



بررسی آسیب‌های کفسازی با آسفالت در شهر تهران

فائزه یزدانی رستم^۱، شاهین خلیلیان^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده عمران، معماری و هنر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Faeze.yazdani@gmail.com

۲- دانش‌آموخته دکتری معماری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

shahinkhalilian@qiau.ac.ir

چکیده

کیفیت روسازی معابر شهری نقش مؤثری در کیفیت تردد ترافیک، ایمنی عبور، استهلاک وسایل نقلیه و همچنین فضای مطلوب شهری دارد. در حال حاضر روسازی معابر شهر تهران از کیفیت مطلوبی برخوردار نیست. در این تحقیق آسیب‌ها و معضلات موجود در عملکرد آسفالت بررسی می‌شود و آسیب‌های شهر تهران اولویت‌بندی خواهد شد، سپس ملاک‌های موجود در تصمیم‌گیری به ترتیب تعیین می‌گردد، روش تحقیق در پژوهش حاضر تحلیلی- توصیفی و از نوع کاربردی است، به عبارت دیگر بعد از توصیف علمی پدیده به تحلیل داده‌ها پرداخته شده و در نهایت نتیجه‌ای علمی و منطقی از این تحلیل سنتز می‌شود. همچنین شناخت و بررسی آسیب‌های آسفالت، به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین راهکارها در حل معضلات کنونی کفسازی با آسفالت در کشور ما می‌تواند مؤثر واقع شود و مورد بررسی قرار خواهد گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق از طریق مهندسی معکوس آسیب‌های آسفالت حاکی از آن است که فقدان روش مناسب تهیه آسفالت، کمبود نظارت در مرحله اجرا، کیفیت نامناسب زیرسازی آسفالت و... به ترتیب عمده‌ترین مشکلات روسازی آسفالتی در تهران هست. شناسایی آسیب‌های موجود می‌تواند راهی در جهت تسهیل بهبود وضعیت موجود باشد.

واژگان کلیدی: روسازی آسفالت، آسیب، مدیریت آسفالت، ترک.



۱- مقدمه

مصالح روسازی آسفالتی در برابر عوامل جوی و ترافیک پایداری دائم ندارند و به مرور خواص اولیه خود را ازدست داده و به دنبال آن معایب و نقایص گوناگونی در مقاطع مختلف یکراه نمایان می‌گردد که در صورت عدم رسیدگی و ارزیابی و بالطبع مرمت به موقع آن‌ها در سطح وسیعی گسترش می‌یابند و نارضایتی استفاده‌کنندگان از راه، عدم ایمنی، افزایش تصادفات و اتلاف سرمایه‌های عظیم ملی را به همراه خواهد داشت. همه روسازی‌ها در طول زمان و با نرخ فزاینده تخریب می‌شود. در ابتدا تنش‌های کمی موجود می‌باشند و روسازی در شرایط خوبی به سر می‌برد اما با گذشت زمان آشفته‌گی‌ها فزونی می‌یابد و هر آشفته‌گی وضعیت را برای گسترش آشفته‌گی‌های دیگر فراهم می‌کند.

مشکلات و مسائل مربوط به آسفالت در دو بعد مدیریتی و عملکرد آسفالت (روسازی آسفالتی) مورد تجزیه تحلیل قرار می‌گیرند (عامری، ۱۳۷۸: ۱). آنچه در این مطالعات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، شناسایی وضعیت موجود و آسیب‌شناسی و شناخت علل و عوامل آسیب‌ها و جهت رفع آن‌ها پیشنهادهایی ارائه گردیده است.

۲- روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر تحلیلی- توصیفی و از نوع کاربردی است، به عبارت دیگر بعد از توصیف علمی پدیده به تحلیل داده‌ها پرداخته شده و در نهایت نتیجه‌ای علمی و منطقی از این تحلیل سنتز می‌شود که همان ارائه آلترناتیوهای برای بهبود طرح با توجه به اهداف و انتخاب گزینه بهینه هست. در حوزه ادبیات تحقیق، روش تحقیق توصیفی است که از ابزار جمع‌آوری اطلاعات مطالعات کتابخانه‌ای طی رویکردی اسنادی بهره برده است.

