



# اثر تثبیت کننده های آهک و سرباره فولادسازی کارخانه ذوب آهن اصفهان و آلاینده های شیمیایی روی تراکم پذیری خاک رسی کائولینیت

مسعود مکارچیان<sup>۱</sup>، مهرداد صفا<sup>۲</sup>

گروه آموزشی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

makarchian@yahoo.com  
m\_safa\_gte@yahoo.com

## خلاصه

عملیات تراکم خاک بستر مهمترین بخش زیرسازی راه به شمار می رود. در برخی موارد مسیر راه در مجاورت یا محدوده زمین های کشاورزی یا شوره زارها قرار می گیرد. در اکثر موارد برای کاهش معضلات ناشی از وجود خاکهای رسی در بستر راه، از فرایند تثبیت استفاده می شود. در این تحقیق تاثیر حضور آلاینده های فسفات، نیترات، سولفات و کلرید روی تراکم پذیری خاک کائولینیت بررسی شد. همچنین از تثبیت کننده های آهک و سرباره فولادسازی برای تثبیت کائولینیت استفاده شد، و تراکم پذیری خاک در هر حالت به دست آمد. در این تحقیق از آزمایش تراکم استاندارد برای به دست آوردن حداکثر وزن مخصوص خشک خاک و رطوبت بهینه استفاده شد. در حالت استفاده از تثبیت کننده ها، با افزایش میزان آهک رطوبت بهینه افزایش و حداکثر وزن مخصوص خشک خاک کاهش یافت، اما در صورت استفاده از سرباره نتایج دقیقاً برعکس بود. در حالت حضور آلاینده ها حداکثر وزن مخصوص خشک خاک و میزان رطوبت بهینه در همه موارد، به جز حالت حضور نیترات با غلظت زیاد، کاهش یافت.

کلمات کلیدی: تراکم پذیری کائولینیت، آلاینده های شیمیایی، تثبیت کننده ها.

## ۱. مقدمه

در پروژه های عمرانی خاک های رسی همواره جزء خاک های مسأله دار به شمار می آیند. در عملیات راه سازی، اولین مرحله از انجام عملیات، تراکم خاک بستر راه است. روش های متعددی بنا به نوع خاک موجود در محل و شرایط اقلیمی منطقه جهت تراکم خاک بستر وجود دارد. این روش ها در دو دسته کلی تراکم دینامیکی و تراکم استاتیکی طبقه بندی می شوند. تراکم دینامیکی در مورد خاک های دانه ای کاربرد دارد. اما در صورتی که بخش اعظم خاک موجود در منطقه از نوع رسی و ریزدانه باشد، روش تراکم استاتیکی، ارجحیت دارد. جهت تعیین مشخصات تراکمی خاک ها در آزمایشگاه، از آزمایش تراکم استاندارد و تراکم اصلاح شده استفاده می شود. در مورد خاک های رسی اغلب از روش تراکم استاندارد استفاده می شود. نتایج به دست آمده از آزمایش تراکم شامل حداکثر وزن مخصوص خشک خاک و رطوبت بهینه است. با افزایش اندازه دانه های تشکیل دهنده خاک، رطوبت بهینه کاهش می یابد [1]. یکی از اهداف مهم تراکم خاک، به حداقل رساندن تخلخل خاک است. در صورت کاهش تخلخل خاک، ضریب نفوذ پذیری خاک نیز کاهش می یابد [2]، که نتیجه مهمی در بهبود ویژگی های مهندسی خاک است. تحقیقات نشان داده است که در خاک های رسی، مقدار رطوبت بهینه به دست آمده از آزمایش تراکم استاندارد تقریباً نزدیک به مقدار PL خاک است [2].

در صورتی که بخش قابل توجهی از خاک منطقه رسی باشد، و تعویض و جایگزینی خاک منطقه امکان پذیر نباشد، جهت اجرای پروژه های عمرانی از جمله راه سازی، اصلاح خاک منطقه اجتناب ناپذیر است. یکی از مرسوم ترین راه های اصلاح خاک، تثبیت آن به کمک مصالح تثبیت کننده است. تاثیر تثبیت کننده ها روی خصوصیات تراکمی خاک های رسی، در مورد تثبیت کننده های سنتی، به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. اما

<sup>۱</sup> استادیار گروه آموزشی

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد