بررسی انواع و علل خرابی‌ها و ترک‌های به وجود آمده در آسفالت معابر شهر بندر ماهشهر در استان خوزستان

مقاله علمی - پژوهشی

محمود غبیشاوی*، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران
علی آرام، استادیار،گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mahmood.ghobeishavi@yahoo.com

دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۸- پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۵
صفحه ۱۴۰-۱۲۹

چکیده

با گسترش شهرها و پیدایش صنایع مختلف و تغییر کاربری‌ها برای توسعه‌های متناسب با آن، لزوم استفاده از شبکه راه‌های آسفالتی نیز روز به روز بیشتر شده و آن نیز به وقوع پیوسته است. این امر در شهرهای صنعتی به وضوح قابل مشاهده بوده و نحوه مدیریت سیستم روسازی نیز در این شهرها باید به نحوی باشد که شبکه راه‌های درون شهری را به خوبی رصد کرده و مانع از کاهش کیفیت روسازی از جهت خدمت‌دهی و ایمنی به کاربران شود. شهر بندر ماهشهر به عنوان قطب و پایگاه پتروشیمی در کشور ایران که صنایع عظیم پتروشیمی و غیره را در قلب خود جا داده است، دارای شبکه راه‌های وسیعی است که نقش گسترده‌ای در تامین و رساندن قطعات صنعتی به این شهر داشته و از این نظر بررسی مداوم روسازی و شناسایی خرابی‌های موجود در سطح راه کمک شایانی به بهبود وضعیت روسازی در این شهر می‌کند. در این تحقیق خرابی‌های عمده موجود در سطح شهر بندر ماهشهر بررسی و برداشت گردید و مورد تحلیل قرار گرفت تا بهترین روش برای تعمیر آن‌ها با توجه به آب‌وهوا و وسایل نقلیه ارایه گردد. نتایج به دست امده حاکی از وجود عمده خرابی‌هایی شامل ترک‌های پوست سوسماری، ترک‌های بلوکی، ترک‌های طولی و عرضی، موج زدگی، چاله و ... در این شهر بوده است که به عنوان مثال برای ترک پوست سوسماری روش لکه‌گیری، اجرای سیل کت و بهبود وضعیت باربری اساس و خاک بستر پیشنهاد گردیده است و برای سایر خرابی‌ها نیز به تفصیل در بخش نتیجه‌گیری روش‌های مختلفی برای بهبود وضعیت خرابی ارایه گردید.

واژه‌های کلیدی: خرابی، روسازی، مخلوط آسفالتی، معابر شهری

۱- مقدمه

رشد روز افزون ترافیک در سال‌های اخیر و افزایش وزن محور وسایل نقلیه، باعث اعمال نیروهای بیشتری به سیستم روسازی و رویه‌های آسفالتی شده و عمر مفید روسازی را کاهش می‌دهد. از آنجا که کیفیت روسازی معابر شهری یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در کیفیت سیستم حمل‌ونقل شهری است، ساخت روسازی‌های باکیفیت به همراه تعمیرونگهداری صحیح روسازی می‌تواند عامل مهمی در تامین رضایت شهروندان درمورد عملکرد شهرداری باشد. از جمله مهم‌ترین خرابی‌های موجود در روسازی آسفالتی ترک‌های خستگی، شیارشدگی، ترک‌های طولی و عرضی، چاله، و... را می‌توان نام برد. هرکدام از این خرابی‌های می‌تواند ناشی از علل مختلفی باشد. هزینه‌های بالای ساخت و نگهداری روسازی‌های آسفالتی باعث می‌شود که محققان راهکارهایی را برای افزایش دوام و پایداری روسازی‌های آسفالتی جستجو کنند. استفاده از مصالح مرغوب، اصلاح قیر، اصلاح دانه‌بندی، استفاده از فیلر مناسب و به‌کارگیری