۳- سؤالات تحقیق

- ۱- چه عاملی بیشترین تأثیر را در تخریب آسفالت شهر تهران داشته است؟
- ۲- تغییر نگرش نگهداری آسفالت و حل معضلات مرتبط با آن از طریق شناخت آسیب‌های آنچه میزان می‌تواند در بهبود وضعیت کنونی آسفالت شهر تهران مؤثر واقع شود؟
- ۳- شناخت علل و روش‌های مرمت آسیب‌های آسفالت چه میزان در بهبود شرایط آسفالت شهر تهران می‌تواند مؤثر باشد؟

۴- فرضیه‌های تحقیق

شناخت و بررسی عوامل آسیب آسفالت معابر، حل عوامل آن و ارائه راه‌حل‌های بهینه‌ترمیم آسفالت به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین راهکارها در زمینه ارتقای کیفیت آسفالت معابر شهر تهران هست.

۵- یافته‌ها

۵-۱- شناخت قشرهای روسازی با آسفالت

آسفالت رویه (توپکا): آسفالت رویه آخرین قشر بتن آسفالتی است که در تماس مستقیم با بارهای وارده از ترافیک و عوامل جوی محیط قرار می‌گیرد. آسفالت رویه طوری طراحی و اجرا می‌گردد که تحمل بارهای وارده را داشته و در مقابل اثرات سوء آب، یخبندان و تغییرات درجه حرارت، مقاومت کرده و دوام آورد.



۳-۵- بررسی آسیب‌های آسفالت با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی

۳-۵-۱- تحلیل سلسله مراتبی آسیب‌های آسفالت

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسئله هست که در آن هدف، معیارها و گزینه‌ها نشان داده می‌شود که در اینجا عبارت‌اند از:

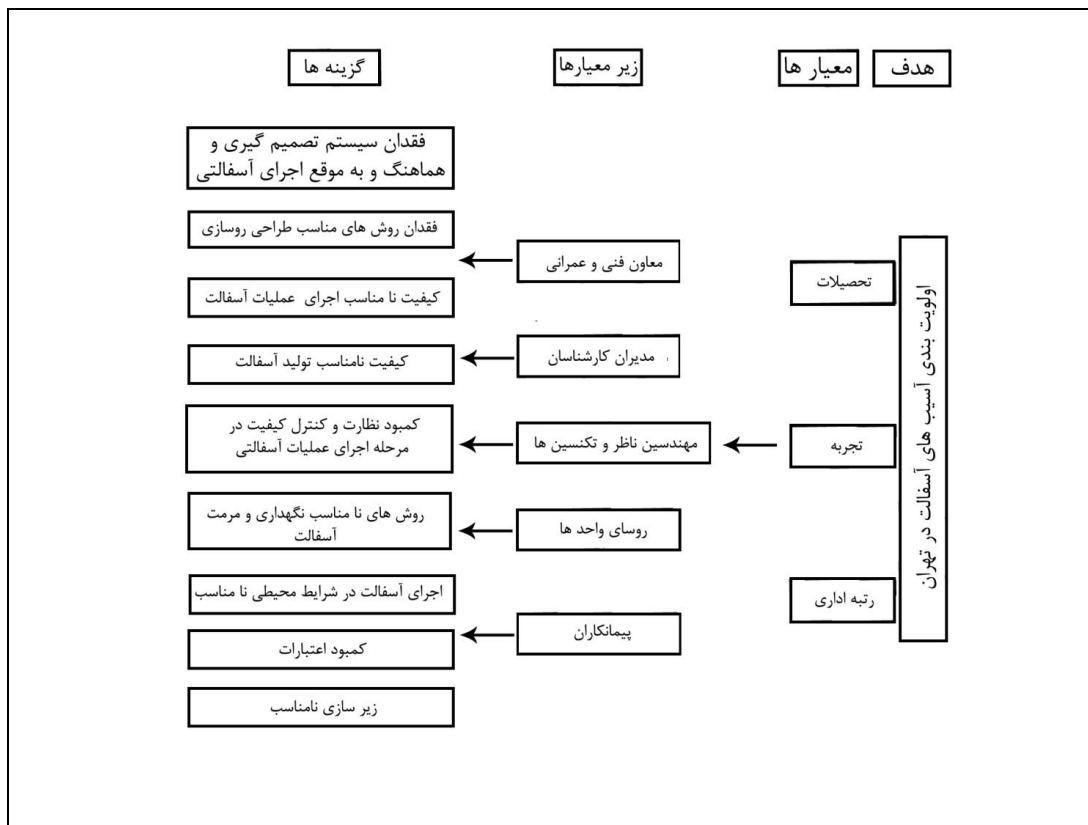
۱-هدف: اولویت‌بندی مسائل و مشکلات آسفالت در تهران (فخری، ۱۳۸۸: ۲).

