

# بررسی پتانسیل روانگرایی و نشست خاک ماسه ای بهسازی شده با تزریق پرفشار

محمدرضا عطرجیان<sup>۱</sup>، رضا رضایی<sup>۲</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، آدرس پست الکترونیکی: .....

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، آدرس پست الکترونیکی:

rezace50@yahoo.com

## چکیده

مطالعات ژئوتکنیکی در ساختگاههایی که از خاک ماسه ای اشباع تشکیل یافته اند به خوبی مخاطرات روانگرایی را نشان می دهند. تزریق پرفشار یکی از انواع روشهای متداول تزریق جهت بهسازی خاک ماسه ای می باشد. در اثر تزریق پرفشار دوغاب سیمان با فشار حداقل 300 bar در اسکلت خاک نفوذ کرده و ساختار خاک را به هم زده و ستونهایی از جنس خاک- سیمان در زمین تشکیل می گردد. در این مقاله آزمایشات آزمایشگاهی و صحرایی نظیر SPT، مقاومت تک محوری، بارگذاری صفحه و بارگذاری شمع (ستون تزریق) روی ستونهای خاک- سیمان انجام گرفته و نتایج حاصل از آزمایشات بارگذاری صفحه با نتایج مطالعه عددی مقایسه گردیده است. جهت انجام مطالعه عددی از نرم افزار Plaxis که نرم افزاری قدرتمند در عرصه مهندسی ژئوتکنیک بوده و به عنوان یک نرم افزار اجزاء محدود جهت تحلیل عددی میدان تنش- کرنش در محیط های پیوسته خشک و اشباع در عرصه مهندسی ژئوتکنیک توسعه یافته است استفاده گردیده است. هدف از انجام این پژوهش کاهش میزان نشست و پتانسیل روانگرایی خاک مورد نظر می باشد. در این تحقیق با استفاده از نتایج مطالعات ژئوتکنیکی به دست آمده از سایت نشست خاک محل بعد از بارگذاری توسط نرم افزار مدلسازی گردیده و با نتایج بدست آمده از بارگذاری صفحه و میزان نشست واقعی مقایسه گردیده است. بطور خلاصه میزان نشست واقعی برای سایت مورد بحث در این تحقیق برابر ۲,۵ میلیمتر تعیین گردیده است که در مقایسه با نشست کل بدست آمده از مدلسازی عددی که ۶,۳ میلیمتر می باشد اختلاف چندانی وجود ندارد.

*واژگان کلیدی: مطالعه عددی، تزریق پرفشار، نشست، ماسه لای دار، روانگرایی*

## ۱- مقدمه

تزریق روشی است که به وسیله ی آن مصالح دوغابی با فشار به داخل منافذ و ترک ها و حفرات موجود در توده خاک و سنگ تزریق می شود تا مشخصات فیزیکی و مکانیکی آنها را بهبود ببخشد. بطور کلی کاربردهای معمول تزریق عبارتند از تراز کردن سازه ها یا مقاوم سازی پی ها، شبکه تزریق در زیر سدها، تزریق برای حفاری، تزریق در تونل ها، تزریق برای پرکردن چاله ها، تزریق برای انکرها. تزریق به روشهای مختلفی از قبیل تزریق نفوذی یا آب بند، تزریق تحکیمی، تزریق تراکمی، تزریق جت، تزریق شکست هیدرولیکی، تزریق تماسی یا تعادلی صورت می گیرد. تزریق پرفشار یا Jet grouting در ساختگاههایی که از خاک ماسه ای اشباع تشکیل یافته اند و دارای پتانسیل روانگرایی می باشند یکی از بهترین نوع بهسازی و تحکیم بستر می باشد. اصولاً " با توجه به اینکه ریز شمعها یا میکرو پایل (Micropile) توانایی مقابله با نیروهای برشی را ندارند، لذا در ساختگاههای مستعد روانگرایی جت گروتینگ گزینه بسیار مناسبی خواهد بود [1]. تزریق پرفشار یا جت گروتینگ (Jet grouting) یکی از شیوه های بهسازی و افزایش مقاومت و توان باربری خاک بصورت درجا می باشد. در این روش که با ابزار پیشرفته قابل اجراست، ستون هایی مدفون از مخلوط خاک و سیمان بوسیله پمپ تزریق مخصوص با سرعت بالا (۸۰۰ تا

نویسنده مکاتبه کننده : رضا رضایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، تلفن: ۰۹۱۲۵۴۲۱۷۶۷. <sup>1</sup>