افزودنی‌های مختلف در طول سال‌های گذشته موردنظر محققان مختلف بوده است. مخلوط آسفالتی با تمام خصوصیات خود تنها متاثر از خصوصیات افزودنی نبوده و در معرض جمیع عوامل محیطی و ترافیکی قرار دارد [حسن‌پور و امیری، ۱۳۹۰]. تراکم آسفالت تاثیر بسیار زیادی بر تغییر شکل اولیه و عملکرد دراز مدت آن می‌گذارد. براساس تخمین های انجام شده هر ۱٪ افزایش فضای خالی بیشتر از ۷٪ باعث تقریبا ۱۰٪ کاهش عمر روسازی می‌شود [هووگ و دائی، ۲۰۱۷]. یکی از روش‌های که می‌تواند عمر روسازی آسفالتی را افزایش دهد بهبود مشخصات اجزای تشکیل دهنده مخلوط آسفالتی، یعنی ماده چسباننده قیری و مصالح سنگی می‌باشد. برای تشخیص بهتر شدن کیفیت روسازی ابتدا نیاز به شناخت عوامل مخرب روسازی و سپس بررسی خرابی‌های موجود و در نهایت ارایه راهکارهای مناسب با توجه به نوع خرابی به‌وجود آمده، می‌باشد. بندر ماهشهر شهری است که در جنوب استان خوزستان قرار گرفته است و دارای ارتفاع حدود ۳ متر از سطح دریا می‌باشد. به واسطه دسترسی به خلیج فارس و داشتن خور (شاخه‌هایی از دریا که به خشکی منشعب می‌شوند) هایی مثل خور موسی، شهر ماهشهر از نظر استراتژیک و اقتصادی دارای موقعیت بسیار حائز اهمیتی می‌باشد. دسترسی این شهر از نظر داشتن فاصله‌ای ۵ کیلومتری با بندر امام خمینی، اصله‌ای ۹۵ کیلومتری با آبادان و فاصله‌ای ۹۰ کیلومتری با اهواز که از جمله شهرهای مهم استان خوزستان هستند، نیز بسیار مورد توجه و مهم می‌باشد.

این شهرستان دارای آب‌وهوای گرم و مرطوب می‌باشد و دمای آن بین ۵۰ درجه در تابستان و صفر درجه در زمستان تغییر می‌کند. بندر ماهشهر دارای سه منطقه شهرداری تحت عناوین ماهشهر قدیم، ناحیه صنعتی و شهرک طالقانی می‌باشد. منطقه ویژه اقتصادی بندر ماهشهر شامل چندین پتروشیمی از جمله فجر، تخت جمشید، بوعلی، امیرکبیر، تندگویان، کارون و ... می‌باشد که این شهر را به مهمترین مرکز پتروشیمی در ایران تبدیل کرده است. با توجه به نقش پتروشیمی‌ها به عنوان صنعت مادر در تمام دنیا از جمله ایران، صنایع جدیدی نیز در این شهر به واسطه صنعت پتروشیمی به وجود آمده است و صنایع زیادی در ادامه صنعت پتروشیمی گسترده شده‌اند. با توجه به وجود صنایع و پتروشیمی و موقعیت شهر بندر ماهشهر، وجود شبکه راه‌های آسفالتی نقش بسیار مهمی در توسعه زیرساخت‌ها، صنایع کوچک و بزرگ و سایر بخش‌های این شهر داشته است. در شهر ماهشهر به علت وجود عوامل جوی از جمله رطوبت، درجه حرارت بالا و تابش مستقیم خورشید، دقت در انتخاب نوع آسفالت برای روسازی در سطح شهر بسیار حائز اهمیت است. در این شهر نسبت به سایر شهرها عامل بار ترافیکی به همراه عوامل جوی نقش بس مهمی در وضعیت روسازی درون شهری دارد. در شهر ماهشهر شبکه راه‌های درجه دو اصلی و درجه دو فرعی و خیابان‌های محلی اصلی به ترتیب تقریبا دارای طولی برابر با ۳٤، ٥٤ و ۵۸ کیلومتر می‌باشند. جدول ۱ وضعیت شبکه‌های ارتباطی شهر ماهشهر در طرح تفصیلی تا سال ۱٤۰۰ را نشان می‌دهد.