۲-معیارها: در این قسمت تحصیلات افراد تجربه حرفه‌ای آن‌ها و رتبه و مقام اداری افراد به‌عنوان معیار در نظر گرفته شد (فخری، ۱۳۸۸: ۳).

۳-زیر معیارها: نظرات ارائه‌شده توسط دست‌اندرکاران امر آسفالت به‌عنوان زیر معیار در نظر گرفته‌شده است. ۱-معاون فنی و عمرانی شهرداری ۲- مدیران کارشناسان ۴-روسای واحدها ۵- پیمانکاران می‌باشند (فخری، ۱۳۸۸: ۳).

۴-گزینه‌ها: گزینه‌های مختلفی که در این روش تحلیل سلسله مراتبی بررسی‌شده‌اند که در واقع همان ۹ مسئله عام آسفالت تهران و شام موارد زیر هست:

۱-فقدان سیستم تصمیم‌گیری و هماهنگی و به‌موقع اجرای آسفالتی ۲-فقدان روش‌های مناسب طراحی روسازی ۳-کیفیت نامناسب اجرای آسفالت ۴-کیفیت نامناسب تولید آسفالت، ۵- کمبود نظارت و کنترل کیفیت در مرحله اجرای عملیات آسفالتی، ۶-روش‌های نامناسب نگهداری و مرمت آسفالت، ۷- اجرای آسفالت در شرایط محیطی نامناسب، ۸-کمبود اعتبارات، ۹- زیرسازی نامناسب با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی مسائل و مشکلات آسفالت در تهران تعیین می‌شود. نمودار نشان داده‌شده در شکل ۳، سلسله مراتبی تعیین مهم‌ترین مسئله و مشکل آسفالت در تهران را نشان می‌دهد (فخری، ۱۳۸۸: ۴).

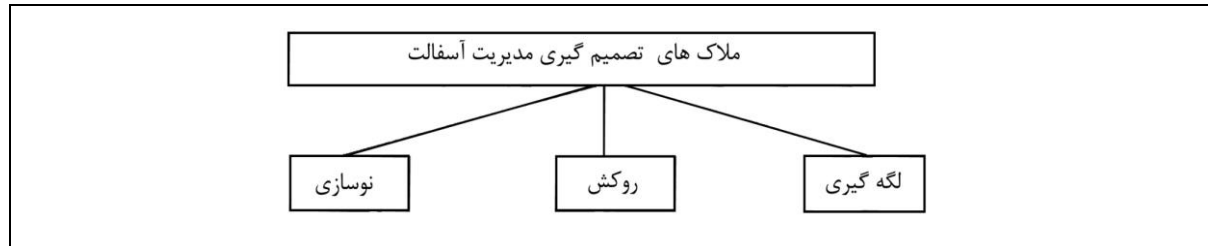


شکل ۳: اولویت‌بندی آسیب‌های آسفالت در تهران (منبع: فخری، ۱۳۸۸: ۴)



۵-۴- اولویت بندی ملاک های تصمیم گیری مدیریت آسفالت

در این قسمت نیز مانند بخش قبل ابتدا سلسله مراتبی به صورت از تصمیم گیری در مورد عملیات آسفالت پرداخته می شود که نشان می دهد (فخری، ۱۳۸۸: ۵).



شکل ۴: ملاک های تصمیم گیری مدیریت آسفالت (منبع: فخری، ۱۳۸۸: ۵).

در صورت عدم شناخت کافی نسبت به آسیب های آسفالت می تواند باعث انتخاب های اشتباه گردد، بنابراین اهمیت شناخت آسیب ها آسفالت از اهمیت دوچندانی برخوردار هست که در ادامه به آن پرداخته شده است.

