



ارزیابی تاثیر مقاومت چسبندگی خاک رس بر عمق و حداکثر کمانش جانبی ستون سنگی

حامد رفیعی^۱، مهدی سیاوش نیا^۲

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

:

hamed_rafee_۱۹۸۴@yahoo.com

خلاصه

کمانش جانبی در ستون سنگی بواسطه کمبود فشار محصورکننده اعمالی توسط خاک نرم اطراف ستون، تشدید می شود. لذا قدم نخست بمنظور کنترل کمانش، تشخیص صحیح نیاز به مسلح کننده و آگاهی از کمیت و کیفیت کمانش جانبی ستون سنگی می باشد. در این مقاله با استفاده از نرم افزار اجزاء محدود Plaxis ارزیابی تاثیر مقاومت چسبندگی خاک رس بر حداکثر کمانش جانبی ستون سنگی، طول ناحیه کمانش یافته و عمق کمانش حداکثر، انجام پذیرفت. نتایج نشان می دهد در خاک رس با مقاومت کمتر از ۵Kpa، می توان از مسلح کننده ژئوسینتیکی بمنظور کنترل کمانش ستون سنگی استفاده کرد. همچنین مشاهده گردید ناحیه کمانش یافته تقریباً در عمقی معادل ۲ تا ۳ برابر قطر ستون سنگی رخ داده، مقاومت چسبندگی خاک و تا حدودی زاویه اصطکاک مصالح ستون سنگی نیز در تغییر طول این ناحیه اثر گذارند و کمانش جانبی حداکثر به طور میانگین در عمقی معادل ۴.۵٪ طول ستون بوقوع می پیوندد.

کلمات کلیدی: ستون سنگی، مقاومت چسبندگی رس، کمانش جانبی، مدلسازی عددی.

۱. مقدمه

با توجه به توسعه مناطق شهری و کمبود زمین مناسب جهت ساخت و ساز، تنوع شرایط ساختگاهی زمین و امکان مواجهه با خاکهای مسئله دار، تحقیق و بررسی در مبحث بهسازی خاک امری اجتناب ناپذیر بوده و در ردیف الزامات طراحی ایمن زیرسازه ها قرار می گیرد. ستون های سنگی یا شمع های دانه ای که غالباً بمنظور تسلیح رس های نرم، سیلت ها و ماسه های سیلنتی سست دارای ریز دانه مورد استفاده قرار می گیرند، یکی از پر کاربردترین روشهای بهسازی خاک می باشند، چرا که هزینه اجرایی نسبی کمی دارند، موثرند و به راحتی نصب و اجرا می گردند.

بهسازی شالوده ساختمان های کم ارتفاع، مخازن ذخیره مایعات، پایدارسازی خاکریزها و شیروانی ها، پایه های پل و ... در ردیف کاربردهای ستون سنگی قرار دارند. از مزایای اجرای ستون های سنگی می توان به افزایش ظرفیت باربری، افزایش نرخ تحکیم خاک، کاهش پتانسیل روانگرایی خاک، بهبود پایداری شیب ها و شیروانی ها و عملکرد بعنوان المان مقاوم و سخت با قابلیت تحمل تنش برشی بالا اشاره کرد (بارکسدل و باجوز ۱۹۸۳، مادهاو و میورا ۱۹۹۴، عالمگیر و همکاران ۱۹۹۶). در این میان می توان به افزایش چهار برابری ظرفیت باربری زمین بهسازی شده توسط ستون سنگی و افزایش ۲۵٪ در ضریب اطمینان شیروانی ها نیز اشاره کرد (برگادو ۱۹۹۰).

اثبات شده که ظرفیت باربری ستون سنگی متأثر از فشار محصورکننده جانبی خاک اطراف آن است و فشار مقاوم خاک اطراف عملکرد ستون سنگی را تحت بارگذاری تعیین می کند (گرین وود ۱۹۷۰، هیوز و همکاران ۱۹۷۵، بارکسدل و باجوز ۱۹۸۳). این مسئله سبب می شود که در خاک های خیلی نرم رسی که مقاومت چسبندگی زهکشی نشده (Cu) کمتر از ۵Kpa تا ۱۰Kpa دارند، امکان تأمین فشار جانبی کافی برای ستون سنگی بوجود نیامده (رایتل و لیندمارک ۲۰۰۴، بوآزا و نیل ۲۰۰۹) لذا ستون سنگی خرابی از نوع کمانش جانبی را تجربه کرده و قادر نخواهد بود ظرفیت باربری مورد انتظار را تأمین نماید.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

^۲ استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی