



## تأثیر اثر مقیاس بر ظرفیت باربری و ضریب عکس العمل خاک بستر بهسازی شده با روش ستون سنگی

سید مرتضی مرنندی<sup>۱</sup>، ابراهیم فولادی<sup>۲</sup>، سجاد شاکری تالار پشته<sup>۳</sup>،

۱ - دانشیار گروه مهندسی عمران

۲، ۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی،

ebrahim.fooladi@gmail.com

### خلاصه

ستون های سنگی یکی از روشهای بهسازی خاک می باشد که در سالهای اخیر در نهشته های سست و خاکهای ریزدانه مورد استفاده قرار گرفته است. این روش مبتنی بر تعویض ۱۵ الی ۳۵ درصد حجم خاک نامرغوب با مصالح مرغوب می باشد. در این مقاله ابتدا با بکارگیری تئوری آنالیز ابعادی کمیت های تاثیر گذار بر ستون سنگی پی بعد می شود سپس نمودار اثر مقیاس ظرفیت باربری و ضریب عکس العمل بستر خاک مسلح شده با ستون سنگی بدست می آید. نتایج نشان می دهد که در مدل های با مقیاس خیلی کوچک، تشابه لازم بین نمونه های آزمایشگاهی و واقعی وجود نداشته و نمی توان از نتایج مدل های خیلی کوچک استفاده کرد. همچنین به ما این اجازه را میدهد که با استفاده از نتایج مدل آزمایشگاهی متوسط، رفتار نمونه های واقعی را پیش بینی نماییم.

کلمات کلیدی: ستون سنگی، آنالیز ابعادی، اثر مقیاس، ضریب عکس العمل بستر

### ۱. مقدمه

زمین به عنوان مقصد نهایی انتقال بار سازه های مهندسی تلقی می شود که در بسیاری از مواقع این بستر را خاک ها تشکیل می دهند. از طرفی با افزایش روز افزون جمعیت و توسعه صنایع و مشکل کمبود زمین مناسب به منظور احداث سازه های مورد نیاز، مهندسان مجبور به رویارویی با زمین های با مقاومت کمتر شده اند. از این رو از دیرباز روش های متعدد و گوناگونی جهت مواجهه با این گونه زمین ها و اصلاح و ارتقاء پارامترهای مهندسی آن ابداع شده است. با توجه به روش های متعدد اصلاح خاک تنها چندین روش را می توان به عنوان بهترین و اقتصادی ترین طرح انتخاب کرد. برخی محدودیت های اقتصادی سبب می شود که گاهی برخی روش های تراکم و تثبیت مقرون به صرفه نباشد. در این شرایط استفاده از المان های ستونی به عنوان جایگزینی مناسب برای اغلب مواقع، قابل استفاده است. یکی از این روش ها که در سال های اخیر در نهشته های سست و خاک های ریزدانه مورد استفاده قرار گرفته اند ستون های سنگی می باشند. ستون های سنگی به صورت گسترده در کاهش نشست و افزایش ظرفیت باربری خاک زیر سازه هایی مانند مخازن ذخیره سازی مایعات، خاکریزها، پی های گسترده، سازه های سبک و ... مورد استفاده قرار گرفته است. از دیگر کاربردهای ستون سنگی، افزایش پایداری شيرروانی ها، کاهش نشست های نسبی، کاهش پتانسیل روانگرایی، افزایش سرعت تحکیم و کاهش زمان تحکیم است.

برای اولین بار در فرانسه (۱۸۳۰) از ستون سنگی جهت اصلاح خاک استفاده شد و در آمریکا از ستون سنگی نخستین بار در سال ۱۹۷۲ در چندین پروژه به صورت محدود استفاده شد. اما در اروپا از سال ۱۹۵۰ به طور وسیعی از ستون های سنگی جهت اصلاح خاک استفاده می شود. این روش مبتنی بر تعویض ۱۵ الی ۳۵ درصد حجم خاک نامرغوب بوسیله حفر چاه هایی با قطر و عمق و فاصله معین از یکدیگر و پر کردن چاه ها بوسیله ماسه یا شن یا

<sup>۱</sup> دانشیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه شهید باهنر کرمان