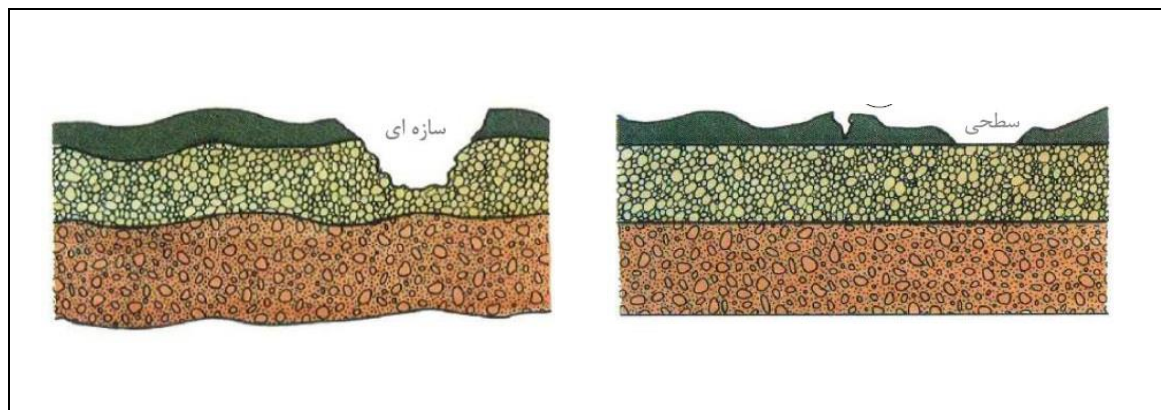
۵-۵- دسته بندی کلی آسیب های آسفالت

۵-۵-۱- آسیب های بنیادی (سازه ای)

دلیل به وجود آمدن این گونه آسیب در کف سازی با آسفالت عدم قدرت باربری کافی - عدم تحمل بارگذاری بیشتر بدون خرابی هست (آیتی، ۱۳۸۳: ۱۱).

۵-۵-۲- آسیب های سطحی

دلیل به وجود آمدن این گونه آسیب در کف سازی با آسفالت وجود توانایی سازه ای - ناهمواری سطحی و اشکال در بهره برداری هست (آیتی، ۱۳۸۳: ۱۱).



شکل ۵: آسیب سطحی و سازه ای (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۰)

۵-۶- بررسی انواع آسیب های آسفالت

در این بخش اطلاعاتی در خصوص انواع مختلف آسیب ها و در ارتباط با موارد ذیل ارائه می گردد:

- محل: بخش هایی از روسازی که معمولاً خرابی در آن رخ می دهد.
- دلایل اصلی ایجاد خرابی
- توسعه و گسترش: عواقب ناشی از عدم تعمیر به موقع و زود هنگام.
- اصلاح: انجام تعمیرات معمول.

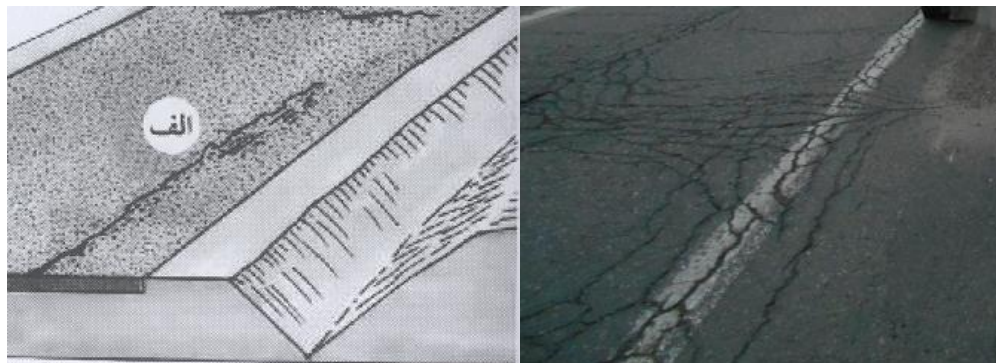


در ادامه متن به برخی از انواع مهم آسیب‌ها در "سطح روسازی" و عامل احتمالی آسیب‌ها به همراه راهکار نگهداری پیشنهادی ارائه شده است. به علاوه، به عواقب ناشی از نادیده انگاشته شدن آن اشاره می‌گردد (آیتی، ۱۳۸۳: ۱۱).

۵-۶-۱- ترک‌های طولی

این ترک‌ها به موازات محور جاده ایجاد می‌شود.