جدول ۱. وضعیت شبکه‌های ارتباطی تا سال ۱٤۰۰

درجه شبکه ارتباطی	طول (متر)	مساحت (مترمربع)	درصد
شریانی درجه ۲ اصلی	۳٤۰۰۰	۱۲۹۵۰۰۰	۳٤/۵
شزیانی درجه ۲ فرعی	۵٤۰۰۰	۱٤۱۳۰۰۰	۳۷/۵
خیابان محلی اصلی	۵۸۰۰۰	۱۰٤۵۰۰۰	۲۷/۸
جمع	۱٤٦۰۰۰	۳۷۵٤۰۰۰	۱۰۰

تاکنون تحقیقات گسترده‌ای در زمینه شناخت، بررسی و ارایه راهکارهای مختلف برای کاهش خرابی‌های آسفالتی صورت گرفته که تاثیر مناسبی در کاهش هزینه‌های ساخت و نگهداری راه‌ها شده است.

محققان در تحقیقی با عنوان ارزیابی علل و خرابی سطح آسفالت خیابان‌های شهر بندرعباس به بررسی و ارایه راهکارهای مناسب جهت کاهش خرابی‌های روسازی آسفالتی پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که آسفالت حفاظتی که از سال ۱۹۸۰ میلادی به عنوان یک روش تعمیر و نگهداری موثر در آمریکا و کشورهای دیگر مورد استفاده واقع شده است و می‌تواند در این زمینه موثر باشد. اگر آسفالت حفاظتی به نحو درست اجرا شود می‌تواند عملکرد مناسبی را در بر داشته باشد و در نهایت ما را به هدف خود که همان افزایش طول عمر روسازی است نزدیکتر سازد [افشار و محمدحسینی، ۱۳۹۵].

در سال ۱۹۸۷، هاجک و همکاران تعدادی از عوامل موثر در بهبود عملکرد روسازی‌ها را با تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از راه‌های ایالت اونتاریو کانادا، بررسی کردند تا مدلی تشکیل دهند که بتواند عمر طراحی روکش را پیشبینی کند [هاجک و همکاران، ۱۹۸۷]. متغیرهایی که در این مدل بررسی شدند، ضخامت روکش، بار محور ساده هم‌ارز(ESAL)، لکه‌گیری در روسازی اصلی قبل از روکش و عمر خدمت روسازی اصلی بودند.

تابش نور خورشید، زاویه تابش، دمای هوا و رطوبت هوا عوامل بیرونی هستند که بر درجه حرارت سطحی و عمقی آسفالت تاثیر می‌گذارند [یاوزترک و کاسیباتی، ۲۰۰۵]. این عوامل در نواحی با آب و هوای بحرانی مانند مناطق گرمسیر تاثیر قابل ملاحظه‌ای در طراحی و عملکرد روسازی‌های آسفالتی دارد. در طرح اختلاط سوپرپیو (Superpave) تاریخچه دمایی محل احداث راه به دو صورت میانگین حداکثر دمای هفت روز محل و سردترین دما در انتخاب نوع قیر و مقدار تراکم نمونه‌های آزمایشگاهی برای طراحی مخلوط در نظر گرفته می‌شود [گزارشات کمیته سوپرپیو، ۲۰۰۰-۲۰۰۱].

طباطبایی و همکاران در مقاله خود با عنوان بررسی علل کاهش عمر رویه‌های آسفالتی روکش‌ها در مناطق گرمسیر، با بررسی‌های روکش آسفالتی در استان خوزستان، عوامل خرابی زودرس آنها را ریشه‌یابی نمودند. بررسی‌ها نشان داد عوامل متعددی در کاهش عمر رویه‌های آسفالتی (روکش‌ها) در مناطق گرمسیر تأثیرگذارند. مهمترین عوامل تاثیرگذار در ایجاد خرابی‌ها عبارت بودند از مسایل اجرایی و کارخانه آسفالت. سایر عوامل موثر عبارت بودند از ذخیره و گرمایش قیر، حمل و نقل و بارگیری آسفالت، سیلوهای سرد خشک کن و سرندها، توزین مصالح و مخلوط کن، فیلر، سنگ شکن، عمر کارخانه و پرسنل [طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۷].

خرمی و صفا در مقاله‌ای به توجیه فنی به کارگیری نقش مشخصات و مصالح در افزایش عمر خستگی روسازی آسفالتی پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده مقدار (بزرگی) بارهای وارده مهم‌ترین عامل موثر بر عمر خستگی است. از مشخصات مربوط به سیستم روسازی نیز ضخامت و ضریب ارتجایی لایه آسفالتی موثرترین عوامل بر عمر خستگی هستند و پس از آن ضریب برجهندگی لایه اساس و سپس ضخامت این لایه از جمله مهم‌ترین عوامل به شمار می‌روند [خرمی و صفا، ۱۳۹۶].

