



شرکت ساختمانی کندوان پارس

و احمد توحید و تحقیقات

Polymer Modified Thin Layer Asphalt آسفالت پلیمری لایه نازک

معرفی

Polymer Modified Thin Layer Asphalt

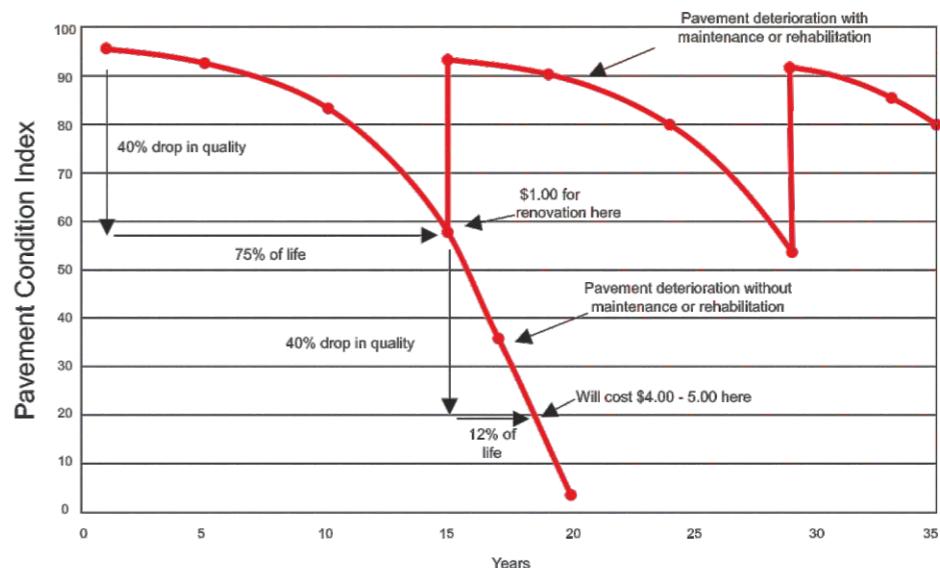


آسفالت پلیمری لایه نازک

در سال‌های اخیر رویکرد سازمان راهداری کشیده از ساخت روسازی‌های جدید به نوسازی و نگهداری پیشگیرانه رویه‌های موجود تغییر یافته است. پس از تکمیل روسازی‌های آسفالتی کاملاً مشهود است که ارتقاء ظرفیت سازه‌ای برای تحمل بارهای ترافیکی به اندازه‌ی بهبود شرایط خدمتدهی روسازی جهت افزایش ایمنی، اصطکاک و همواری سطحی ضرورت ندارد و این موضوع به خصوص در کشور ایران که اغلب روسازی‌ها ضخامت کافی داشته و خرابی‌های آن‌ها به لایه‌های سطحی محدود می‌شود، صادق است. به منظور بهبود وضعیت خدمتدهی روسازی کافی است خرابی‌های سطحی باشدت زیاد برطرف شده و از لایه‌های آسفالتی با ضخامت و هزینه کم استفاده شود. اگر روسازی آسفالتی بدون هیچ‌گونه عملیات نگهداری بهره‌برداری شود، به اندازه مورد نظر دوام نمی‌یابد. نگهداری پیشگیرانه رویکردی است که عمر خدمتدهی روسازی را اجرای ترمیمهای کم‌هزینه طولانی‌تر و اضمحلال روسازی را کنترل کرده و از بروز خرابی‌های پیشرس‌جلوگیری می‌کند. اگرچه نمی‌توان مانع خرابی روسازی شد، ولی می‌توان با اجرای آسفالت نازک سطحی در موعد مناسب، به عنوان یک روش نگهداری پیشگیرانه، پیشگیری روسازی موجود را کنترل کرده و زمان را به عقب برگرداند و عمر روسازی را افزایش داد.