علت: عدم اجرای صحیح درز طولی بین دو باند جاده، انقباض رویه آسفالتی به علت سرمای شدید، تغییرات روزانه درجه حرارت انعکاس ترک لایه‌های زیرین به سطح رویه آسفالتی می‌تواند در ایجاد این نوع خرابی مؤثر باشد (Masahide, ۲۰۰۶: ۶).
نحوه تعمیر: در روش سنتی، محل درزها با قیر حاوی ماسه ریزدانه و پودر سنگ پر می‌شود که این عملیات سد مطمئنی برای جلوگیری از ورود آب به داخل درز و پیشگیری از پیشرفت خرابی ایجاد نمی‌کند (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۲).
در روش نوین که در اکثر کشورهای اروپایی مورد استفاده قرار می‌گیرد با استفاده از دستگاه درزگیر، در جداره‌های درز موجود، اشکال هندسی منظم ایجاد شده و سپس این محل با مواد پرکننده مخصوص پر می‌شود. این روش در کاهش هزینه‌ها و جلوگیری از پیشرفت خرابی‌ها نقش کاملاً مؤثر و شناخته شده‌ای دارد (ASTM ۱۹۹۹: ۵).



شکل ۶: ترک طولی (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۱)

۲-۶-۵- ترک عرضی یا انقباضی

این ترک‌ها معمولاً در جهت عمود بر محور جاده ایجاد می‌شود.

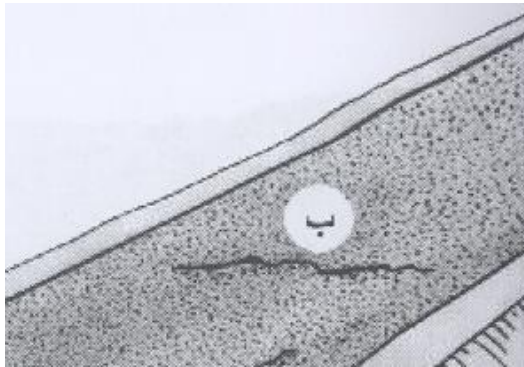
علت: معمولاً بدون ارتباط با بارگذاری هستند و علت آن‌ها یا به خاطر انقباض رویه آسفالتی، سرمای شدید و وسعت شدن آسفالت، تغییرات روزانه درجه حرارت است و یا به خاطر انعکاس ترک لایه‌های زیرین به سطح آسفالتی هست (Masahide, ۲۰۰۶: ۷).

نحوه تعمیر: برای رفع آن می‌توان به سه روش زیر عمل نمود.

روش اول: برای ترک‌هایی کاربردی دارد که سطح آن‌ها کمتر از ۱۰ درصد باشد. برای رفع این ترک‌ها می‌توان از تکنولوژی دستگاه درزگیر نیز بهره برد، همانطور که قبلاً بیان شده استفاده از این روش از بسیاری جهات مقرون به صرفه است (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۲).

روش دوم: استفاده از دستگاه آسفالت تراش است که در این روش به وسیله این دستگاه آسفالت معیوب برداشته شده و محل آن با آسفالت مرغوب پر می‌شود. این روش روی ترک‌هایی کاربردی دارد که وسعت آن بین ۱۰ تا ۳۰ درصد سطح باشد (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۲).

روش سوم: که برای اصلاح ترک‌هایی با وسعت بیشتر از ۳۰ درصد سطح بکار می‌رود. بازیافت مصالح آسفالتی با استفاده از تکنولوژی کف قیر و سیمان است (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۲).



شکل ۷: ترک عرضی (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۱)

۳-۶-۵- ترک موزاییکی (پوست سوسماری)

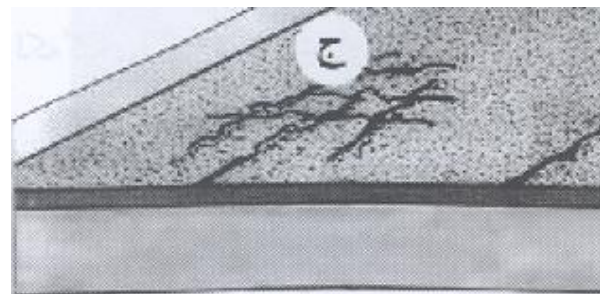
شبهه پوست سوسمار و به صورت چندضلعی بوده که اندازه بزرگ‌ترین بعد آن کمتر از ۰/۵ متر است. علت: خستگی روبه آسفالتی و یا تغییر شکل بیش از حد لایه‌های روسازی در اثر بارگذاری مکرر، کمبود ضخامت روسازی، عدم تراکم کافی لایه‌های زیراساس و اساس، اشباع قشر زیرین و تراکم‌پذیری آن‌ها همه و همه منجر به پیدایش این ترک‌ها می‌گردند (Masahide, ۲۰۰۶: ۳).

