

به نام خدا

اجرای خاکریزی در مناطق دارای تراز آب بالا با استفاده از ژئوسنتتیک ها (با تاکید بر مطالعه موردی اجرای خاکریز پروژه راه آهن حجاما، ساوا، عراق)

*۱- احد باقرزاده خلخالی^۱ - محمد حسین صائمیان^۲ - ابراهیم صفا^۳

۱- استادیار دانشگاه تهران؛ گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، پاکدشت، تهران، ایران

۲- هیأت علمی دانشگاه فنی و حرفه ای - دانشجوی دکتری ژئوتکنیک؛ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مهندسی عمران،

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد تهران جنوب گروه مهندسی عمران، تهران، ایران

* A.bagherzadehkh@ut.ac.ir

چکیده:

در مناطق با تراز آب زیر زمینی بالا خصوصا زمانی که درصد ریزدانه مصالح قابل توجه باشد. باعث مشکلات متعددی همچون افزایش فشاربالابرنده تاخیر اجرا و سختی حصول به مشخصات فنی در طرح می گردد. از همین رو رویکرد استفاده از گزینه مسلح سازی با استفاده از مصالح ژئوسنتتیک مورد توجه طراحان قرار گرفته است. در آب و هوای خشک مناطق جنوبی ایران و عراق که رطوبت طبیعی خاک موجود پایین است و عدم وجود فواصل زمانی طولانی کاری امکان حفظ رطوبت را منتفی می سازد. لذا اغلب منابع قرضه مصالح ریزدانه نفوذناپذیر در دسترس در چنین مناطقی بسیار خشک تر از آن هستند که به روشهای متداول برای اجرای خاکریز معمول در چنین مناطقی بکار روند و متراکم شوند. هنگامی که چنین مصالح نرم و خشکی در سطح خاکریز جهت تراکم ریخته شوند، با تبخیر زود هنگام آب لایه خاکریز استحکام لازم جهت تحمل وزن وسایل نقلیه مربوطه را ندارند و همچنین توسط غلتکها بخوبی متراکم نمی شوند. در نتیجه خوب متراکم نشدن چنین خاکریزهایی، نشستهای قابل ملاحظه در حین و پس از ساخت رخ می دهد و همچنین فشار آب حفره ای ساختگاه با تراز آب زیر زمینی بالا حین ساخت در چنین مناطقی بطور محسوسی افزایش میابد. چنین شرایطی لزوم بررسی روشهای بکارگیری مصالح خشک با حداقل رطوبت (کمتر از رطوبت بهینه) بروش ساندویچی و همچنین بکار گیری مصالح ژئوسنتتیک (ژئوگرید - ژئوتکستایل - ژئوکامباین - PVD) و در نظر گرفتن خصوصیات آنها و تاثیرات این خصوصیات بر رفتار خاکریز در طراحی و اجرا را محرز مینماید. مسئله مورد تحقیق این است که چگونه روش های خاکریزی (روش ساندویچی و مسلح سازی با استفاده از مصالح ژئوسنتتیک) در پایداری خاکریز های مهندسی نقش دارد. دو راهکار جهت اجرای این خاکریزهای مهندسی (به روش ساندویچی) در مناطق با تراز آب زیر زمینی بالا تبیین شده است.

الف- استفاده از روش معمول تراکم خاک مناسب (A-2-4 یا CL, GC) با کاهش رطوبت تا مرز بهینه و اجرا در روزهای خشک با پذیرفتن مسایل و تاخیرات مربوط که برای خاکریز های با ارتفاع بالای ۴ متر چندان مناسب نمی باشد.

ب - اخذ حداکثر تراکم ممکن با استفاده از مصالح مخلوط (A-2-4) و لایه خاک رس (CL) با رطوبت پایین
بروش لایه لایه (لایه های ۱۵ سانتی متری) در این روش حتی اگر عمل تراکم باغلتک سنگین در تمام لایه امکان
پذیر نباشد ظرفیت باربری تا حدود ۳۴ برابر افزایش میابد. (روش ساندویچی)

روش اخیر در بسیاری از کشورهای شبه قاره هند و نروژ استفاده شده است. در این مقاله این روش به صورت
جزیی تری بررسی و تحلیل می گردد.

