



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران - ژئوتکنیک  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## بررسی بهبود مقاومت یخبندان خاک لای دار به کمک روش پلاسما و آبروژل

منصور پروین  
(ورودی سال ۹۹)

مکان: سمینار ۳ عمران

دوشنبه، ۲۰ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت ۹ الی ۱۱

کمیته دفاع:

استاد راهنما:

دکتر رسول اجل لوئیان (دانشگاه اصفهان)

دکتر محمدعلی روشن ضمیر

دکتر هاجر شرع اصفهانی

استاد مشاور:

دکتر سید مهدی حجازی

### چکیده:

با پیشرفت جمعیت، گرایش به ساخت و سازهای مهندسی افزایش پیدا کرد، در نتیجه نیاز به بهسازی و کنترل لایه‌های زیرین خاک برای افزایش پارامترهای مقاومتی زیاد شده است. موج یخبندان که اغلب در مناطق با عرض جغرافیایی بالا در بسیاری از نقاط جهان رخ می‌دهد. یک چالش رایج برای مهندسان ژئوتکنیک در ساخت و سازهای مهندسی است. وجود خاک ریزدانه مستعد یخزدگی، نفوذ دمای انجماد و وجود آب در خاک، از عوامل پدیده یخبندان است. مهندسان همواره از روش‌های مختلف برای کاهش یخبندان استفاده کرده‌اند. یکی از این روش‌ها جایگزینی خاک ریزدانه مستعد یخزدگی با خاک درشت دانه است. با افزودن مواد فیزیکی و شیمیایی می‌توان گرادیان حرارتی را کاهش داد. برای حذف تاثیر آب زیرزمینی می‌توان با استفاده از ژئوتکستایل‌ها از حرکت آب به سمت لزه‌های یخی جلوگیری کرد. ژئوتکستایل با هدایت حرارتی ضعیف می‌تواند برای به تاخیر انداختن نفوذ دمای انجماد استفاده شود. سیمان و مواد شیمیایی نیز می‌توانند با خاک ریزدانه مخلوط شوند تا نفوذپذیری خاک کاهش یابد. برای برخی مناطق خاص یا پروژه‌های در حال انجام، که خاک مستعد یخزدگی به عنوان مواد پرکننده بستر وجود دارد، حفاری در مقیاس بزرگ و جایگزینی خاک درشت‌دانه هزینه‌های قابل توجهی به همراه خواهد داشت. مطالعات قبلی ثابت کرده‌اند که مقدار مناسبی از سیمان یا خاکستر بادی در کاهش نفوذپذیری بهبود مقاومت خاک موثر است. با این حال، این مواد حاوی سطوح بالایی از فلزات سنگین هستند که می‌توانند باعث آسیب ثانویه به آب و محیط خاک شوند، در نتیجه منجر به سخت شدن خاک و ایجاد تاثیر نامطلوب می‌شوند. علاوه بر این، مقدار زیادی از انتشار کربن با تولید مصالح ساختمانی سنتی مانند سیمان و آهک همراه است که خطرات زیست‌محیطی را افزایش می‌دهد. بنابراین، لازم است که ماده جدیدی ارائه شود که بتواند، پدیده یخبندان را کاهش دهد. در این مطالعه از سیلیکا آبروژل، ماده آبرگریز و ژئوتکستایل برای کاهش یخبندان استفاده شد. سیلیکا آبروژل در سه مقدار ۰/۳۵، ۰/۷ و ۱/۴ درصد وزنی ماده آبرگریز و ژئوتکستایل در ۱ و ۲ لایه روی سطح خاک استفاده شده است. نمونه‌های خاک در سه ارتفاع ۵، ۱۵ و ۱۰ سانتی متر ساخته شدند. نتایج حاصل از این آزمایش‌ها نشان داد که سیلیکا آبروژل ۰/۷ درصد نتیجه بهتری در کاهش گرادیان دمایی دارد و تفاوت چندانی با سیلیکا آبروژل ۱/۴ درصد نیز ندارد. استفاده از دو ژئوتکستایل نیز نتایج بهتری نسبت به سطوح دیگر دارد. همچنین از

نتایج می‌توان فهمید که هرچه ارتفاع بیشتر شود تاثیر سیلیکا آبروژل بر روی کاهش گرادیان دمایی کمتر می‌شود.