



## بررسی تاثیر سیکل های یخ زدگی بر روی خاکهای تثبیت شده با آهک و میکروسیلیس

مهدی مستعار<sup>۱</sup>، مسعود اولی پور<sup>۲</sup>، محسن غفاری<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی

۲- استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج

Mohsen13w@Yahoo.Com

### خلاصه

بررسی تاثیر میکروسیلیس بر روی خصوصیات مهندسی خاک رس تثبیت شده با آهک که در معرض یخ زدن و ذوب شدن متوالی قرار می گیرند هدف این تحقیق می باشد. بدین منظور به خاک تثبیت شده با ۷٪ آهک، درصد های ۰٪، ۱٪، ۳٪ و ۵٪ میکروسیلیس به مخلوط اضافه شده، با استفاده از چکش و قالب ویژه ای در رطوبت بهینه متراکم می شود. نمونه ها به مدت ۲۸ روز عمل آوری شده، سپس از قالب خارج شده و تحت ۱۲ سیکل یخ و ذوب شدن های متوالی قرار می گیرند. آزمایش های مقاومت فشاری محدود نشده و تحکیم، قبل و بعد از سیکل های یخ زدن بر روی نمونه های ساخته شده از مخلوط ها انجام می شود و نتایج حاصله با هم مقایسه می شوند. نتایج بدست آمده از این آزمایشات حاکی از افزایش مقاومت نمونه ها در برابر یخ زدن و ذوب شدن بر اثر افزودن میکروسیلیس بوده است.

**کلمات کلیدی:** تثبیت، یخ زدن و ذوب شدن، میکروسیلیس، آهک، خاک

### ۱. مقدمه

در شناخت خاک رس دو پارامتر مقاومتی و تورمی خاک، نقش مهمی را ایفا می کنند. از جمله عواملی که باعث کاهش مقاومت و تشدید تورم خاکها می شود سرمازدگی و یخ زدن خاک می باشد. این پدیده که در نقاط سردسیر اتفاق می افتد باعث بروز خسارات زیادی به پروژه های عمرانی می شود. در نواحی سردسیر و کوهستانی زمانی که خاک در معرض سرما قرار می گیرد لایه های فوقانی خاک دچار یخ زدگی می شوند که در اثر سیکل های متناوب یخ زدن و آب شدن ساختمان خاک از بین رفته و ظرفیت باربری آن بشدت کاهش می یابد.

یخ زدن و آب شدن<sup>۱</sup> به این صورت اتفاق می افتد که در اثر بارندگی یا وجود آب های زیر زمینی، آب در قسمت های زیرینایی زمین یا همان مصالح بستر نفوذ کرده و در اثر سرمای هوا آب درون حفرات خالی خاک یا سنگدانه ها یخ می زند. یخ زدن آب با افزایش حجم آن همراه است و این افزایش حجم باعث اعمال فشار بر ذرات و لایه های خاک می شود. در طی زمان هایی که آب و هوا معتدل است لایه های یخ ذوب می شوند اما ظرفیت سازه ای جاده ممکن است به صورت فاحشی کاهش یابد [۱].

در کشور ما با توجه به پراکندگی های جغرافیایی، مناطق زیادی وجود دارد که سازه های ما در معرض یخ زدن و ذوب شدن های متوالی قرار دارند و همین یخ زدن و ذوب شدن های متوالی سبب بوجود آمدن تغییرات نامطلوب در خواص مهندسی مصالح می شود.