

## بررسی اثر ضایعات لاستیک بر روی مقاومت خاک رس تثبیت شده با آهک در برابر چرخه‌های ذوب و یخبندان

فرزاد پادیاب<sup>۱</sup>، منصور پرویزی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، ایران

۲- دکترای ژئوتکنیک، عضو هیئت علمی دانشگاه یاسوج، ایران

[Padyab.f@gmail.com](mailto:Padyab.f@gmail.com)

### خلاصه

بررسی تاثیر خرده لاستیک بر روی خصوصیات مهندسی خاک رس تثبیت شده با آهک که در معرض یخ زدن و ذوب شدن متوالی قرار می‌گیرد هدف این تحقیق می‌باشد. بدین منظور به خاک تثبیت شده با ۸ درصد آهک، درصد های ۰٪، ۳٪، ۷٪ و ۱۰٪ خرده لاستیک به مخلوط اضافه شده، با استفاده از چکش و قالب ویژه‌ای در رطوبت بهینه متراکم می‌شود. نمونه‌ها به مدت ۷ روز عمل آوری شده، سپس تحت سیکل های یخ و ذوب شدن های متوالی (۰، ۱، ۴ و ۷ سیکل) قرار می‌گیرند. آزمایش مقاومت فشاری تک محوری، قبل و بعد سیکل های ذوب و یخ-بندان بر روی نمونه های ساخته شده از مخلوط ها انجام می‌شود و نتایج حاصله با هم مقایسه می‌شوند. نتایج بدست آمده از این آزمایشات، با افزایش آهک به مقدار بهینه ۸ درصد مقاومت خاک رس به شدت افزایش پیدا کرد ولی با افزودن درصد های مختلف لاستیک بر خلاف انتظار کاهش مقاومت بوده و همچنین با افزایش سیکل های ذوب و یخبندان، کاهش مقاومت شدیدتری را داشتیم.

کلمات کلیدی: تثبیت، خاک رس، آهک، خرده لاستیک، سیکل ذوب و یخ

### ۱. مقدمه

به دلیل این که در نواحی سردسیری و کوهستانی متوسط بارندگی های سالانه بالا می‌باشد، عموماً خاک های موجود در این مناطق دارای رطوبت قابل توجهی می‌باشند. بنابراین در فصل های سرد سال در اثر تغییرات دمایی قابل توجه در طول شبانه روز (از زیر صفر درجه تا چندین درجه بالای صفر)، آب موجود در خاک لایه های فوقانی سطح زمین به طور متوالی یخ زده و دوباره ذوب می‌گردد؛ که این امر باعث می‌شود تخلخل ساختمان خاک بیشتر شده و مقاومت آن کاهش یابد. در این صورت اگر خاک موجود در این مناطق از نوع رس باشد، اثرات سیکل های ذوب و یخ بر روی خصوصیات ژئوتکنیکی خاک قابل توجه تر خواهد بود، به طوری که باعث افت شدید مقاومت و افزایش تورم آن خواهد گردید. از این رو در صورت اجرای هرگونه پروژه عمرانی نظیر ساختمان و راه بر روی این خاک ها، امکان دارد که خسارات شدیدی به آن وارد گردد که باعث هدر رفتن سرمایه های اقتصادی کشور خواهد گردید. از این رو بهسازی این خاک ها به گونه ای که اقتصادی نیز باشد لازم و ضروری است و تاکنون مواد و روش های مختلفی برای این منظور استفاده شده است [۱، ۲].

یخ زدن و آب شدن به این صورت اتفاق می‌افتد که در اثر بارندگی یا وجود آب های زیرزمینی، آب در قسمت های زیربنایی زمین یا همان مصالح بستر نفوذ کرده و در اثر سرمای هوا آب درون حفرات خالی خاک یا سنگدانه ها یخ می‌زند. یخ زدن آب با افزایش حجم آن همراه است و این افزایش حجم باعث اعمال فشار بر ذرات و لایه های خاک می‌شود. در طی زمان هایی که آب و هوا معتدل است لایه های یخ ذوب می‌شوند اما ظرفیت سازه ای جاده ممکن است به صورت فاحشی کاهش یابد [۳].

در چنین شرایطی در صورتی که تعویض خاک موجود در منطقه امکان پذیر نبوده و یا از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نباشد، باید خاک موجود توسط یکی از مواد و روش هایی (که صلاحیت آن ها در مهندسی ژئوتکنیک به اثبات رسیده) بهسازی شود تا مقاومت آن در مقابل شرایط محیطی و بارهای وارده

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

<sup>۲</sup> استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه یاسوج