

## بهبود خواص مکانیکی خاک بوسیله ضایعات کشاورزی

فرشید ریاحی دهکردی<sup>۱\*</sup>، وحید توفیق<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران ژئوتکنیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، [farshidriahi@rocketmail.com](mailto:farshidriahi@rocketmail.com)

۲- دانشیار، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، [vahiddavis@gmail.com](mailto:vahiddavis@gmail.com)

### چکیده

امروزه با افزایش ساخت و ساز مهندسی و نیاز بشریت به مسکن و توسعه صنعت ساختمان مخصوصاً در محل‌هایی که دارای خاک‌های ضعیف و مسئله‌دار می‌باشند، مستلزم مطالعات زمین شناختی بر روی خاک‌ها می‌باشد. خاک‌های مسئله‌دار به خاک‌های متورم، خاک‌های رُمبنده، خاک‌های واگرا، خاک‌های با قابلیت روانگرایی بالا و خاک‌های با ظرفیت باربری پایین اطلاق می‌گردد. بهسازی خاک در کلیه مسائل مهندسی خاک و به خصوص در شرایط ضعیف بودن آن مطرح می‌شود. این عمل به منظور اصلاح کاربرد مهندسی خاک برای دستیابی به اهداف مختلف انجام می‌شود. در بسیاری از پروژه‌های بزرگ و کوچک خاک طبیعی محل پروژه، نمی‌تواند خصوصیات فنی و مکانیکی لازم را برآورده نماید، لذا باید با اعمال تغییراتی این خصوصیات را اصلاح نمود. بطور مرسوم افزودنی‌های صنعتی برای پایدارسازی خاک ها، آهک، سیمان و قیر طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به دلیل ضعف‌هایی مانند مقاومت کم، مشکلات زیست محیطی و زمان طولانی برای گیرش، گرایش برای یافتن مصالح جدید که این نواقص را رفع کند افزایش یافته است. تحقیقات بسیار گسترده روی استفاده جدید و خلاقانه از مواد دورریختنی با در نظر گرفتن قابلیت استفاده، در دسترس بودن، مناسب بودن برای محیط زیست و کارایی مواد دور ریختنی متمرکز شده است. از این رو یکی از راهکارهای تولید بتنی سازگار با محیط زیست کاهش مصرف OPC<sup>۱</sup> یا سیمان‌های پرتلند معمولی و استفاده از چسباننده‌های پوزولانی فعال شده می‌باشد. بتن ژئوپلیمر به عنوان یک راه کار علمی و عملی می‌تواند جایگزینی مناسب برای بتن با سیمان‌های پرتلند معمولی باشد.

واژه‌های کلیدی: بهسازی خاک، سیمان پرتلند، پوزولان، ژئوپلیمر، بتن ژئوپلیمری

### ۱- مقدمه

اغلب سازه‌های عمرانی بدلیل در دسترس نبودن فضای کافی جهت ساخت، مجبور به استقرار سازه‌های خود بر روی خاک‌های ضعیف و سُست می‌باشند. از این رو زیر سازی‌های سازه‌ها از جمله اجرای پی‌های سطحی، نیمه عمیق و عمیق ضروری می‌باشد. با توجه به این که استفاده از راه حل‌های موجود جهت ساخت سیستم فونداسیون برای پروژه‌های سنگین و مهم بر روی بسترهای ضعیف و نامناسب ترجیح داده می‌شوند، ولی راه حلی پر هزینه، وقت گیر و توأم با مشکلات اجرایی هستند. راه حل ساده تر این است که با تلفیق پی‌های سطحی و تثبیت خاک و با استفاده از امکانات در دسترس

<sup>1</sup> Ordinary Portland Cement