ترک خوردگی از پایین‌ترین سطح روکش آسفالت یا اساس قیری یعنی در جایی که بیشترین تنش کششی در زیر بار وارده ایجاد می‌شود آغاز شده و سپس شروع به پیشروی به سمت سطح روبه می‌نماید و ابتدا به صورت طولی و سپس بر اثر تکرار بارگذاری به صورت پوست سوسماری درمی‌آید.

اگر ترک‌ها در قسمت وسیعی از راه مشاهده گردند معمولاً "خرابی ناشی از خستگی لایه‌ها و نشانه کافی نبودن قدرت باربری روسازی هست. این نوع خرابی یک خرابی سازه‌ای عمده بوده و در بسیاری از موارد با گودافتادگی مسیر چرخ‌ها توأم است (Masahide, ۲۰۰۶: ۳). نحوه تعمیر: برای اصلاح ترکهای موزاییکی دو روش پیشنهاد می‌شود.

روش اول: سطح خرابی کمتر از ۳۰ درصد کاربرد دارد برداشت آسفالت‌های معیوب با دستگاه آسفالت تراش و جایگزین نمودن آسفالت مرغوب و سپس اجرای روکش است (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۷).

روش دوم: که در خرابی بیش از ۳۰ درصد کاربرد دارد، با استفاده از دستگاه بازیافت سرد (کف قیر و سیمان) و اجرای روکش هست (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۷).



شکل ۸: ترک سوسماری (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۲)

۴-۶-۵- قیر زدگی



عبارت است از حرکت قیر از درون آسفالت به بالا و تشکیل یک قشر قیری در سطح جاده که باعث می شود سطح روکش نهایی شفاف و آینه مانند گردد که این فرآیند در فصل تابستان تشدید شده و موجب لغزنده شدن رویه راه و افزایش خرابی، تصادف به ویژه در واقع بارانی می شود (نگارندگان، ۱۳۸۶: ۷).

علت: وجود بیش از حد قیر در مخلوط آسفالتی یا فضای خالی کمتر از استاندارد، به همراه تراکم ناشی از عبور وسایل نقلیه سنگین باعث می شود ذرات قیر ابتدا فضای خالی موجود در لابلای مصالح سنگی را پر کرده و سپس به سمت رویه آسفالت کشیده شوند و به صورت قشر نازکی در سطح رویه پخش گردند. بدیهی است که سرد شدن مجدد هوا باعث برگشت قیر نشده و این عارضه برگشت ناپذیر خواهد بود (Masahide, ۲۰۰۶: ۴).

نحوه تعمیر: برای رفع این خرابی به دو روش زیر عمل می کنیم. در روش سنتی سطح قیر زدگی با ماسه داغ و غلطک زنی اصلاح می شود؛ و در روش دوم که در قیر زده گی های با وسعت بیشتر کاربرد دارد آن است که آسفالت معیوب توسط آسفالت تراش به طور دقیق و به صورت اشکال هندسی منظم و لایه قیرزده به ضخامت چند میلی متر برداشته می شود و در صورت نیاز با ماسه آسفالت ترمیم می شود (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۸).



شکل ۹: قیر زدگی (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۲)

۵-۶-۵- شیار افتادگی و فرورفتگی

- در محل چرخهای وسیله نقلیه (شیارها)
- به صورت موضعی (فرورفتگی)

دلایل اصلی آن:

- زیرسازی ضعیف یا استحکام ناکافی روسازی برای تحمل ترافیک موجود.
- پایداری ناکافی مصالح لایه آسفالتی.
- عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب می شود، اگر آب در بدنه روسازی نفوذ کند، میزان شیارشدگی به سرعت زیاد شده که منجر به ترک خوردگی و خرابی روسازی می شود (Masahide, ۲۰۰۶: ۴).

نحوه تعمیر:

- شیارهای با عمق کمتر از ۵ سانتیمتر، با پر کردن شیارها و گودی ها.
- برای شیارهای عمیق، با بازسازی موضعی سازه روسازی (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۸).



شکل ۱۰: فرورفتگی (منبع: آیتی، ۱۳۸۳: ۱۴)

۵-۶-۶-جابه جایی لبه آسفالت و شیار افتادگی

- معمولاً در طول لبه روسازی در مرز شانه‌های غیر آسفالتی جاده رخ می‌دهد.