نگهداری پیشگیرانه راهها (Preventive Maintenance)

با توجه به کاهش بودجه‌های عمومی، رویکرد ارگان‌های راهداری در جهان به سمت نگهداری راهها، به جای نوسازی آنها رفته است. همچنین الزام بشر در حفظ محیط‌زیست و توجه به رویکرد توسعه‌ی پایدار نیز، استفاده از روش‌های نگهداری راه، به خصوص روش‌هایی سبز و بدون ایجاد خسارت به محیط زیست مانند میکروس‌فیسینگ را بیش از پیش الزامی مینماید. نگهداری پیشگیرانه‌ی راه به این مفهوم است که قبل از اینکه سطح سرویس راه به حدی از خرابی برسد که کیفیت رانندگی پایین بیاید و نیاز به عملیات ترمیمی باشد؛ با انجام یک عملیات حفاظتی طول عمر راه را به میزان چشمگیری افزایش دهیم. در واقع با توجه به اینکه، ۴۰ درصد دوم کاهش کیفیت راه، تنها در ۱۲ درصد عمر راه می‌دهد؛ این همان زمانی است که نیاز به یک عملیات حفاظتی پیشگیرانه داریم، در غیر اینصورت در مدت زمان کوتاهی بعد از آن، می‌بایست با هزینه‌ی ۴ تا ۵ برابری، عملیات نوسازی بر روی راه انجام دهیم.

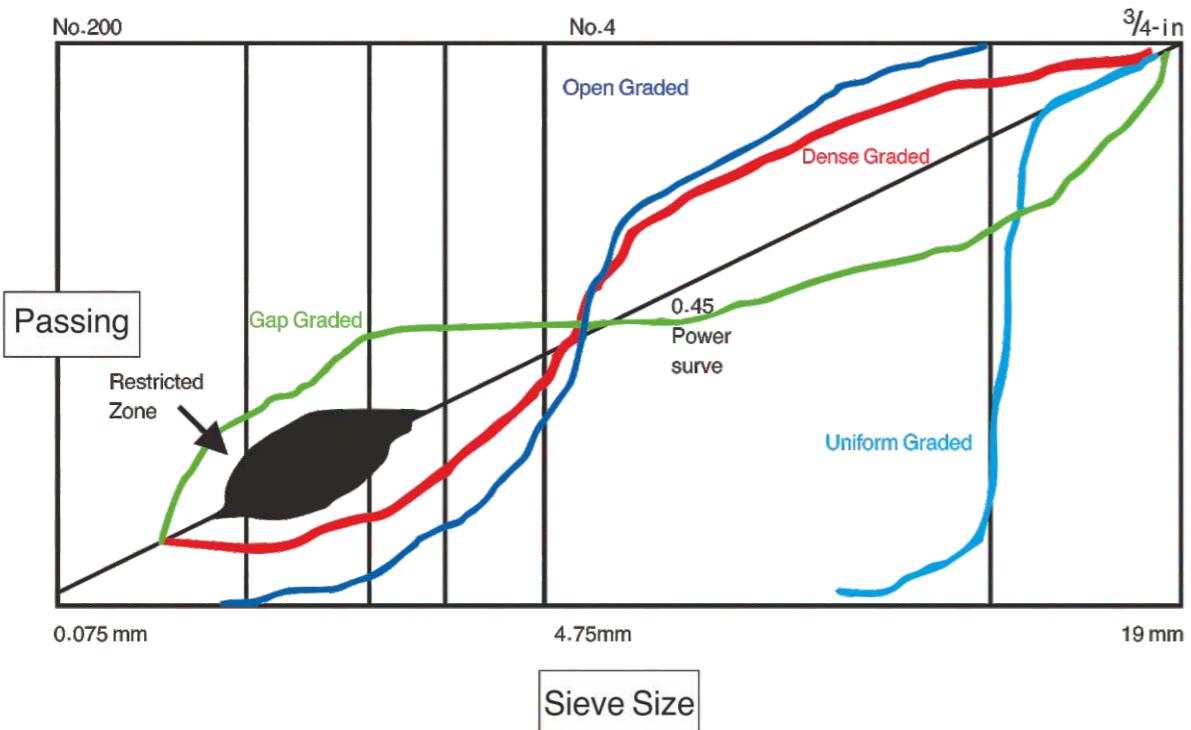


اساس نگهداری پیشگیرانه در سه عبارت زیر خلاصه می‌گردد:

