



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - راه و ترابری
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

بررسی تجربی و مطالعات نظری استفاده از ضایعات روغن صنعتی به عنوان جوان ساز در مخلوط های آسفالتی
حاوی تراشه های آسفالتی

بهزاد کریمی
(ورودی سال 1401)

مکان: سمینار 1 دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، 31 شهریور 1404 - ساعت 17 الی 19

کمیته دفاع:

دکتر محمدعلی روشن ضمیر

دکتر احمد رضا طالبیان (دانشگاه صنعتی اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر سید مهدی ابطحی

دکتر سید مهدی حجازی

استاد مشاور:

دکتر مهدی ذاکرزاده

چکیده

زیرساخت های جاده ای به عنوان بخش مهمی از توسعه اقتصادی و اجتماعی، نقشی کلیدی در دسترسی به منابع و بازارها ایفا می کنند. روسازی های آسفالتی در ایران به دلیل دسترسی آسان و گسترده به قیر و مصالح سنگی، بیشترین میزان کاربرد و استفاده را دارند. این نوع روسازی ها به عنوان گزینه ای اصلی و پرطرفدار در پروژه های راه سازی و تعمیرات جاده ها به شمار می روند؛ اما با گذشت زمان و تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله بارهای ترافیکی سنگین و شرایط آب و هوایی نامساعد، دچار فرسودگی و پیرشدگی می شوند و کیفیت اولیه خود را از دست می دهند. این فرایند باعث کاهش کارایی و دوام روسازی های آسفالتی می شود و نیاز به نگهداری و تعمیرات مکرر را افزایش می دهد. از طرفی با افزایش سختی و کاهش انعطاف پذیری قیر همراه بوده و منجر به کاهش دوام روسازی می گردد. بازیافت آسفالت های پیر و استفاده از جوان سازها یکی از رویکردهای مهم برای کاهش هزینه ها، حفظ منابع و کاهش اثرات زیست محیطی است. در این پژوهش، ضایعات روغن نورد سرد فولاد مبارکه اصفهان (WSO) به عنوان یک جوان ساز ارزان قیمت و در دسترس، برای بهبود خواص قیر پیر شده مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام این تحقیق، نمونه های مختلفی از قیر شامل قیر پایه خالص، قیر پیر شده که به آن 30P گفته می شود، و همچنین قیرهای جوان شده با افزودن مقادیر مشخصی از WSO به میزان 5 درصد و 10 درصد وزنی قیر پایه تهیه و آماده سازی شدند. پس از تهیه این نمونه ها، مجموعه ای از آزمایش های گوناگون بر روی آن ها انجام گرفت تا ویژگی ها و خصوصیات عملکردی، فیزیکی و شیمیایی آن ها به دقت مورد بررسی قرار گیرد. از جمله این آزمایش ها می توان به آزمایش نفوذ برای تعیین درجه نفوذ قیر، آزمایش نقطه نرمی جهت

مشخص کردن دمای نرم شدن قیر، آزمایش ویسکومتر چرخشی (RV) که برای اندازه‌گیری گرانروی قیر در شرایط مختلف کاربرد دارد، رئومتر برشی دینامیکی (DSR) برای بررسی رفتار برشی دینامیکی قیر و رئومتر تیرچه خمشی (BBR) جهت تحلیل ویژگی‌های مکانیکی در دماهای پایین اشاره کرد. همچنین، طیف‌سنجی مادون قرمز با روش فوریه (FTIR) نیز به منظور تحلیل ساختار شیمیایی نمونه‌ها و شناسایی تغییرات احتمالی در ترکیب شیمیایی آن‌ها انجام شد. این مجموعه آزمایش‌ها، داده‌های جامعی را جهت درک بهتر رفتار و خواص قیرها فراهم آورد. نتایج نشان داد که ترکیب قیر پایه با قیر پیر موجب افزایش سختی و کاهش انعطاف‌پذیری قیر پایه می‌شود؛ درحالی‌که افزودن WSO این اثرات را به طور چشمگیری جبران کرد. استفاده از 5 و 10 درصد WSO موجب بازیابی به ترتیب 71 و 108 درصدی درجه نفوذ، کاهش 44 و 78 درصدی نقطه نرمی، بهبود گرانروی و بازگرداندن تعادل بین سختی و انعطاف‌پذیری شد. همچنین، نتایج DSR و BBR بیانگر بهبود مقاومت در برابر شیارشدگی، خستگی و ترک‌خوردگی حرارتی در نمونه‌های حاوی WSO بود. به‌طورکلی، یافته‌ها نشان می‌دهند که ضایعات روغن نورد سرد می‌تواند به‌عنوان یک جوان‌ساز مؤثر در بهبود خواص قیر پیر شده و افزایش عمر مفید روسازی‌های آسفالتی به کار گرفته شود. در نهایت، باتوجه‌به هدف این تحقیق و اکثر نتایج فیزیکی و عملکردی، قیر دارای 10 درصد جوان‌ساز و 30 درصد قیر پیر به‌عنوان قیر بهینه معرفی می‌گردد.