به خود اختصاص داده است و در بسیاری از موارد (با توجه به تنوع موجود در خواص خاکها و CKD) نتایج مطلوبی به همراه داشته است اما با توجه به تغییر خصوصیات مختلف گرد کوره