تحقیقات زیادی نیز در بهبود ویزگی‌های مخلوط آسفالتی با استفاده از افزودنی‌های خاص به قیر و مخلوط اسفالتی نیز انجام گرفته که با توجه به شرایط محیطی که قرار است آسفالت مورد استفاده قرار بگیرد به بهبود نقش قیر و آسفالت منجر شده است. این افزودنی‌ها با توجه به شناخت عوامل محیطی به بهتر شدن برخی از ویژگی‌های مخلوط آسفالتی انجامیده و در دراز مدت، کاهش خرابی‌ها و در پی آن کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری را در پی داشته است.

محققان با انجام آزمایش روی ۳۶ نوع مخلوط آسفالتی حاصل از ۹ نوع قیر پلیمری، ۲ نوع مصالح سنگی و ۲ دانه‌بندی به این نتیجه رسیدند که تغییر ۱۰۰ درصدی در عمر خستگی قیر منجر به تغییر ۲۰ درصدی در عمر خستگی مخلوط آسفالتی می‌شود [سلیمانی و همکاران، ۲۰۰۴].

در بحث تراکم مخلوط‌های آسفالتی ژو و چنگ با انجام پژوهش برروی کنترل کیفیت و پذیرش تراکم مصالح روسازی برای ساخت جاده های هوشمند به روش جدیدی رسیدند که می‌تواند کنترل کیفیت تراکم را با نظارت همزمان بهبود بخشد. حالت اتوماتیک غلتک‌های متراکم کننده هوشمند نیز می تواند برای دستیابی به کیفیت تراکم مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد. رویکرد جدید همچنین می‌تواند

برای تعیین یکپارچگی تراکم و قابلیت اطمینان کیفیت ساخت و ساز مورد استفاده قرار گیرد. در جهت مقایسه، روش متداول مبتنی بر تست های محدود نقطه ای اطلاعات محدود تولید نموده و مستعد خطا می باشد. مدل پیشنهادی توسط ژو و همکاران براساس تراکم هوشمند را می‌توان با درنظر گرفتن خواص دیگر مصالح مانند اندازه ، شکل، و دانه بندی مصالح بهبود داد [ژو و چنگ، ۲۰۱۶].

لیو و همکاران در تحقیقی درباره شبیه‌سازی مخلوط‌های آسفالتی متراکم شده توسط روش‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که مهمترین هدف در تراکم مخلوط آسفالتی، افزایش چگالی و ایجاد فضای خالی مناسب می‌باشد که این امر، باعث بهبود مشخصات مکانیکی (مقاومت، روانی، استحکام کششی و مدول الاستیسیته و سایر پارامترهای مهم) شده و همچنین دوام مخلوط آسفالتی (به معنی کاهش نفوذ آب و هوا برای جلوگیری از پدیده عریان‌شدگی و کاهش پیرشدگی) را در هنگام بهره برداری روسازی افزایش می‌دهد [لیو و همکاران، ۲۰۱۸].

لورنزو و همکاران در تحقیقی به بررسی ترک‌های بالا و پایین در روسازی آسفالتی راه‌های ایتالیا پرداختند. مطالعه آن‌ها دو هدف اصلی را شامل می‌شد. اول برای تعیین معیارهای شناسایی قابل اطمینان اجازه می‌دهد که TDC (ترک‌های بالا به پایین) و انواع دیگر ترک‌های طولی قابل مشاهده، تفکیک شود و دوم بر اساس معیارهای توسعه یافته، تعیین کمیت TDC در روسازی بزرگراه‌های ایتالیا انجام شود. در همین راستا، یک شبکه آزمایشی به طول ۲۰۰ کیلومتر (۴۰۰ کیلومتر با در نظر گرفتن هر دو جهت) با در نظر گرفتن تأثیر چندین متغیر مورد مطالعه قرار گرفت (به عنوان مثال مشخصات هندسی، سطح ترافیک، نوع لایه پوشیده و آب و هوا). برای این منظور، تصاویری از شبکه آزمایشی به دست آمده در هنگام نظارت بر روسازی، گرفته شد و به صورت بصری تجزیه و تحلیل شد. TDC ترک‌هایی هستند که در اثر وزن زیاد و فشار باد لاستیک وسایل نقلیه سنگین در درزهای اجرایی که با توجه به ویژگی‌های هندسی مسیر ایجاد می‌شوند، به وجود می‌آیند. همچنین آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در خط‌های کند رو میزان ترک ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر از سایر خط‌های عبور وسایل نقلیه بوده است و دلیل آن عبور وسایل نقلیه سنگین و حجم بیشتر این در خطوط کندرو می‌باشد [لورنزو و همکارن، ۲۰۲۰].

