

مطالعه اثر بهسازی بیولوژیکی بر نفوذپذیری خاک‌های ماسه‌ای

سید محمدجواد حسینی^۱، عارف هوشمند^۱، مهدی ملکی کاکلر^۲،
مهرداد امامی تبریزی^۳، سیروس ابراهیمی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- دانشجوی دکترا مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۴- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

mj_hosseini@sut.ac.ir
m.emami@sut.ac.ir

خلاصه

در بسیاری از پروژه‌های عمرانی بخش قابل توجهی از منابع مالی صرف اصلاح خاک می‌گردد. علاوه بر این، در روش‌های معمول اصلاح خاک از تزریق مواد شیمیایی به درون زمین بهره می‌گیرند که تولید و تزریق این مواد صدمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد می‌نماید. بنابراین در طول سال‌های متمادی نیاز به یک روش نوین کم هزینه و دوستدار محیط زیست احساس می‌شد. ایجاد رسوب بیولوژیکی کربنات کلسیم در بین دانه‌های خاک در پاسخ به این نیاز ایجاد شده و توسعه یافته است. کربنات کلسیم ایجاد شده با ایجاد اتصال بین دانه‌های خاک سبب بهبود رفتار مهندسی خاک می‌شود. از آن جا که ایجاد رسوب بیولوژیکی یک فرایند ژئوتکنیکی-بیوشیمیایی است پارامترهای بسیاری بر آن تأثیرگذار است که شناخت دقیق این پارامترها جهت مدل‌سازی‌های عددی و کاربردهای تجاری ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله اثر دانه‌بندی بر میزان نفوذپذیری بررسی شده است که نتایج حاکی از افزایش تغییرات نفوذپذیری با کاهش اندازه دانه‌های خاک می‌باشد.

کلمات کلیدی: اصلاح خاک، رسوب بیولوژیکی کربنات کلسیم، دانه بندی، نفوذپذیری

۱. مقدمه

در بسیاری از مناطق ویژگی‌های رفتاری خاک متناسب با نیازهای بشر نیست بنابراین اصلاح خاک در این مناطق برای برآورده کردن نیازهای انسان ضروری است. روش‌های رایج در اصلاح خاک شامل حذف خاک، پیش بارگذاری جهت تحکیم خاک، استفاده از ترکیبات شیمیایی و دوغاب‌های تحکیم کننده می‌باشد. این روش‌ها زمان‌بر، گران و در مورد دوغاب‌ها و ترکیبات شیمیایی تحکیم کننده مخرب محیط زیست هستند [۱] و [۲]. بنابراین روش‌های اصلاح خاک جهت اصلاح موثر و کافی و همچنین جلوگیری از تخریب محیط زیست نیاز به تکامل دارند [۲].

اصلاح بیولوژیکی خاک روشی نوینی است که نسبت به روش‌های رایج دارای مزایایی است. این روش اصلاح خاک دارای مواد مصرفی ارزان و کم خطر است که آسیب کمتری به محیط زیست وارد می‌کند و از آن می‌توان جهت جلوگیری از روان گرایی خاک و عواقب غیرقابل اجتناب آن، کاهش نشست ساختمان‌ها، ممانعت از ایجاد پاپینگ در سدها و خاکریزها، پایدارسازی خاک‌ها قبل از ساخت تونل و پایدار کردن شیروانی‌ها بهره گرفت [۳].

در روش اصلاح بیولوژیکی اوره در اثر واکنش اوره‌آز به کربنات و آمونیوم تبدیل می‌شود و کربنات حاصله با یون کلسیم واکنش می‌دهد و در نتیجه کربنات کلسیم ایجاد می‌شود که مانند پلی دانه‌های خاک را به هم می‌چسباند و رفتار خاک را بهبود می‌بخشد. بنابراین لازم است تا یک گونه باکتری که توانایی هیدرولیز اوره را داشته باشد و اوره و کلسیم کلرید به عنوان مواد مصرفی واکنش اصلاح بیولوژیکی به درون خاک تزریق شوند [۴].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی سهند تبریز