



## تاثیر منبسط کننده و الیاف مسلح کننده بر مقاومت جدار ستون سنگی از نوع شفته آهکی

سجاد شاکری تالارپشتی<sup>۱</sup>، غلامرضا پورابراهیم<sup>۲</sup>

۱- بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

Sajjad.shakeri@yahoo.com

### خلاصه

یکی از مکانیزم های عمده خرابی ستون های سنگی، انبساط جانبی است. یکی از روش های کنترل انبساط جانبی در ستون سنگی، ایجاد چسبندگی در سنگدانه های ستون سنگی می باشد؛ که یکی از این روش ها استفاده از شفته آهک به جای سنگدانه ها است. از معایب این روش عدم درگیری مناسب با خاک اطراف و همچنین رفتار بسیار ترد آن می باشد. در این مقاله، رس با در صد های ۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۵ و آهک با در صد های ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۰/۲۵ و ۰/۱۵، نمونه های ستون شفته آهکی با قطر ۵ سانتی متر و نسبت طول به قطر ۴،۶۸، با درصد بهینه رس و آهک و الیاف و افزودن منبسط کننده، ساخته شده است. این ستون ها درون سلولی که با خاک رس نرم در اطراف ستون پر شده است واقع شده و تحت آزمایش فشاری قرار گرفته است. نتایج نشان می دهند که رفتار نمونه ها بسیار انعطاف پذیرتر و مقاومت جدار و مقاومت نهایی خاک اصلاح شده افزایش پیدا کرده است.

کلمات کلیدی: ستون سنگی شفته آهکی، الیاف پلی پروپیلن، مواد منبسط کننده، مقاومت فشاری

### 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. 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. ایده اصلی این روش کاهش نیروی وارد بر خاک نرم بدون تغییر اساسی در ساختار خاک می باشد که باعث کاهش تراکم پذیری خاک، افزایش ظرفیت باربری و مقاومت برشی زمین اصلاح شده می گردد. این ستون های به طور گسترده در کاهش نشست و افزایش ظرفیت باربری خاک زیر سازه هایی مانند مخازن ذخیره سازی مایعات، خاکریزها، پی های گسترده و سازه های سبک و ... مورد استفاده قرار گرفته اند. از دیگر کاربردهای ستون سنگی، افزایش پایداری شیروانی ها، کاهش نشست های نسبی، کاهش پتانسیل روانگرایی و افزایش سرعت تحکیم و کاهش زمان تحکیم است برای اولین بار در فرانسه (۱۸۳۰) از ستون سنگی جهت اصلاح خاک استفاده شد. اما در اروپا از سال ۱۹۵۰ بطور وسیعی از ستون های سنگی جهت اصلاح خاک استفاده شده است. از جمله محدودیت های این روش بهسازی، عدم امکان ساخت آن در خاک رس نرم می باشد که به علت عدم ایجاد قید جانبی مناسب برای ستون سنگی، نشست های غیر قابل کنترلی در خاک رخ خواهد داد. از طرفی، دانه های رس باعث بسته شدن منافذ بین سنگدانه ها شده و عمل زهکشی با اختلال مواجه می شود. به منظور فائق آمدن بر این محدودیت ها و افزایش کارایی ستون سنگی از نظر مقاومت و تراکم پذیری ستون های سنگی روش های مختلفی وجود دارد. [۱] به طور کلی استفاده از ستون های سنگی معمولی در خاک های سست با چسبندگی زهکشی نشده کمتر از ۱۵ کیلو پاسکال مقرون به صرفه نمی باشد. بنابر این انواع روش هایی به منظور اصلاح ستون های سنگی برای استفاده در خاک های سست به کار برده شده است. ظرفیت باربری ستون های سنگی می تواند با استفاده از گروت های مختلف مانند گروت سیمان (رائو و باندری ۱۹۸۰) و شفته آهک (ملک

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد

۲- استادیار