



تعیین کارایی ستون های سنگی در خاکریز های راه آهن واقع بر بستر های سست

مرتضی اسماعیلی^۱، مریم سرایی^۲

۱- استادیار دانشگاه علم صنعت، دانشکده مهندسی راه آهن

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد راه آهن گرایش خط و سازه های ریلی، دانشکده مهندسی راه آهن

m_esmaeili@iust.ac.ir
maryamsaraei@yahoo.com

خلاصه

یکی از مسائل بسیار مهم در طراحی و اجرای خطوط ریلی در بستر های سست، تامین ظرفیت باربری از طریق تثبیت و یا مسلح سازی بستر می باشد. در ادبیات فنی برای تثبیت بستر های سست روش های متنوعی پیشنهاد گردیده است که در این میان استفاده از ستون های سنگی که عمدتاً جایگذاری بخشی از مصالح محل با مصالح سنگی است، یکی از روش های مناسب و اقتصادی بشمار می رود. سازگاری این روش با شرایط زیست محیطی و قابلیت اجرای سریع، آسان و ارزان آن از یک سو و بهبود قابل توجه خواص فیزیکی- مکانیکی توده خاک حاصل از سوی دیگر باعث افزایش روز افزون استقبال عمومی جامعه مهندسی از این روش گردیده است. در این تحقیق با انجام مدلسازی های عددی در شرایط دو بعدی کرنش مسطح توسط نرم افزار اجزاء محدود PLAXIS ۲D، برای خاکریز راه آهن متکی بر بستر بسیار سست تا سست رسی و همچنین استفاده از ستون های سنگی در روند پایدار سازی بستر، میزان کارایی این ستون ها در قالب تعیین محدوده قابل استفاده و ضریب راندمان مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج تحلیل های عددی انجام شده در ابتدا محدوده کاربرد این ستون ها برای تامین ضریب اطمینان پایداری مورد نظر طرح بر مبنای مقاومت برشی بستر و ارتفاع خاکریز راه آهن تعیین و در بخش دوم ضریب راندمان گروه ستون های سنگی در دو حالت وجود و عدم وجود خاکریز محاسبه و برای ارتفاعات مختلف خاکریز و مقاومت برشی زهکشی نشده بستر رسی ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: خاکریز راه آهن، ستون های سنگی، بستر های سست، ضریب راندمان.

۱. مقدمه

با توجه به اهمیت خطوط ریلی بعنوان یکی از مهمترین زیرساخت های حمل و نقل در کشور، بررسی و پژوهش در زمینه مسائل و مشکلات موجود در این حیطه امری ضروری بنظر می رسد. از آنجایی که بخشی از توسعه خطوط ریلی کشور در مناطق با بستر های رسی سست صورت خواهد گرفت، قطعاً استفاده از روش های تثبیت بستر الزامی بنظر میرسد. با توجه به مساله تامین ظرفیت باربری و کنترل نشست در این گونه بستر ها برای احداث خط ریلی و بهره برداری ایمن از آن استفاده از ستون های سنگی به عنوان یکی از روش های پایدار سازی بستر گزینه ای اقتصادی و سازگار با محیط زیست ارزیابی می شود. این روش که در آن بخشی از مصالح سست بستر با مصالح سنگی خرد شده و یا در بعضی موارد شن جایگزین می گردد قابلیت اجراء در خطوط ریلی در حال احداث و حتی در خطوط در حال بهره برداری را بدون مسدود نمودن خط و قطع بهره برداری را داراست. در مقاله حاضر با رویکرد استفاده از این روش جهت تثبیت بستر های رسی بسیار نرم تا نرم برای طراحی خاکریز راه آهن با ارتفاع های مختلف، تلاش شده است بر مبنای تحلیل عددی اجزاء محدود دو بعدی با استفاده از نرم افزار Plaxis، شیب پایداری برای خاکریز در ارتفاع های مختلف محاسبه و پس از آن محدوده کاربرد ستون های سنگی برای شرایط بارگذاری راه آهن تعیین گردد. در ادامه با مقایسه مقدار بار محور اعمالی توسط راه آهن با مقدار بار تحمل شده توسط ستون ها، میزان کارایی این ستون ها و یا بعبارت دیگر ضریب راندمان آنها محاسبه گردیده است [۱].

برای این منظور تحلیل پایداری خاکریز های راه آهن با ارتفاع های ۵ و ۷/۵ و ۱۰ و ۱۲/۵ و ۱۵ متری در شرایط قرار گیری بر بستر های رسی بسیار نرم تا نرم با مقاومت های برشی زهکشی نشده متغیر بین ۲۰ تا ۶۰ کیلو نیوتن بر متر مربع انجام شده است. در شرایط اعمال بار بهره برداری راه آهن مقدار این بار برابر ۲۵ تن در نظر گرفته شده است. در این راستا و در گام نخست پایداری و شیب پایدار خاکریز با اعمال وزن آن بررسی و تعیین ده است و در ادامه با استفاده از طول و چیدمان بهینه ستون های سنگی پایداری در شرایط اعمال بار بهره برداری حاصل شده است. با قراردادن ستون ها یادشده ظرفیت باربری بستر اصلاح شده و پایداری خاکریز تحت اثر بار های مختلف تامین می گردد. منظور از حصول پایداری در این تحقیق رسیدن به