Place the **RIGHT** treatment on the **RIGHT** road at the **RIGHT** time

موارد کاربرد

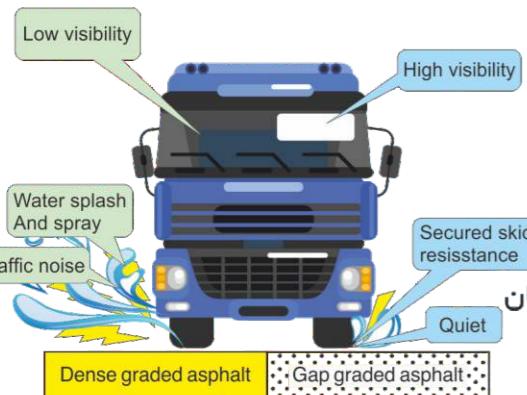
آسفالت پلیمری لایه نازک یک روش ترمیم و نگهداری پیشگیرانه است که برای افزایش عمر خدمت دهی رویه های آسفالتی در کنار بهبود آندک ظرفیت سازه ای استفاده می شود. این محصول برای ترمیم روسازی های با خرابی سطحی شامل شن زدگی تاشدت زیاد، شیارفتادگی و ناهمواری کم عمق و ترک خوردگی عرضی و طولی تاشدت متوسط و بدون خرابی سازه ای کاربرد دارد. همچنین پیش از وقوع ترک های پوست سوسما ری ناشی از خستگی روسازی باید اعمال شود. اگر خرابی های سطحی شدید در رویه آسفالتی دیده شود، پیش از اجرای آسفالت پلیمری لایه نازک باید دردو دهه آخر قرن بیستم تقاضای کاربران راه ها برای مشخصاتی مانند همواری سطح و مقاومت لغزندگی افزایش یافت و نیاز به محصلات و لات و روش های بهتر ایجاد شد. آسفالت لایه نازک به مدت بیش از ۲۰ سال با نتایج رضایت بخش در بسیاری از کشورهای اروپایی مورد استفاده قرار گرفته است. مشخصات آسفالت لایه نازک پلیمری از نوع لایه های نازک به ضخامت ۳۰-۴۵ میلیمتر در استاندارد اروپایی EN13108-2 ارائه شده است.



تعریف

آسفالت پلیمری لایه نازک شامل اجرای یک لایه رویه میان تهی با بافت سطحی باز به ضخامت ۳۰-۴۵ میلیمتر از آسفالت اصلاح شده پلیمری با دانه بندی میان تهی و حداقل اندازه سنگ دانه ای ۱۲ میلیمتر است که براساس روش اختلاط جمی طبق استاندارد اروپایی EN13108-2 با استفاده از دستگاه تراکم چرخشی طراحی می شود و عمر مورد انتظار از آن، بسته به ضخامت لایه و مصالح سنگی مصرفی، در محدوده ۷-۱۲ سال است. این نوع تکنولوژی در تمامی انواع راه ها و فرودگاه ها، با هر میزان ترافیکی کاربرد دارد.

گزینه‌های مناسب ترمیم و روکش با آسفالت لایه نازک پلیمری



بافت سطحی متخلخل
آسفالت لایه نازک
امکان زهکشی
آب‌های سطحی را
فراهم می‌سازد.



انعکاس نور
کم در شب



زهکشی سریع آب‌های سطحی در آسفالت
لایه نازک نسبت به روکش آسفالتی گرم
با دانه‌بندی توپر (جلوگیری از پاشش آب
از زیر چرخ‌های خودرو در هنگام بارندگی و
پدیده‌ی آب‌پیمایی)



ترک بلوکی



شن زدگی



ترکهای بالا به پایین



مزایای فنی

- عمر خدمت‌دهی زیاد و هزینه کمتر چرخه عمر
- عمق بافت سطحی مناسب رویه
- چسبندگی خوب به روسازی موجود
- ظاهر مناسب آسفالت پلیمری با دانه‌بندی میان‌تهی
- ایجاد سطحی مناسب برای رنگ خطکشی
- رویکرد مهندسی انتخاب مصالح و طراحی اختلاط
- ضخامت کم تا ۲۰ میلی‌متر و کاهش مصالح مصرفی
- امکان استفاده در ترمیمهای نگهداری آتی

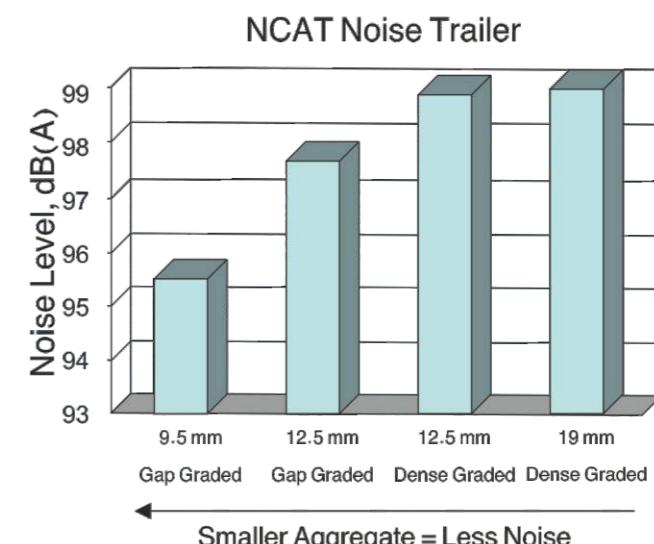


آسفالت پلیمری لایه نازک برای خطکشی راه‌ها سطحی مناسب فراهم می‌سازد.



