



## اصلاح مشخصات قیر با استفاده از افزودنی پودر لاستیک

پدرام آقاجانی<sup>۱</sup>، فریدون مقدس نژاد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته راه ترابری دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

pedram\_aghajani@yahoo.com

<sup>۲</sup> - عضو هیات علمی و استادیار دانشگاه امیر کبیر، مشاور سازمان راهداری کشوری - خیابان ولی عصر،

خیابان دمشق، سازمان راهداری کشوری moghadas@aut.ac.ir

مولف رابط: پدرام آقاجانی - pedram\_aghajani@yahoo.com

### خلاصه

بروز خرابی در روسازی باعث کاهش عمر روسازی و ایمنی استفاده کنندگان از راه و افزایش هزینه نگهداری روسازی، زمان سفر و مخارج استفاده کنندگان می شود. به منظور اصلاح مشخصات قیر مورد استفاده در روسازی در این تحقیق از پودر لاستیک قابل بازپخت تولید شده در داخل کشور (یزد تایر) استفاده شد. مواد مورد استفاده در این تحقیق قیر ۷۰/۶۰، قیر VB (قیر ۳۰۰/۲۰۰) و پودر لاستیک قابل بازپخت می باشند. با انجام آزمایش های کلاسیک قیر دیده شد که با افزودن ۲۶ درصد پودر لاستیک درجه نفوذ حداکثر به میزان ۳۲ درصد کاهش یافت، نقطه شکست فراس به ۴۲- درجه سانتی گراد رسید، نقطه نرمی، بازگشت پذیری الاستیک، حداکثر به میزان ۴۰ و ۳۶۶ درصد افزایش یافتند. با افزایش درصد پودر لاستیک حساسیت حرارتی کاهش می یابد. آنگمی برای همه درصدهای پودر لاستیک کاهش چشمگیر داشت. نقطه نرمی و بازگشت پذیری الاستیک با پیرشدگی در RTFO افزایش یافتند. با محاسبه ویسکوزیته با استفاده از دستگاه RV دیده شد که با افزایش درصد پودر لاستیک و پیرشدگی در RTFO ویسکوزیته افزایش می یابد. دمای بالای عملکردی PG نمونه ها با استفاده از دستگاه DSR به دست آمد و افزایش درصد پودر لاستیک تاثیر چشمگیری در افزایش آن داشت.

کلمات کلیدی: اصلاح قیر، پودر لاستیک، آزمایشهای کلاسیک، برهمکنش، ویسکوزیته

### ۱. مقدمه

علیرغم کاربردهای بسیار زیاد قیر، این ماده دارای خواص فیزیکی - مکانیکی کاملاً رضایت بخشی نمی باشد و دارای ضعف های عمده ای نظیر: حساسیت نسبتاً بالا به تغییرات حرارت و در نتیجه محدود بودن بازه دمای سرویس، نرمی بیش از حد در دمای بالا و در نتیجه شیارشدگی<sup>۱</sup> کمی الاستیسیته در دمای پایین و در نتیجه ترک خوردگی حرارتی<sup>۲</sup> و نیز خاصیت ویسکو الاستیکی قیر که سبب ایجاد تغییر شکل های ماندگار در مخلوط آسفالتی می شود، است. موضوع مواد افزودنی در مخلوط آسفالتی در دو دهه اخیر تحت مطالعه بیشتری قرار گرفته است. پودر لاستیک های مستعمل یکی از این مواد است که به دلیل ارزانی، قابلیت دسترسی آسان، مصرف یک زباله برگشت ناپذیر، بالا بردن عمر مخلوط آسفالتی و بهبود خواص دراز مدت آن، در سالهای اخیر در دنیا مورد توجه خاصی قرار گرفت.

### ۲. مواد و آزمایش های مورد استفاده و شرایط اختلاط

مواد مورد استفاده در این تحقیق قیر ۶۰/۷۰، پودر لاستیک قابل بازپخت<sup>۳</sup> نوع kt-m1 تولید شرکت یزد تایر (در ادامه از آن به اختصار پودر لاستیک نام برده می شود) و قیر VB (قیر ۲۰۰/۳۰۰) هستند. به منظور تامین مالتن مورد نیاز برای تورم پودر لاستیک و تسریع در برهمکنش (در بخش ۳ به طور کامل توضیح داده شده است) بین پودر لاستیک و قیر ۶۰/۷۰، از قیر VB استفاده شد. قیر VB به دلیل قیمت مناسب و میزان مالتن زیاد (حدود ۹۷

<sup>۱</sup> - Rutting

<sup>۲</sup> - Thermal Cracking

<sup>۳</sup> - Reclaim Rubber