

تأثیر سیکل یخبندان- ذوب یخ بر روی منحنی بارگذاری- باربرداری- بارگذاری مجدد آزمایش تحکیم

محمود قضاوی^۱، محیا روستایی^۲، وحید صفایی^۳

۱- استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش خاک و پی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

ghazavi_ma@kntu.ac.ir

mahya_roustaei@yahoo.com

civilsut.vahid@gmail.com

خلاصه

این پژوهش مطالعه‌ای بر تأثیر سیکل‌های یخبندان- ذوب یخ بر روی پارامترهای تحکیم خاک‌های ریزدانه است. برای مطالعه این تأثیرات از آزمایش تحکیم ادنومتر استفاده شده است. نمونه‌ها تحت سیکل‌های یخبندان- ذوب قرار گرفته و سپس در دستگاه تحکیم قرار گرفته است. بر اساس نتایج این آزمایشات ضریب C_c با افزایش تعداد سیکل‌ها افزایش یافته و پس از سیکل سوم تغییرات ثابت شده است. ضریب C_s نیز با افزایش تعداد سیکل افزایش پیدا کرده و بعد از سیکل سوم تغییرات آن کم شده و تقریباً ثابت شده است. مساحت حلقه‌های تحکیم و در نتیجه پتانسیل تورم خاک‌های ریزدانه نیز با افزایش سیکل‌ها روندی صعودی در پیش گرفته است.

کلمات کلیدی: سیکل یخبندان، پارامترهای تحکیم، تورم، خاک‌های ریزدانه

۱. مقدمه

در آب و هوای مناطق سردسیر جهان، سیکل‌های یخبندان و ذوب یکی از پدیده‌های طبیعی و معمول می‌باشد. در حدود ۳۰٪ از مناطق وسیعی از زمین دارای یخبندان‌های دوره‌ای بوده و بخش زیادی از خاک‌های خوب و حاصلخیز دنیا در مناطقی هستند که احتمال وجود سیکل‌های روزانه و فصلی در آن‌ها وجود دارد [۱]. این سیکل‌ها باعث بروز مشکلات زیادی از جمله تورم خاک هنگام یخبندان و افزایش نشست نامتقارن پس از ذوب یخ می‌شود. همین دلایل و اثرات سوء این پدیده، محققین بسیاری را بر آن داشته که درباره این سیکل‌ها و اثرات آن بر روی خاک‌ها به خصوص خاک‌های ریزدانه مطالعاتی را انجام دهند تا با بررسی تأثیرات این سیکل‌ها بر خصوصیات خاک‌ها، راهکارهایی را برای کاهش خسارات به وجود آمده ارائه دهند.

زمانی که دمای هوا به زیر صفر درجه سانتیگراد می‌رسد، خاک شروع به یخ زدن کرده و آب موجود در حفرات خاک به کریستال‌های یخی تبدیل می‌شوند. شکل‌گیری این یخ‌ها در حفرات، خاک را خشک کرده و باعث کاهش پتانسیل آب در این منطقه از خاک می‌شود. تغییر پتانسیل این منطقه و ایجاد اختلاف پتانسیل با مناطق دیگر خاک (مناطق یخ نزده) باعث جریان یافتن آب از مناطق یخ نزده خاک با پتانسیل آبی بالاتر به مناطق یخ زده با پتانسیل آبی پایین‌تر می‌شود، سرعت این جریان به گرا دیان ذاتی آب و توانایی خاک برای جابجایی آب، یعنی هدایت هیدرولیکی وابسته است. در مورد یخبندان خاک، تغییرات دمایی کم، تغییرات پتانسیل آبی بزرگی را ایجاد می‌کند [۲].

طبق مطالعات انجام گرفته، سیکل یخبندان- ذوب یخ باعث افزایش نفوذپذیری خاک‌های ریزدانه می‌شود [۳، ۴، ۵ و ۶]. بیشترین تأثیر بر نفوذپذیری بعد از اولین سیکل اتفاق می‌افتد، هر چند که تغییرات به طور مداوم تا سیکل‌های ۱۰ تا ۱۵ و یا حتی بیشتر نیز ادامه دارد. افزایش این تغییرات به درجه اشباع افزایش یافته در طی سیکل‌ها نسبت داده می‌شود، اما بخشی از آن نیز به تغییر در ساختمان خاک مربوط می‌باشد [۷ و ۸]. چمبرلین و

^۱ دکترای مهندسی عمران گرایش خاک و پی، استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۲ دکترای مهندسی عمران گرایش خاک و پی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی