

بررسی بهسازی بستر کانالهای انتقال آب قرار گرفته بر روی خاکهای فروریزی با افزایش آهک با انجام آزمایش ادومتر و مدلسازی عددی (مطالعه موردی - خاک لس گرگان)

سید محسن حائری^۱، امیر اکبری گرگانی^۲، حمیدرضا روح پرور^۳

۱- استاد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف ایران

۲- دانشجوی دکترای ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی شریف ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی شریف ایران

sir.akbari@gmail.com

چکیده

یکی از مهم ترین مشکلات در نواحی خشک لسی، کاهش ظرفیت باربری پی، نشست ناگهانی بستر و افزایش مقادیر لنگر خمشی و برش در سازه های انتقال است که می تواند ناشی از فروریزش بستر خاکی در اثر افزایش رطوبت باشد. در این مقاله بهسازی رفتار فروریزی نمونه های بازسازی شده از خاک لس گرگان، واقع در استان گلستان ایران، با استفاده از دستگاه ادومتر در آزمایشگاه و با افزودن آهک بررسی شده و مقادیر نشست، لنگر خمشی و نیروی برشی ایجاد شده در سازه یک نمونه کانال انتقال آب با مدلسازی عددی و در شرایط قبل از بهسازی بستر و پس از بهسازی بستر با افزودن آهک مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج بررسیها نشان می دهد که تثبیت بستر فروریزی با آهک می تواند به میزان قابل توجهی از مقادیر نشست بستر کانال و مقادیر نیروهای مخرب سازه ای بکاهد و از بروز خرابی های احتمالی جلوگیری نماید.

کلمات کلیدی: لس فروریزی، تثبیت با آهک، آزمایش تحکیم ادومتر، کانال انتقال آب، مدلسازی عددی

مقدمه

خاک های فروریزی (از جمله لسه) خصوصیات فیزیکی مشابهی نظیر ساختار فیزیکی باز، تخلخل بالا (بیش از ۴۰٪) و دانسیته خشک کم دارد. از دیدگاه زمین شناسی این خاک ها رسوبات جوانی هستند که فرصت کافی برای تراکم یافتن طبیعی در آن ها وجود نداشته است. حساسیت این مصالح نسبت به عوامل محیطی زیاد است و رفتار آن ها به شدت تحت تأثیر تغییرات درصد رطوبت و یا سطح تنش مؤثر است و مقاومت نیروهای نگهدارنده بین دانه ای در ساختار این خاک ها بسیار کم است. قرار گیری بستر کانالهای انتقال آب بر روی این خاکها با توجه شرایط محیطی مرطوب بستر آنها (که می تواند ناشی از نشست آب از کانال، بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و یا بارشهای سطحی باشد)، می تواند باعث ایجاد نشستهای کلی یا موضعی بسیار زیاد در بستر کانال و در نتیجه ایجاد نیروهای سازه ای بالاتر از حد مجاز طراحی در بدنه کانال شده و باعث بروز خرابی و آسیب دیدن جسم کانال گردد. Evstatiev در سال ۱۹۸۸ روشهایی را بمنظور بهسازی رفتار مکانیکی خاکهای لسی ارائه کرد که از آن جمله می توان به تراکم بستر، اصلاح دانه بندی خاکریز بستر، آب زدایی از محیط و در نهایت تثبیت شیمیایی با افزایش ماده سیمانی به خاک اشاره کرد. در این تحقیق، رفتار فروریزی یک نمونه خاک لسی واقع در شهر گرگان، قبل از بهسازی و پس از بهسازی با افزودن آهک (در مقادیر ۱٪، ۳٪ و ۵٪ از وزن خشک خاک و در درصد رطوبتهای عمل آوری ۷٪، ۱۱٪ و ۱۵٪) و با استفاده از آزمایش