



بررسی پارامتر دوام (DI) خاک رس تثبیت شده با آهک و سرباره فولادسازی (BOS) کارخانه ذوب آهن اصفهان

مسعود مکارچیان^۱، ندا صیفوری^۲

۱- استاد دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا (makarchian@yahoo.com)

۲- کارشناس ارشد ژئوتکنیک دانشگاه بوعلی سینا (nedaseifouri@yahoo.com)

خلاصه

خاک‌های ریزدانه رس دار همواره باعث ایجاد مشکل در پروژه‌های عمرانی شده‌اند، یکی از روش‌های بهبود خواص خاک‌های مسأله‌دار رس، استفاده از آهک به منظور تثبیت خاک است، در صورتی که خاک حاوی یون سولفات باشد یا خاک تثبیت شده در معرض آب سولفات قرار گیرد، حضور آهک نه تنها باعث کاهش تورم لایه تثبیت شده نمی‌شود، بلکه نتیجه عکس داده و سبب افزایش تورم می‌گردد. اخیراً ترکیبات شیمیایی جدیدی برای تثبیت خاک‌های رس مورد استفاده قرار گرفته است که در این میان استفاده از سرباره فولادسازی (BOS) روش جدیدی برای افزایش مقاومت خاک رس محسوب می‌شود. در این تحقیق تاثیر سرباره فولاد ذوب آهن اصفهان بر دوام خاک رس، در دو حالت بدون آلودگی و آلوده به مواد شیمیایی (سولفات سدیم و منیزیم) به کمک آزمایش تک‌محوری مورد بررسی قرار گرفته است. خاک مورد استفاده در این تحقیق خاک رس کائولینیت است که با درصد‌های مختلف آهک و سرباره، در درصد رطوبت بهینه مخلوط شده و پس از دوره عمل‌آوری ۲۸ روزه در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد، تحت آزمایش‌های دوام قرار گرفته است. نمونه‌ها برای تحمل ۶ سیکل متوالی ساخته شدند و برای اطمینان از نتایج آزمایش‌ها از هر حالت ۳ نمونه ساخته شد نتایج نشان داد که سرباره به تنهایی و در مجاورت آهک سبب بهبود مقاومت و دوام خاک رس می‌شود.

کلمات کلیدی: خاک رس، آهک، سرباره، سولفات سدیم و منیزیم، نشانه دوام (DI)

۱. مقدمه

خاک‌های رسی از نظر ظرفیت باربری و نشست، همواره در گروه خاک‌های مسأله‌دار هستند و معمولاً سازه‌هایی که بر روی این نوع خاک‌ها بنا می‌شوند، باید تمهیدات ویژه‌ای در مورد آن‌ها در نظر گرفته شود. به‌طور کلی روش‌های مختلفی برای اصلاح خواص اینگونه خاک‌ها ارائه شده است تا بتوان با اعمال این روش‌ها خصوصیات این نوع خاک‌ها را اصلاح نمود و به حد مطلوب رساند. یکی از این روش‌ها جهت اصلاح اینگونه خاک‌ها، به منظور افزایش ظرفیت باربری و کاهش تورم آن‌ها، تثبیت است. با توجه به گسترده‌گی خاک‌های ریزدانه و اجبار در اجرای بسیاری از پروژه‌ها بر روی اینگونه خاک‌ها، اهمیت تثبیت خاک‌های ریزدانه، به‌ویژه خاک‌های رسی، روشن می‌شود [1]. تثبیت خاک با آهک سبب بهبود کیفیت و مشخصات فنی خاک و تسریع در انجام عملیات راهسازی می‌شود. خاک تثبیت شده با آهک در برابر عوامل جوی (مانند رطوبت و یخبندان) بهتر از خاک تثبیت نشده مقاومت کرده و ظرفیت باربری بیشتری دارد. در صورتی که خاک حاوی یون سولفات باشد، یا خاک تثبیت شده در معرض آب سولفات قرار گیرد، حضور آهک نه تنها باعث کاهش تورم لایه تثبیت شده نمی‌شود، بلکه نتیجه عکس داده و سبب افزایش تورم و کاهش مقاومت می‌گردد. این پدیده به علت انجام واکنش‌های شیمیایی بین کانی‌های رس، آهک و سولفات است که منجر به تشکیل کانی‌های اترینگایت و تاماسایت شده و این کانی‌ها با جذب آب به شدت متورم می‌شوند [۲]. مشکلات مختلفی که در خاک‌های رسی تثبیت شده با آهک در محیط‌های سولفاتی وجود دارد بستگی به نوع، قابلیت حل شدن سولفات و مقدار سولفات موجود و میزان رس دارد [2]. تحقیقات نشان می‌دهد که افزایش سرباره به خاک رس تثبیت شده با آهک، از آثار تخریبی ناشی از تورم، نسبت به خاک تثبیت شده با آهک به‌تنهایی، می‌کاهد و همچنین در افزایش مقاومت خاک نیز نقش دارد. شبیه به این تحقیقات در استرالیا و ژاپن انجام شده است. افزایش سرباره به ملات‌های آهکی و جایگزینی درصدی از آهک با سرباره، سبب افزایش قابل ملاحظه‌ای در مقاومت می‌شود [3]. افزودن سرباره، سبب افزایش قابل ملاحظه مقاومت و نیز سختی خاک می‌گردد. همچنین باعث کاهش نشانه

^۱استادیار دانشگاه بوعلی سینا
^۲کارشناس ارشد ژئوتکنیک