

ارزیابی پتانسیل واگرایی خاک رس واگرایی تثبیت شده با پوزولان

امیرحسین وکیلی^۱، سید محمد علی زمردیان^۲، امیر وکیلی^۳، مهرداد آرام^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

۲- عضو هیات علمی دانشگاه شیراز

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

۴- کارشناس عمران و عضو انجمن بتن آمریکا

amir_fars58@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهمترین مشکلاتی که در اجرای سدهای خاکی بوجود می آید برخورد با خاک های واگرا در محل ساختگاه، پی سدهای خاکی و منابع قرضه ریز دانه رسی می باشد. لذا پیش از آغاز به ساخت، انجام مطالعات ژئوتکنیکی جهت شناسایی این گونه خاک ها ضروری است. زیرا استفاده از آنها باعث ایجاد خرابی های زیادی در سدهای خاکی، کانال های آبرسانی و سایر خاکریزها شده است. به منظور غلبه بر مشکل واگرایی می توان از ترمیم شیمیایی استفاده نمود. در این مقاله نتایج افزودن پوزولان طبیعی به نمونه خاک واگرا ارائه گردیده و پتانسیل واگرایی با در نظر گرفتن دو متغیر زمان عمل آوری و درصد وزنی پوزولان کنترل گردیده است. نتایج نشان می دهند که افزودن پوزولان و زمان عمل آوری همراه با کاهش پتانسیل واگرایی خاک، سبب افزایش غلظت املاح و کاتیون های خاک، کاهش درصد سدیم موجود در آب منفذی و کاهش PH می گردند. کلمات کلیدی: تثبیت و بهسازی خاک واگرا، پوزولان، آزمایش های شیمیایی، پین هول.

مقدمه

خواص مکانیکی اغلب خاکها با افزایش رطوبت و اشباع شدن تغییر می کند. در برخی از خاک ها بر اثر افزایش رطوبت، پدیده های خاصی بروز می کند که بعضاً به خسارات عمده ای در طرح های عمرانی منجر می گردد. این خاکها « خاک های حساس در مقابل آب » نامیده می شوند و از مهمترین اقسام آنها می توان به خاکهای متورم شونده^۱، خاکهای واگرا^۲ و خاکهای رمننده^۳ اشاره نمود [۱].

خاک های واگرا، خاک های رسی هستند که در آبهای با غلظت پایین نمک به راحتی شسته می شوند. این رس ها معمولاً دارای مقادیر بالایی یون سدیم در کاتیون های جذب خود می باشند. واگرایی، یک پدیده پیشرونده می باشد که از یک نقطه با تمرکز جریان آب شروع شده و به تدریج گسترش می یابد. نقطه شروع پدیده واگرایی می تواند ترک های حاصل از انقباض، نشست نامساوی و یا ترک های هیدرولیکی باشد. پدیده واگرایی و اهمیت شناخت آن در طرح هایی نظیر سد های خاکی و کانال های آبرسانی که تمرکز فشار آب در داخل خاک وجود دارد، دارای اهمیت بسیار زیادی می باشد. خاک های واگرا در انواع مختلف اقلیم ها و در مناطق مختلف جهان نظیر استرالیا، برزیل، ایران و ایالات متحده آمریکا به وفور وجود دارد. خاک های واگرا را با آزمایش های معمول مکانیک خاک نظیر دانه بندی، حدود اتربرگ و ... نمی توان شناخت و معمولاً جهت شناسایی این گونه خاک ها توصیه به انجام همزمان ۴ دسته آزمایش می شود که عبارتند از آزمایش پین هول، کرامب، هیدرومتری دوگانه و آزمایش های شیمیایی.

پدیده واگرایی دارای ماهیت فیزیکی - شیمیایی است که عمدتاً از نوع کانی های خاک و خصوصیات شیمیایی آب منفذی خاک متاثر می گردد. بر اساس تاثیر آب منفذی بر روی رفتار واگرایی خاک، می توان گفت که هر گاه یک خاک واگرا در معرض آب قرار گیرد، ذرات رس ممکن است از هم جدا گردیده و به صورت معلق درآیند. به همین دلیل شکل گیری پدیده واگرایی می تواند باعث شکل گیری پدیده پاپینگ در سدهای خاکی [۸] و [۹]، فرسودگی و تخریب جاده ها و کانال های آبرسانی و تخریب پی سازه ها گردد [۱۰]. در گذشته توصیه اکید بر عدم استفاده از این نوع خاک ها بود اما امروزه با توجه به گسترش

۱) Expansive Soil
۲) Dispersive Soil
۳) Collapsible Soil