

مطالعه عددی سه بعدی ظرفیت باربری و کاهش نشست ستون های سنگی ترکیبی مسلح شده با ژئوسنتتیک

امیر حسین سروری فر^{۱*}، محمد نوروز علیایی^۲، علی کمک پناه^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، پست الکترونیک (amirh.soroorifar@modares.ac.ir)

۲- استادیار مهندسی عمران (ژئوتکنیک)، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک (m.olyaei@modares.ac.ir)

۳- دانشیار مهندسی عمران (ژئوتکنیک)، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک (a-panah@modares.ac.ir)

چکیده

ستون های سنگی امروزه در علم مهندسی ژئوتکنیک به عنوان یکی از کارآمدترین و کم هزینه ترین روش های بهسازی خاک های ضعیف به ویژه خاک های سست رسی شناخته می شوند و در در مثال های متعددی از این روش استفاده شده است و در مقایسه با روش های مشابه، در معرض توجه قرار گرفته اند. با پیشرفت های صورت گرفته در زمینه علوم مهندسی پلیمر و تولید مصالح ژئوسنتتیک، از این مصالح جهت محصور نمودن ستون های سنگی استفاده می شود که به ستون های سنگی روکش شده با ژئوسنتتیک معروف می باشند. از طرفی اخیراً طی آزمایشاتی بررسی شده است که اگر از خانواده ژئوسنتتیک ها مخصوصاً ژئوگرید در تسلیح افقی سازه های خاکی استفاده شود، این سازه مسلح شده می تواند ظرفیت باربری بسیار مطلوبی از خود نشان دهد. از اینرو در این تحقیق به مطالعه سه بعدی و دقیق عددی تأثیر لایه های افقی ژئوسنتتیک توام با روکش عمودی برای آن در بهبود عملکرد ستون های سنگی در مقایسه با ستون سنگی غیر مسلح و همچنین ستون های سنگی روکش شده با ژئوسنتتیک، در نرم افزار ABAQUS پرداخته شده است. ضمن این که با مطالعه تأثیر فاصله تسلیح افقی از هم و هم چنین سختی سکانتی این نوع مواد به عنوان تسلیح و در نهایت با جمع بندی نتایج، پیشنهادات و توصیه های فنی جهت تحلیل، طراحی و اجرای این تکنیک بهسازی ارائه گردیده است.

واژه های کلیدی: ستون سنگی، ژئوسنتتیک، تسلیح افقی، روکش عمودی، بهسازی خاک، مدل سازی عددی

۱- مقدمه

در چند دهه اخیر و بدنبال پیشرفت های صورت گرفته در مهندسی ژئوتکنیک، مبحث بهسازی خاک و تقویت زمین های سست به عنوان یکی از موضوعات جدید و در عین حال پر اهمیت جهت اصلاح مشخصات مکانیکی خاک مطرح شده است. به طور کلی بهسازی توده خاک با هدف بهبود مقاومت برشی خاک و در نتیجه افزایش ظرفیت باربری، کاهش نشست، افزایش ضریب اطمینان در مقابل لغزش شیروانی خاکریزها و سدهای خاکی و همچنین کاهش خصوصیات جمع شدگی و تورم خاک انجام می شود. در مجموع، بهسازی زمین در خاک های چسبنده نرم که دارای مقاومت زهکشی نشده پایین، یعنی $Cu < 15kPa$ و ماسه شل که دارای عدد نفوذ استاندارد پایین، یعنی $N < 10$ باشد، صورت می گیرد. روش های بسیاری جهت بهسازی و مقاوم سازی خاک وجود دارد ولی انتخاب روش بهسازی به نوع خاک بستگی دارد. برای خاک های دانه ای از روش هایی مانند تراکم سطحی، تراکم دینامیکی، تراکم ارتعاشی و شمع تراکمی و برای خاک های چسبنده از روش هایی مانند تراکم سطحی،