۳- روش تحقیق

این تحقیق به روش توصیفی و تحلیلی انجام پذیرفته و همچنین با شیوه استدلالی به کتب، منابع و متون معتبر کتابخانه‌ای، استنادی و شبکه جهانی اینترنت نیز ارجاع شده است و درصدد توسعه دانش طراحی و برنامه‌ریزی، پیشگیری، ترمیم و نگهداری به موقع از خرابی‌های موجود در روسازی آسفالت معابر شهری بوده است. در تحقیق حاضر بر اساس برداشت‌های انجام شده از مشاهدات عینی، عکس‌برداری و تحلیل آن‌ها با در نظر گرفتن متخصصان مربوط در این زمینه، سعی در توسعه و گسترش روسازی‌های با کیفیت بهتر و افزایش عمر آن‌ها به همراه تهمیر و نگهداری صحیح روسازی می‌باشد.

در این پژوهش با برداشت خرابی‌های روسازی آسفالتی سطح شهر بندر ماهشهر ابتدا به میزان وقوع خرابی‌های پرداخته می‌شود و سپس با توجه به پژوهش‌های انجام گرفته توسط محققین دیگر به بررسی روش‌های ترمیم آن‌ها و همچنین ارایه راهکارهایی برای افزایش عمر روسازی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری پرداخته می‌شود.

٤- یافته‌ها

در این تحقیق به بررسی و برداشت خرابی‌های سطح شهر ماهشهر پرداخته گردید که عمده خرابی‌های موجود در سطح این شهر را می‌توان به شرح زیر همراه راه با علل بروز آن‌ها و روش‌های تعمیر نام برد.

ترک‌های لبه روسازی

این ترک‌ها معمولاً در فصل مشترک لبه آسفالت و شانه‌های راه پدید آمده‌اند و معمولا ترک‌های عمیقی می‌باشند و چنانچه سریعا مرمت نشوند صدمات زیادی به راه وارد می نمایند. علل پیدایش این ترک‌ها به واسطه زهکشی نامناسب در شانه‌های راه و نفوذ آب در شانه‌های راه و خشک شدن و مرطوب شدن خاکریز شانه به طور متوالی بوده که در شهر ماهشهر عدم زهکشی مناسب این مشکلات را تشدید کرده است.

ترک‌های بلوکی

شکل این ترک‌ها به صورت بلوک‌های کوچکی است که همگی به هم ارتباط داشته‌اند. اندازه این ترک‌های که به صورت سطح اندازه‌گیری می‌شوند از ۰/۳ x۰/۳ تا ۳ x۳ مترمربع می‌باشد. عمده ترک‌های موجود در سطح شهر از این نوع بوده است که علت آن می‌تواند ناپایداری و ضعف لایه‌های اساس و زیر اساس باشد و با توجه به عدم اجرای صحیح لایه‌های مذکور و با تکرار بارگذاری بر وسعت این نوع ترک‌ها افزوده شده است. با توجه به سطح و شدت خرابی در ترک‌های بلوکی می‌توان از درزگیری، وصله عمقی و یا تعویض ناحیه خراب شده با روسازی جدید، اقدام به تعمیر این نوع از خرابی‌ها کرد.

