



بررسی پارامترهای طرح اختلاط بر حساسیت رطوبتی مخلوط‌های آسفالتی اصلاح‌شده با نانو مواد

یونس آذریون^{۱*}، حمید شیرمحمدی^۲، غلامحسین حامدی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-راه و ترابری، دانشگاه ارومیه، yones.azarion.99@gmail.com

۲- استادیار گروه عمران-راه و ترابری، دانشگاه ارومیه، rh.shirmohammadi@urmia.ac.ir

۳- استادیار گروه عمران-راه و ترابری، دانشگاه گیلان، hnhamedi@gmail.com

چکیده:

یکی از خرابی‌های مؤثر در عملکرد و دوام مخلوط‌های آسفالتی خرابی ناشی از تأثیر رطوبت است. این خرابی باعث از بین رفتن چسبندگی و پیوستگی در مخلوط‌های آسفالتی می‌گردد. پارامترهای مختلفی بر روی رخداد و شدت خرابی رطوبتی در مخلوط‌های آسفالتی تأثیرگذار هستند که از میان آن‌ها پارامترهای مرتبط با طرح اختلاط شامل نفوذپذیری، ضخامت ظاهری غشای قیر و مساحت سطح ویژه به‌عنوان مؤثرترین پارامترها شناخته شده‌اند. بر این اساس، در این پژوهش به بررسی تأثیر نانو مواد بر روی پارامترهای طرح اختلاط در رخداد خرابی رطوبتی در مخلوط‌های آسفالتی پرداخته شده است. در این بررسی از سه نوع سنگدانه با خصوصیات کانی‌شناسی مختلف، سنگ آهک، گرانیات و کوارتزیت، در حالت کنترل و اصلاح‌شده با نانو کربنات کلسیم و دو نوع قیر، AC60-70 و AC85-100، در حالت کنترل و اصلاح‌شده با نانو اکسید روی استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از اصلاح‌کننده‌های نانو باعث کاهش نفوذپذیری مخلوط‌های آسفالتی می‌گردند. همچنین، استفاده از این نانو مواد به مقدار کمی بر روی ضخامت ظاهری غشای قیری مؤثر هستند. استفاده از پوشش نانو کربنات کلسیم بر روی سطح سنگدانه‌ها در مخلوط‌های آسفالتی بیشترین تأثیر را در کاهش مساحت سطح ویژه سنگدانه دارد. نتایج آنالیز آماری مورد استفاده در این پژوهش نشان می‌دهد که مساحت سطح ویژه و ضخامت ظاهری غشای قیر بر روی سطح سنگدانه‌ها، تأثیر مستقیم و همچنین نفوذپذیری تأثیر معکوس بر روی مقاومت مخلوط‌های آسفالتی در برابر خرابی رطوبتی دارند.

واژه‌های کلیدی: مخلوط آسفالتی، خرابی رطوبتی، مواد افزودنی ضد عریان شدگی، پارامترهای طرح اختلاط

۱. مقدمه

خرابی رطوبتی، جابجایی قیر از روی سطح سنگدانه یا شکست در غشای قیر است. این نوع خرابی هنگامی رخ می‌دهد که تمایل بیشتری در سنگدانه‌ها برای جذب آب نسبت به تمایل آن‌ها برای پوشیده شدن توسط قیر وجود داشته باشد [۱]. رطوبت علاوه بر آنکه باعث ایجاد خرابی رطوبتی می‌شود، باعث شکل‌گیری سایر خرابی‌ها مانند خستگی، شیارشدگی، قیرزدگی، چاله و کناررفتگی نیز می‌شود [۲]. فاکتورهای متفاوتی بر رخداد و شدت خرابی رطوبتی تأثیر می‌گذارند. این فاکتورها را می‌توان در دو دسته فاکتورهای داخلی و خارجی دسته‌بندی کرد. فاکتورهای داخلی در واقع پارامترهایی هستند که به خصوصیات مواد مورداستفاده در مخلوط آسفالتی شامل قیر و سنگدانه و طرح اختلاط این دو ماده باهم ارتباط دارند. فاکتورهای خارجی پارامترهایی هستند که به بررسی شرایطی خارج از سیستم مخلوط آسفالتی مانند ترافیک و نوسانات آب‌وهوایی می‌پردازند [۳].