

اثر الیاف بازیافت شده از تایرهای فرسوده بر مشخصات مخلوط های آسفالتی

کیانوش سیامردی^۱، دکتر محمد رضا احمدی^۲

۱- کارشناس مهندسی عمران

۲- عضو هیأت علمی پژوهشکده حمل و نقل

Email: Ahadi@rahiran.ir

خلاصه

افزودن الیاف به عنوان عامل مسلح کننده در مخلوط های آسفالتی چندین مزیت دارد. افزودن الیاف به مخلوط های باز مانند آسفالت متخلخل (PFC) و آسفالت ماستیکی (SMA) به منظور کنترل زهکشی مورد نیاز می باشد. بر اساس تحقیقات، افزودن الیاف به مخلوط های آسفالتی نیز منجر به بهبود مشخصات مکانیکی مخلوط و در نتیجه عمر روسازی می گردد. انواع مختلف الیاف بطور معمول در مخلوط های آسفالتی مورد استفاده قرار می گیرد که شامل الیاف مصنوعی، معدنی و سلولزی می شود و با استفاده از مواد بازیافتی متفاوت در انواع مختلف تولید می شود. مورد مذکور در مخلوط های آسفالتی بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. الیاف تایر، زباله فرعی روند تجزیه تایر ضایعاتی است که بسته به نوع در زمین دفن می شود. در این مقاله، نتایج حاصل از مطالعات تحقیقاتی کاربرد الیاف تایر به عنوان جایگزین الیاف سلولزی ارائه می شود. هدف کلی انجام این تحقیق سنجش مزیت و سودمندی الیاف ضایعاتی تایر در آسفالت گرم برای انجام عملیات راهسازی می باشد. برنامه انجام آزمون های آزمایشگاهی شامل دو نوع الیاف تایر (بلند و کوتاه)، الیاف سلولزی برای مقایسه و نمونه های کنترلی بدون الیاف؛ سه نوع متفاوت مخلوط آسفالتی گرم (SMA, PFC و مخلوط درشت دانه با چسبندگی بالا) و پنج آزمون آزمایشگاهی (zechki، کشش غیرمستقیم، مدول دینامیکی، شیار چرخ هامبورگ و آزمون رویه) می باشد. نتایج آزمایشگاهی نشان می دهد که الیاف تایر بازیافتی دارای عملکرد بهتر یا برابر با الیاف سلولزی می باشد.

کلمات کلیدی: الیاف تایر، زهکشی، دستگاه آزمون رویه، الیاف سلولزی، آسفالت متخلخل.

مقدمه

مقاومت کششی کم و استحکام ناکافی مخلوط های آسفالتی در برابر ترک خوردگی خستگی منجر به شکست ناگهانی روسازی می شود. افزودن الیاف سلولزی به عنوان عامل مسلح کننده در آسفالت راهکار مناسبی برای افزایش مقاومت کششی مخلوط های آسفالتی می باشد. مطالعات نشان داده است که افزودن مقدار کمی الیاف (تقریباً ۵٪ وزن مخلوط) به آسفالت گرم در حین اجرای رویه منجر به ایجاد مخلوط های نوینی با ترکهای سطحی کاهش یافته می گردد [۴،۵،۶].

بر اساس مطالعات [۶]، الیاف بطور قابل توجهی دارای مزیت بیشتری در مخلوط های آسفالتی سنگی با غشای نازک قیر مانند آسفالت ماستیکی (SMA) مخلوط های درشت دانه با چسبندگی بالا^۳ (CMHB) و مخلوط های باز مانند سنگدانه اصطکاکی متخلخل^۴ (PFC) [۷]. در مراحل اجرای رویه آسفالتی، منطقه سطحی بلند و عمل مویینگی الیاف ها مانع از زهکشی بیش از اندازه قیر به سمت پایین در مخلوط های غنی آسفالتی می گردد. در مرحله بهره برداری، الیاف بطور مستقیم، استحکام مخلوط و مقاومت در برابر ترک خوردگی و فرسودگی در انر اکسیداسیون و رطوبت را افزایش می دهد. موقفيت نسل نوینی از مخلوط های PFC مرهون در برداشتن الیافی است که پدیده جداشدگی را مخصوصاً در آب و هوای سرد و مرطوب کاهش می دهد.

چندین نوع مختلف الیاف بطور موقفيت آمیزی در مخلوط های آسفالتی بکار رفته است، استفاده از الیاف مصنوعی، پلیمری و سلولزی در مخلوط های آسفالتی به منظور افزایش مقاومت کششی و چسبندگی آسفالت را پیشنهاد می کند [۸]. الیاف پلی پروپیلن (Polypropylene) حدود ۱۰ mm بطور موقفيت آمیزی در مخلوط های آسفالتی با نسبت ۰،۳٪ وزن کل مخلوط مورد استفاده قرار گرفته است. از آجایی که الیاف پلی پروپیلن در دماهای بالاتر ذوب می شود، بنابراین استفاده از آن در مخلوط هایی با دمای بالاتر از ۱۵۰°C توصیه نمی شود. الیاف پلی استر مشخصات مکانیکی خود را تا دمای ۲۵۰°C حفظ می کند. مقدار مورد استفاده الیاف پلی استر از ۰،۱۵ تا ۰،۳۸٪ وزن کل مخلوط، متغیر است و همچنین حجم

^۱ کارشناس مهندسی عمران

^۲ استاد راهنمای و مدرس دانشگاه سمنان

^۳. CMHB = Coarse Mix High Binder

^۴. PFC = Permeable Friction Coarse