شکل ۱. نمونه‌ای از ترک‌های بلوکی

ترک‌های پوست سوسماری

این نوع از ترک‌ها که به ترک‌های خستگی نیز معروف هستند به وفور در سطح شهر دیده شده‌اند که ناسی از بارگذاری زیاد سطح روسازی و در مسیرهایی که از وسایل نقلیه سنگین بیشتر استفاده شده است این ترک‌ها نیز بیشتر دیده شده‌اند. همان‌طور که گفته شد با توجه به اینکه این این ترک‌ها در نتیجه تغییر شکل بیش از حد لایه‌های روسازی در اثر بارگذاری و خستگی بیش از حد لایه رویه به وجود می‌آیند، با توجه به سطح و شدت خرابی می‌توان با حذف و برداشتن ناحیه خراب شده و جایگزینی خاک و مصالح اشباع شده و برداشتن قشر آسفالتی و جایگزینی با روکش جدید، خرابی به وجود آمده را ترمیم و اصلاح کرد.

شکل ۲. نمونه‌ای از ترک‌های پوست سوسماری

ترک‌های طولی و عرضی

این ترک‌ها در راستای محور طولی رویه (محور مسیر راه) و ترک‌های عرضی در جهت عمود بر آن به وجود می‌آید. از عوامل به وجود آمدن این ترک‌ها می‌توان به جمع‌شدگی و انقباض لایه آسفالتی و تغییرات دمایی در طول شبانه‌روز اشاره کرد. این ترک‌ها در سه سطح کم، متوسط و زیاد در روسازی ایجاد می‌شوند که با توجه به شدت ذکر شده، اقدام به ترمیم آن‌ها انجام می‌گیرد. لازم به ذکر است در محل‌هایی که این ترک‌ها با شدت زیاد دیده شده است، بارگذاری ترافیکی بیشتری نیز مشاهده گردیده است و از این نظر شدت این ترک‌ها با ترافیک عبوری رابطه مستقیم دارد. مشخصا درمورد ترک‌های عرضی بیشتر به دلیل تغییرات حرارتی این ترک‌ها به وجود می‌آیند که با توجه به دمای بالای ماهشهر در حدود شش ماه و دمای پایین در حدود ۳ ماه از سال، وجود زیاد این ترک‌ها در سطح جاده‌های شهر ماهشهر می‌تواند به آن دلیل ذکر شده باشد.

شکل ۳. نمونه‌ای از ترک‌های طولی و عرضی

شیارشدگی

این تغییرشکل در اثر عبور عبور مداوم ترافیک وسایل نقلیه در طول راه ایجاد می‌شود و باعث نشست در در طول مسیر می‌گردد و به صورت یک کانال کم عمق در طول راه دیده می‌شود. عموما نقاط این گود در مسیر حرکت چرخ‌های وسایل نقلیه سنگین قرار دارند. این خرابی در اثر حرکت جانبی مصالح آسفالتی در جهت عمود بر حرکت وسایل نقلیه و همچنین تحکیم لایه‌های روسازی و یا خاک بستر راه به وجود می‌آید.

شکل ٤. نمونه‌ای از خرابی شیارشدگی

موج زدگی

این نوع تغییر شکل در واقع یک تغییر شکل پلاستیک است که در قشر آسفالت عارض شده و چنانچه تغییر شکل عرضی باشند اصطلاحا موج دار شدن آسفالت و چنانچه طولی باشد کنار رفتن آسفالت نامیده می شود. موج‌دار شدن آسفالت بیشتر در نقاطی است که وسایل نقلیه توقف و یا شروع به حرکت می‌کنند به وجود می‌آید مانند ایستگاه‌های اتوبوس، سر چهارراه‌ها، در قبل و بعد از سرعت‌گیرها و غیره. برای مرمت این خرابی باید قشر آسفالتی برداشته شده و پس از آن آسفالت گرم جایگزین شود و آن را پروفیله کرد.

شکل ٥. نمونه‌ای از خرابی موج زدگی

چاله

چاله نوعی خرابی است که در اثر اضمحلال و خرابی قسمتی از سطح راه آسفالته به وجود می‌آید و معمولاً به شکل دوایر با اندازه و عمق‌های مختلف هستند. این خرابی‌ها معمولاً در اثر ضعف قشر آسفالت پدیدار می‌گردند که این پدیده نیز خود به علت کم بودن قیر، ضخامت کم قشر آسفالتی و کمبود یا مصرف زیاد ریزدانه در مخلوط اسفالتی حادث می‌شود. همچنین زمانی که روسازی توانایی باربری لازم را نداشته باشد منجر به ایجاد ترک‌های پوست سوسماری شده که در نهایت منجر به ایجاد چاله می‌شود. با توجه به شدت خرابی چاله باید آن‌ها را تمیز و سپس با قیر مناسب، قیرپاشی و در نهایت با مصالح بتن آسفالتی گرم، پر و متراکم کرد.