رویه‌ی آسفالت لایه نازک پلیمری به ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر باعث کاهش کرنش کششی در لایه‌های زیرین شده در نتیجه تنها گزینه‌ی حفاظتی است که به بهود شرایط سازه‌ای نیز کمک می‌کند.

۸



سه دسی بل کاهش صدا برابر است با کاهش صدا به اندازه‌ی نصف شدن حجم ترافیک

استفاده از دانه‌بندی Gap grade و ایجاد بافت سطحی باز باعث کاهش میدای روسازی می‌گردد

۹



Polymer Modified Bitumen in Pellet Form



۱۰ Millau Viaduct Bridge, France

گرانولهای اصلاح کنندهی پلیمری جهت استفاده در آسفالت لایه نازک پلیمری

SBS به عنوان یک اصلاح کنندهی قیر یکی از پرکاربردترین و اثربخش‌ترین افزودنی‌های آسفالت است که تمام خصوصیات مکانیکی و حرارتی آسفالت را ببود می‌بخشد. اصلاح کنندهی SBS از رده‌ی الاستومرهاست که تقریباً تنها افزودنی‌ای می‌باشد که تمامی خصوصیات قیر را بدون داشتن عوارض منفی ببود می‌دهد. در کنار تمام مزایایی که پلیمر SBS دارد؛ عدم امکان استفاده‌ی آسان و راحت از این افزودنی، باعث شده است که استفاده از این افزودنی کمی مغفول باقی بماند. عدم امکان استفاده‌ی آسان از این افزودنی آنجا ناشی می‌شود که تا پیش از این می‌باشد، SBS را قبل از استفاده در آسفالت، با استفاده از پلنت تولید قیر پلیمری، با قیر مخلوط کرده و سپس آن را به عنوان "قیر اصلاح شده" در آسفالت به کار برد، که این مشکله موجب بروز مشکلاتی به شرح زیر می‌شد:

- نیاز به پلنت و آسیاب، همزن و گرمکن برای میکس همگن و یکنواخت پلیمر در آسفالت.
- نیاز به مخازن و فلسانک جدأگانه در کارخانه‌ی آسفالت برای نگهداری قیر اصلاح شده با SBS
- لزوم تغییر پمپ‌های کارخانه آسفالت برای استفاده از قیر اصلاح شده به دلیل ویسکوزیته‌ی بالای این قیر نسبت به قیرهای معمولی
- امکان دو فازه‌شدن قیر اصلاح شده با SBS در مخزن ذخیره و لزوم مصرف این قیر در تاریخ انقضای چند روزه‌ی آن
- جهت اختلاط قیر با SBS می‌باشد قیر را تا دمای بسیار بالا گرم نمود که این امر سبب یک مرحله پیش‌شدنی در قیر می‌گردد.

برای حل مشکلات بیان شده، گرانولهای پلیمری ابداع شد. این افزودنی به صورت گرانولهای آماده‌ی استفاده از ترکیب قیر و پلیمر SBS و یک سری مواد پایدارساز سازگار با انواع قیر تولید گردید. این افزودنی به طور مستقیم در زمان تولید به میکسر کارخانه آسفالت اضافه شده که علاوه بر تمامی مزایای استفاده از SBS در آسفالت، هیچ یک از مشکلات لوگستیکی و اجرایی ذکر شده در مورد SBS را ندارد.

این افزودنی، با نام تجاری RWelast E، برای اولین بار در پروژه‌ی پل کابلی Millau در مرکز فرانسه استفاده شد، در این پروژه با استفاده از این افزودنی توانستند با کاهش ضخامت روکش آسفالتی بار ناشی از روسازی وارد شده به پل را به نصف کاهش دهند، روسازی این پل پس از گذشت ۱۰ سال به قوت خود باقیست.