واژگان کلیدی: فشار بالا برنده، زهکش قائم پیش ساخته، خاکریزی بروش ساندویچی، ژئوسنتتیکها

۱- مقدمه:

طراحی و ساخت خاکریز روی بسترهای سست یکی از مساله های چالش بر انگیز در مهندسی ژئوتکنیک به شمار می رود. از ویژگی های اصلی خاک های سست، فشردگی پذیری زیاد و مقاومت برشی کم آنها می باشد که سبب پدید آمدن تغییر شکل های بلند مدت و دشواری هایی در پایداری خاکریز می شود. از ناپایداری های رخ داده در کشورمان می توان به نشست بزرگراه شهید کلانتری در کیلومتر ۷+۸۰۰ اشاره کرد. خاکریز بزرگراه شهید کلانتری ارومیه را به عنوان بخشی از پروژه میان گذر دریاچه ارومیه در تاریخ ۱۳۷۲ اداره کل راه و ترابری استان آذربایجان غربی ساخته است. این جاده تا تاریخ ۱۳۸۱ در کیلومتر ۷+۸۰۰ در طول تقریبی ۱۰۰ متر نشست چشم گیری داشت. بیشترین میزان نشست حدود ۱/۱ متر در میان محور صد متری و شانه راست بزرگراه بوده که منجر به کاربرد بیش از ۵۰۰ تن آسفالت برای بازسازی بزرگراه شده است. نشست بزرگراه از ابتدای ساخت تا زمان نگارش این مقاله را اداره کل راه و ترابری ارومیه با نقشه برداری از حاشیه راست، چپ، و وسط بزرگراه در طول سطح محور نشست کرده بزرگراه و در فاصله های زمانی سه ماهه اندازه گیری و گزارش کرده کاوش های ژئوتکنیکی وجود لایه های ضخیم خاک آلی در زیر و بیشتر در حاشیه راست بزرگراه از یک سو و وجود لایه های رس سیلتی سست از سوی دیگر را از عامل های اصلی نشست در این قسمت از مسیر نشان داد. روش های گوناگونی برای ساخت خاکریز روی بستر سست وجود دارد که هر یک از این روش ها کاستی ها و برتری هایی دارند. یکی از این روش ها کاربرد ژئوسینتتیکها می باشد که در سال های اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. پژوهش ها نشان داده اند که نیروی کششی در مسلح کننده که پس از خمیری شدن پی سامان می یابد، پایداری را افزایش می دهد و از تغییر شکل های جانبی خاک پی می کاهد. از برتری های کاربرد ژئوسینتتیکها بهبود رفتار خاکریز، صرفه جویی در هزینه و افزایش امکان ساخت خاکریز می باشد. مشاهده شده است که با کمک مسلح کننده و ساخت گام به گام، امکان ساخت خاکریز تا ارتفاع ۲/۹ متر روی خاک آلی بسیار نرم وجود دارد. گزارش کرده اند که با به کار بردن مسلح کننده با مقاومت بالا و ساخت گام به گام ساخت خاکریز با ارتفاع ۳-۴ متر روی پی سست ممکن است. (۱،۳)

۲- مرور ادبیات فنی

به علت زمستان سرد و طولانی در سوئد، سدهای خاکی فقط در ۶ ماه سال، زمانی که دما بالای میزان یخ زدگی است، قابل اجرا بوده و این در حالی است که معمولاً در این کشور بارندگی بوده بگونه ای که در روزهای کمی می توان خاک را خشک کرد. (روش سوئدی)^۱

برای بخش نفوذ ناپذیر سدهای خاکی نسبتاً بلند، اداره برق ایالتی سوئد از سال ۱۹۵۱ روش تراکم مرطوب را به صورت موفقیت آمیزی استفاده کرده به گونه ای که اجرا در شرایط بارانی ممکن شده است. چند سال بعد این روش توسط مهندسين نروژی اقتباس و در ۶ مورد استفاده قرار گرفت.

^۱ Swedish