شکل ٦. نمونه‌ای از خرابی چاله

وصله و لکه‌گیری

وصله، سطحی از روسازی است که پس از ساخت روسازی اولیه، در آن مصالح روسازی اولیه برداشته شده و مصالح جایگزین برای ساخت مجدد آن مورد استفاده قرار گرفته است. سطح وصله‌ها معمولا بیشتر از ۰/۱ مترمربع است. وصله عمدتاً برای ترمیم خرابی‌های روسازی به‌کار می‌رود اما در صورتی که درست انجام نشوند، خود می‌تواند باعث بروز خزابی‌های بعدی و کاهش کیفیت خدمت‌دهی راه شود. میعار شدت وصله طبق استاندارد در سه سطح کم، متوسط و زیاد تعریف می‌شود با این توضیح که اگر وصله بدون اختلاف سطح با سطح روسازی باشد دارای شدت کم، اگر سطح ترمیم شده دارای اختلاف سطحی کمتر از ۳۰ میلی‌متر با سطح روسازی قبلی باشد دارای شدت متوسط و اگر سطح ترمیم شده دارای اختلاف سطحی برابر یا بیشتر از ۳۰ میلی‌متر با سطح روسازی قبلی باشد دارای شدت زیاد است.

شکل ۷. نمونه‌ای از وصله کاری

قیرزدگی

تشکیل یک لایه نازک یا قیام قیر بر روی جسم راه که عموما موجب براق شدن سطح و قابلیت انعکاس نور می‌گردد، قیرزدگی گفته می‌شود. این خرابی بیشتر به دلیل وجود قیر بیش از حد در مخلوط اسفالتی، استفاده بیش از حد از آب‌بندهای قیری، درصد فضای خالی کم در مخلوط‌های آسفالتی و یا ترکیبی از عوامل یاد شده به وجود

می‌آید. این خرابی بیشتر در هوای گرم به وجود می‌آید که بسته به ارتفاع قیر زدگی اگر این ارتفاع کمتر از ۵ میلی‌متر، بین ۵ تا ۱۵ میلی‌متر و بیش از ۱۵ میلی‌متر به ترتیب به سه سطح شدت کم، متوسط و زیاد تقسیم می‌شود. برای ترمیم این خرابی می‌توان بسته به شدت آن بر روی سطح راه ماسه یا شن ریزدانه پاشید و متراکم کرد و یا با یک لایه نازک و کم قیر آسفالتی آن را روکش نمود.

شکل ۸. نمونه‌ای از قیر زدگی

۵- نتیجه‌گیری

هدف از این مقاله بررسی انواع خرابی‌های روسازی در شهر ماهشهر و روش‌های ترمیم آن‌ها بوده است. با توجه به بروز خرابی‌ها در ارتباط با این شهر که در استان خوزستان واقع شده و در منطقه گرم کشور می‌باشد و عمدتا دمای بالایی در این شهر حاکم است، تعمیر و نگهداری روسازی‌های آسفالتی تمهیدات خاص خود را می‌خواهد. در این تحقیق بیشترین خرابی‌های موجود در روسازی سطح شهر ماهشهر شامل ترک‌های لبه، ترک‌های بلوکی، ترک‌های پوست سوسماری، ترک‌های طولی و عرضی، شیارشدگی، چاله، موج زدگی، وصله و قیرزدگی بوده است. که بر اساس جدول ۲ روش ترمیم این نوع خرابی‌ها که خرابی‌های غالب در معابر شهر ماهشهر می‌باشد ارایه گردیده است.

جدول ۲. خرابی‌های روسازی آسفالتی شهر ماهشهر و روش ترمیم آن

روش ترمیم / نوع خرابی	اجرای وصله	اجرای تک کت	لکه گیری	ترمیم به موقع ترک	اجرای روکش	بهبودی زهکش	اجرای سیل کت	پر کردن ترک	آب بندی ترک	تعمیر موضعی ترک	بهبود کیفیت اساس	بهبود وضعیت باربری اساس و
ترک لبه					*		*	*	*	*		
ترک بلوکی					*		*	*	*			
ترک پوست سوسماری			*				*					*
ترک طولی و عرضی			*				*	*	*	*		
چاله			*	*	*							
موج زدگی			*								*	
خرابی وصله	*	*	*									
شیارشدگی					*							*
قیرزدگی					*		*					

٦-مراجع

-افشار، ف. و محمدحسینی، س.، (۱۳۹۵)،" ارزیابی علل و خرابی سطح آسفالت خیابان‌های شهر بندرعباس و ارایه راهکارهای مناسب"، کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی.