دلایل اصلی آن:

- شانه نامناسب یا نگهداری بد آن.
- زهکشی نامناسب آب.
- عرض کم سواره‌رو.
- نفوذ آب به بدنه روسازی یا زیرسازی که منجر به کاهش استحکام آن می‌شود.
- عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب جدا شدن سریع لبه‌های روسازی در فصول بارندگی می‌شود (Masahide, ۲۰۰۶: ۷).

نحوه تعمیر:

- گودی‌های با عمق کمتر از ۵ سانتیمتر، با پر کردن فرورفتگی و گودی‌ها و ترمیم شانه.
- برای گودی‌های عمیق، با ترمیم موضعی بدنه روسازی و بازسازی شانه.
- همچنین اصلاحات مربوط به زهکشی و آب‌بندی شانه مدنظر قرارگیری تا از بروز مجدد مشکل جلوگیری شود (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۹).



شکل ۱۱: شیار افتادگی

۵-۶-۷-عریان شدگی

- مناطق کوچک یا نوارهایی در سطح جاده است.

دلایل اصلی آن:

- از دست دادن سنگدانه‌ها به دلایل زیر:
- قیر ناکافی به دلیل اختلال در قیرپاش



- کثیف بودن مصالح هنگام استفاده در روسازی
- نفوذپذیری ناکافی مصالح
- کیفیت نامطلوب اختلاط یا اجرای نامناسب
- عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب عریان شدگی سنگدانه ها می شود. (Masahide, ۲۰۰۶: ۸).
- نحوه تعمیر: لکه گیری رویه است, (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۹).



شکل ۱۲: عریان شدگی

۵-۶-۸-چاله

مکان خاصی برای این خرابی وجود نداشته، اما اغلب در محدوده‌های که نشانی از ترک خوردگی، تغییر شکل یا از دست رفتن مصالح دارد، به وجود می‌آید.

دلایل اصلی آن:

- کیفیت نامطلوب مصالح مورد استفاده برای ساخت روسازی.
- نفوذ تدریجی آب
- جدا شدن مصالح تحت ترافیک
- مرحله نهایی ایجاد فرورفتگی یا گود شدگی.
- عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب وسیع تر و بزرگ تر شدن چاله و ایجاد چاله‌های بیشتر می‌شود (Masahide, ۲۰۰۶: ۸).

نحوه تعمیر: ترمیم موضعی روسازی, (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۱۰).



شکل ۱۳: چاله

۵-۶-۹-صاف و براق شدن سطح جاده

به‌طور کلی این مشکل در سطح جاده بروز می‌کند.
دلایل اصلی آن:



(الف) - ساییدگی سطح جاده، لیکن سنگدانه های سطحی از بین نرفته اند
(ب) - فرورفتن سنگدانه ها در لایه اساس
عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب ساییده شدن بیشتر سنگدانه ها که این امر منجر به لغزنده شدن بیشتر جاده به ویژه هنگام بارندگی می شود (Masahide, ۲۰۰۶: ۹).
نحوه تعمیر: اجرای روکش سطحی جاده و روکش نازک آسفالتی (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۱۱).



شکل ۱۴. Error! No text of specified style in document. صاف و براق شدن

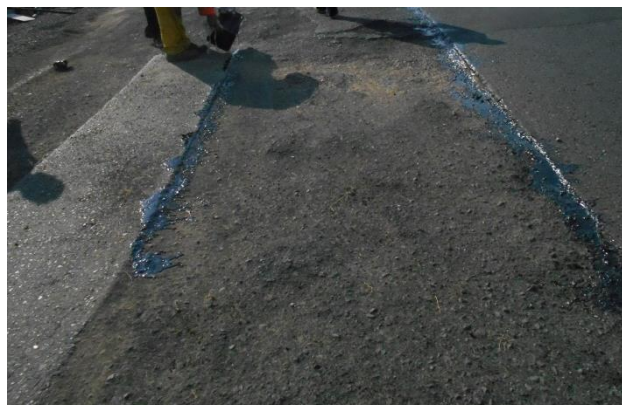
۵-۶-۱۰- پس زدگی رویه

- معمولاً در هر دو طرف شیارهای حاصل از چرخ وسایل نقلیه به وجود می آید. این خرابی معمولاً با تغییر حالت و نشست همراه است.