تاریخچه اسفاده در ایران و نتایج آزمایشگاهی و میدانی



شرکت ساختمانی کندوان پارس با پشتیبانی فنی شرکت معظم Eiffage توانست تکنولوژی و دانش تولید و اجرای آسفالت لایه نازک پلیمری را برای اولین بار در ایران به طور کامل پیاده‌سازی کند. این پلیمری پس از انجام طرح اختلاط آزمایشگاهی براساس دستورالعمل EN13108-2 در آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک (برای اولین بار در ایران) و انجام تست‌های آزمایشگاهی مشخص گردید این نوع آسفالت کارایی فوق العاده‌ای در انواع تست‌های عملکردی مانند خزش دینامیکی، شیارافتدگی، خستگی تیرچه، دوام رطوبتی، و مدول برجهندگی نسبت به آسفالت معمولی و حتی نسبت به آسفالت پلیمری با دانه‌بندی متعارف دارد.

پس از اجرایی شدن اولین پروژه آسفالت لایه نازک پلیمری در کشور (بخش‌هایی از محور فیروزکوه به دماوند)، مانیتورینگ این پروژه در طول ۵ سال انجام گردید که مشخص شد عملکرد این نوع تکنولوژی در برابر دیگر رویه‌های حفاظتی و حتی روکش سازه‌های به مراتب بالاتر است. نتایج آزمایشگاهی و میدانی حاصل از این پروژه در مقاطع مختلف داخلی و حتی رویداد جهانی ISAP آرائه و چاپ گردیده است.

اصلاح مخلوط آسفالتی به وسیله گرانول پلیمری منجر به افزایش قابل ملاحظه خصوصیات ترمومکانیکی و به طرز چشمگیری سبب افزایش طول عمر روسازی می‌گردد. استفاده از گرانول پلیمری Ewelast در آسفالت، علاوه بر برطرف ساختن مشکلات لوگستیکی ذکر شده در مورد دیگر انواع SBS، دارای مزایای زیر می‌باشد:

- افزایش مقاومت چشمگیر در برابر تغییر شکل‌های ماندگار و شیارافتدگی
- افزایش مقاومت مخلوط‌های آسفالتی نسبت به تنش‌های برودتی در دمای پایین
- بهبود مقاومت مخلوط آسفالتی در برابر خستگی و کاهش ترک‌های پوست سوسماری
- چسبندگی بهتر و مناسب قیر به مصالح سنگی و جلوگیری از شن زدگی و عربان شدگی
- افزایش مدول سختی مخلوط آسفالتی و امکان طراحی روکش‌های لایه نازک
- بهبود مشخصات مخلوط آسفالتی در دماهای بالا
- حساسیت دمایی کمتر
- کاهش نرخ پیرشدگی مخلوط‌های آسفالتی و افزایش طول عمر مخلوط
- گسترش پهنگی عملکردی PG (افزایش درجه عملکردی دمای بالای قیر و کاهش درجه عملکردی دمای پایین قیر)

استفاده از گرانول پلیمری تمامی مزایای استفاده از قیر پلیمری با SBS را دارا می‌باشد. علاوه بر اینکه مشکلات، سختی‌ها و هزینه‌های تولیدی، اجرایی و لجستیکی تولید قیر پلیمری و اجرای آسفالت پلیمری را از میان برده است. یکی دیگر از مزایای استفاده از گرانول پلیمری نسبت به روش سنتی تولید قیر پلیمری این است که در فرآیند تولید قیرپلیمری، قیر پایه دچار پیرشدگی می‌شود و بسیاری از خواص مطلوب اولیه‌ی خود را از دست می‌دهد که این مشکل در استفاده از گرانول SBS که مستقیماً داخل میکسر آسفالت اضافه می‌گردد وجود ندارد.



پروژه های اجرا شده

محوطه‌ی مرکز تحقیقات راه، مسکن
و شهرسازی، تابستان ۱۳۹۶



آزادراه کرج - قزوین (مقطع کرج - هشتگرد)،
تابستان ۱۳۹۸



بخشی از محور فیروزکوه-دماموند، اداره راه و شهرسازی استان تهران، تابستان ۱۳۹۷



بخشی از محور کرج-چالوس، جهت افزایش مقاومت لغزشی برخی پیچ‌ها، بهار ۱۳۹۵



KANDOVAN PARS
CONSTRUCTION COMPANY
www.KandovanPars.com info@kandovanpars.com
Tel: +98 21 22 88 62 90 تلفن: +۰۶۲۹۸۸۲۲۲۱