



بررسی آزمایشگاهی اثر خرده لاستیک بازیافتی تایر وسایط نقلیه بر پارامترهای مارشال

مخلوط‌های آسفالتی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای (SMA)

محمد حسن شفیعی^۱، پیمان مهربان جوبنی^۲، مهیار عربانی^۳

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی راه و ترابری، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، M.H.Shafiei77@gmail.com
۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی راه و ترابری، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، Peyman.Mehrbani11@gmail.com
۳ - استاد گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، Arabani@guilan.ac.ir

چکیده

در چند دهه اخیر استفاده از آسفالت لاستیکی به عنوان ماده‌ای مکمل جهت بهبود خصوصیات دینامیکی و مکانیکی روسازی‌های آسفالتی به منظور افزایش مقاومت و کاهش آلودگی زیست محیطی مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر مطالعات انجام شده بر روی مخلوط‌های آسفالتی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای (SMA) که یک مخلوط با دانه‌بندی میان‌تهی است؛ نشان می‌دهد که آسفالت لاستیکی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای نه تنها هزینه نگهداری راه‌ها را کاهش داده، بلکه سبب افزایش قابلیت باربری روسازی راه می‌شود. همچنین آسفالت لاستیکی احتمال ایجاد ترک‌های ناشی از خستگی در طول عمر مفید روسازی را کاهش می‌دهد. در این پژوهش از خرده لاستیک ضایعاتی تایر وسایط نقلیه به عنوان خرده لاستیک در مخلوط‌های آسفالتی گرم با دانه‌بندی میان‌تهی استفاده شده و پارامترهای مارشال این مخلوط‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتیجه این مطالعات نشان از بهبود پارامترهای مارشال می‌باشد.

واژگان کلیدی: آسفالت لاستیکی، پارامترهای مارشال، استخوان‌بندی سنگدانه‌ای (SMA)، خرده لاستیک.

۱. مقدمه

افزایش عمر رویه‌های آسفالتی، اجرای رویه آسفالتی مقاوم در برابر آمد و شد زیاد و بار محوری سنگین و تغییرات دما و فراهم نمودن رویه ای غیر لغزنده همراه با تأمین جریان مطمئن آمد و شد، مورد توجه دست اندکاران صنعت راهسازی می‌باشد. از طرف دیگر ساخت رویه‌های آسفالتی مقاوم در برابر تغییر شکل برای جاده‌های با آلوده زیاد و بار محوری سنگین حائز اهمیت است. اجرای رویه‌های آسفالتی گرم با دانه‌بندی پیوسته در راه‌های با آلوده زیاد و بار محوری سنگین به ویژه در مناطق گرمسیری، گاهی خرابیهایی نظیر گودی مسیر چرخ و قیرزدگی را به دنبال دارد. این خرابی‌ها مستلزم اجرای عملیات تعمیر و بهسازی در فواصل زمانی نسبتاً کوتاه پس از بهره‌برداری است که هزینه زیادی را در بر خواهد داشت [۱]. مخلوط آسفالتی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای (SMA) یک مخلوط آسفالتی گرم است که اولین بار در اواسط دهه ۱۹۶۰ در آلمان به منظور جلوگیری از فرسایش ناشی از لاستیک میخدار ابداع شد [۲]. این مخلوط شامل درصد بالایی از مصالح درشت‌دانه می‌باشد که با یکدیگر تماس سنگدانه به سنگدانه دارند. استخوان‌بندی درشت‌دانه با ایجاد تماس سنگدانه به سنگدانه، به مخلوط استحکام و مقاومت می‌بخشد و مقدار ملات قیری زیاد آن باعث افزایش دوام مخلوط می‌شود [۳].

یکی از معایب مخلوط SMA پدیده شرگی قیر می‌باشد که به منظور جلوگیری از آن استفاده از مواد افزودنی مانند الیاف و پلیمرها توصیه می‌شود [۴]. استفاده از مواد افزودنی استفاده نشده باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود. امروزه بسیاری از دست‌اندرکاران بر روی استفاده از مصالح زائد سرمایه‌گذاری می‌کنند که علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید باعث حل مشکل آلودگی محیط زیست نیز می‌شود [۵]. براساس تحقیقات چپو و لو [۶]، با اضافه کردن خرده لاستیک، نیازی به الیاف برای جلوگیری از شرگی نیست. در نتیجه استفاده از خرده لاستیک بدست آمده از تایرهای فرسوده در آسفالت SMA علاوه بر حل مشکل شرگی قیر، باعث کاهش هزینه اجرا و کاهش آلودگی محیط زیست نیز می‌شود. سه روش برای استفاده از خرده لاستیک در آسفالت وجود دارد که عبارتند از فرآیند تر، فرآیند خشک و ترکیب ترمینالی. در فرآیند تر، خرده لاستیک با قیر مخلوط شده و سپس به مصالح سنگی اضافه می‌شود، در حالی که در فرآیند خشک، خرده لاستیک جایگزین بخشی از فیلر شده و بطور کامل با قیر واکنش انجام نمی‌دهد [۷]. ترکیبات ترمینالی در مقایسه با دو روش ذکر شده در بالا روش جدیدتری می‌باشد. در این فرآیند خرده لاستیک در پالایشگاه با