**جلسه دفاع از رساله دکترا**

 **مهندسی عمران – خاک و پی**

**دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکدۀ مهندسی عمران**

بهسازی تورم یخ زدگی خاک با استفاده از روش بیولوژیک

**محمد فرید نیک شعار**

**(ورودی سال 93)**

**سه شنبه، 29 شهریور 1401 - ساعت 16 الی 19 مکان: سیمنار دانشکدۀ مهندسی مواد**

اساتید راهنما:

**دکتر محمد علی روشن ضمیر، دکتر سید مهدی ابطحی**

استاد مشاور:

**دکتر صبیحه سلیمانیان زاد**

کمیتۀ دفاع:

**دکتر حمید هاشم الحسینی**

**دکتر رسول اجل لوئیان ( دانشگاه اصفهان)**

**دکتر هاجر شرع اصفهانی**

**نماینده تحصیلات تکمیلی : دکتر محمدرضا خانمحمدی**

**چکیده:**

یکی از پدیده‌های مخرب ساختارهای مهندسی در اقلیم‌های سردسیر، پدیده تورم ناشی از یخ زدگی است. این پدیده به دو صورت می‌تواند برای ساختارهای مهندسی مشکل ساز باشد؛ ایجاد تورم در خاک به دلیل یخ زدگی و کاهش مقاومت خاک به دلیل آب شدن یخ‌های ایجاد شده. تورم یخ زدگی پدیده ای از نوع بالا زدگی برای خاکی است که شرایط یخ زدگی برای آن مهیا شده، و به دلیل تشکیل لنزهای یخ، خاک متورم می¬شود. پیشروی یخ زدگی از سطح تا عمقی است که دمای یخ‌زدگی تا آن عمق نفوذ کرده است. این پدیده اغلب در خاک‌های ریزدانه یا خاک‌های درشت دانه حاوی خاک ریزدانه اتفاق می‌افتد. از جمله خاک‌های مستعد برای یخ زدگی لای است، که با حضور آب در محل و وقوع مویینگی در خاک، لنزهای یخ در درون خاک تشکیل شده و خاک را متورم می نماید. برای جلوگیری از وقوع این پدیده می‌توان نفوذ پذیری خاک را کاهش داد، دمای خاک را افزایش داد یا آب را از محل خاک‌های مستعد دور نمود.

استفاده از مصالح سنتی مانند آهک و سیمان جهت کاهش تورم یخ زدگی یک راهکار با قدمت زیاد است. به دلیل آلایندگی شدید فرایند تولید اینگونه مصالح، و افزایش تولید آن‌ها، مقدار دی اکسید کربن پخش شده از صنایع ساختمانی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. پیمان کیوتو در قالب یک معاهده مصوب در سازمان ملل برای کاهش تغییرات اقلیمی زمین، کاهش پخش دی اکسید کربن در تمام صنایع را ضروری کرده است. بنابراین توسعه تکنولوژی‌های منتشر کننده 2CO پایین ضروری است؛ درنتیجه طی دو دهه اخیر تحقیق درباره استفاده از روش‌های بیولوژیکی جهت بهبود بخشیدن به خواص خاک‌ها توسط محققین مختلف پیگیری شده است و در ابعاد آزمایشگاهی و مقیاس واقعی موفقیت‌های خوبی به دست آمده است. هدف اصلی این تحقیق استفاده از روش‌های بیولوژیکی جهت مقابله با پدیده تورم ناشی از یخ زدگی در خاک‌های مستعد است. در همین راستا از رسوب کلسیت بر اثر هیرولیز اوره توسط یک نوع باکتری خاص در دو نوع خاک مختلف استفاده شد. در راستای این تحقیق جهت سنجش میزان تورم یخ زدگی خاک یک دستگاه آزمایشگاهی با مشخصاتی منحصر به فرد طراحی و ساخته شد. نمونه‌های مختلفی از خاک‌های مورد آزمایش ساخته شده و با استفاده از یک روش خاص و با استفاده از روش بیولوژیک بهسازی شدند. سپس با استفاده از دستگاه مذکور این نمونه‌ها آزمایش شده و نتایج به دست آمده تحلیل شدند. نتایج به دست آمده نشان دهنده تاثیر بسیار مطلوب بهسازی بیولوژیک بر روی کاهش میزان تورم یخ زدگی خاک و اثرات مخرب ناشی از آن بود.