-حسن‌پور، ش.، امیدی، م.، (۱۳۹۰)،"تاثیر نانورس بر رفتار خستگی و رئولوژی قیر"، اولین همایش ملی مهندسی عمران، شهرسازی و توسعه پایدار: تهران.

-طباطبایی، س.ع. و خلیلی، م. و صفی‌خانی، ا.، (۱۳۸۷)، "بررسی علل کاهش عمر رویه‌های آسفالتی روکش‌ها در مناطق گرمسیر"، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، تهران.

-Hajek J.J., Phang WA, Prakash A., (1987), “Estimating the Life of Asphalt Overlays Using Long-Term Pavement Performance Data”, Transportation Research Record 1117, TRB, National Research Council, Washington D.C., pp.143–151.

-Hoegh, K., & Dai, S., (2017), “Asphalt Pavement Compaction Assessment Using Ground Penetrating Radar-Arrays”, In First Congress on Technical Advancement.

- Ingrassia, L. P., Spinelli, P., Paoloni, G., & Canestrari, F., (2020), “Top-down cracking in Italian motorway pavements: A case study”, Case Studies in Construction Materials, 13, e00442.

-Liu, P., Xu, H., Wang, D., Wang, C., Schulze, C., & Oeser, M., (2018), “Simulation of asphalt mixtures made by different compaction methods”, In Advances in Materials and Pavement Prediction", International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2018), April 16-18, Doha, Qatar, Chapter4, pp. 145.

-Soleymani, HR. Zhai, H. Bahia, H., (2004), “Role of Modified Binders in Rheology and Damage Resistance Behavior of Asphalt Mixtures”, Transportation Research Record, Vol.1875, pp. 70-79.

-"Super pave implementation and needs assessment" report from the communication, training and outreach expert task group to the TRB superpave committee, 2000-2001 National Implementations.

- Sousa, J B. Harvey, J. Painter, L. Deacon, JA. Monismith, CL., (1991), “Evaluation of Laboratory Procedures for Compacting Asphalt-Aggregate Mixtures”, SHRP-A/UWP-91-523, Strategic Highway Research Program, Washingtone D.C.

- Xu, Q., & Chang, G. K., (2016), “Adaptive quality control and acceptance of pavement material density for intelligent road construction”, Automation in Construction, 62, pp.78-88.

-Yavuztruk, C. Kasibati, k., (2005), "Assessment of temperature fluctuations in asphalt pavement due to thermal environment conditions using a two-dimensional, transient finite-difference approach", journal of material in civil engineering Vol.17 ,No.4 Jul/Aug, ASCE.

Investigation of Types and Causes of Breakdowns and Cracks in Asphalt Roads in Bandar Mahshahr City in Khuzestan Province

Mahmood Ghobeishavi, M.Sc., Student, Islamic Azad University, Yasuj Branch, Yasuj, Iran.

Ali Aram, Assistant Professor, Islamic Azad University, Yasuj Branch, Yasuj, Iran.

E-mail: mahmood.ghobeishavi@yahoo.com

Received: August 2021-Accepted: February 2022

ABSTRACT

With the expansion of cities and the emergence of various industries and changing uses for appropriate development, the need to use the network of asphalt roads has increased day by day and it has also occurred. This is clearly visible in industrial cities and the management of the pavement system in these cities should be such that the network monitors the inner city roads well and prevents the reduction of pavement quality in terms of service and safety to users. The city of Bandar Mahshahr, as a center and base of petrochemicals in Iran, which has accommodated huge petrochemical industries, etc., has a wide network of roads that have a wide role in supplying and delivering industrial parts to this city. This opinion helps to improve the condition of the pavement in this city by continuously examining the pavement and identifying the defects in the road surface.

Keywords: Damage, Pavement, Asphalt Mixture, Urban Roads