دلایل اصلی آن:

- نفوذ آب، باعث کاهش یافتن مقاومت روسازی
 - مصالح، دارای کیفیت نامطلوب
 - نیروی کار، انجام تراکم ناکافی
 - ترافیک، عبور و مرور وسایل نقلیه با بار محوری بیشتر از حد مجاز
- عواقب ناشی از عدم توجه به مشکل موجب باعث فروپاشی تدریجی روسازی و بیرون رانده شدن مصالح ضعیف که باعث تغییر حالت روسازی می شود (Masahide, ۲۰۰۶: ۱۰).

نحوه تعمیر: در صورت کم بودن میزان نامنظمی سطح باید اقدام به پر کردن آن نمود و چنانچه وسعت نامنظمی سطح زیاد بوده و با ترک خوردگی همراه بود می بایست سازه روسازی تعمیر شود (Al-Omar, ۱۹۹۶: ۱۲).



شکل ۱۵: پس زدگی رویه



۵-۶-۱۱- بررسی عوامل غیرمستقیم و تأثیرگذار بر عمر آسفالت

عمر آسفالت در کشور ما در درون شهری ۱۰ سال و در کشورهای پیشرفته ۲۰ سال است. از جمله عوامل غیرمستقیم و تأثیرگذار بر عمر آسفالت به شرح ذیل است.

۱- در مخلوط آسفالت گرم، قیر به عنوان تنها ماده چسباننده محسوب می‌گردد و حفظ کیفیت آن در حین تهیه آسفالت لزوماً باید مورد توجه قرار گیرد. قیرهای موجود در مخازن ذخیره کارگاه و یا قیرهایی که به کارگاه جهت تخلیه در مخازن وارد می‌شود، هیچ‌گاه نباید بیش از ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد گرم شود و یا در حین گرم کردن دود کند. این در حالی است که در برخی موارد دمای بالای ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد دیده شده است (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰).

۲- پارامتر اساسی در رابطه با بحث قیر و آسفالت، نیروی انسانی است که متأسفانه در این زمینه از پائین ترین سطح نیروی انسانی مورد نیاز از قبیل تکنسین، اپراتور تا سطوح طراحی، مهندسی ناظر و... با کمبود نیروی ماهر مواجه هستیم. نیروی انسانی شاغل در کارخانه‌های آسفالت جایگاه ثابتی ندارند و در هیچ مرجعی مورد آموزش و یا آزمایش و یا تعیین صلاحیت علمی قرار نمی‌گیرند و فقط بر اساس تجربه عمل می‌کنند (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰).

۳- بر طبق دستورالعمل آیین‌نامه روسازی، در روکش‌های آسفالتی و برای تصحیح ناهمواری سطوح آسفالتی موجود و قدیمی و همچنین در آزادراه‌ها و راه‌های اصلی بایستی از فینیش تمام اتوماتیک استفاده کرد. شرایط استاندارد فینیش به عوامل مختلفی همچون سال ساخت، تعداد ساعت کارکرد، حداکثر و حداقل عرض ریخته شده توسط فینیش، داشتن سنسور، میله‌های لرزاننده سالم و بدون فرسودگی جهت ویبره آسفالت، سالم بودن حلزونی بستگی دارد. در پروژه‌های راه‌سازی در ایران برای روکش عمر فینیش‌ها حتی به ۲۰ سال هم می‌رسد. شرکت‌های پیمانکاری دارای فینیش‌های دست‌دوم و در بعضی اوقات دست چندم می‌باشند. بیشتر آن‌ها سنسور نداشته و یا سنسور آن‌ها خراب است. در بعضی از فینیش‌ها دستگاه اتصال ساز مشاهده نمی‌شود تا بتوانند درز بین لایه سرد و گرم را بر طبق آیین‌نامه اجرا کنند (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰).

۴- درجه حرارت مخلوط‌های آسفالت با قیرهای خالص و دانه‌بندی پیوسته در هنگام بارگیری نباید خارج از محدوده (۱۶۰-۱۲۰) باشد. درجه حرارت مناسب پخش نیز بر حسب درجه حرارت سطح راه و ضخامت لایه آسفالتی مشخص می‌شود که برای ضخامت‌های متداول ۵ تا ۱۰ سانتیمتر بین ۱۲۰ تا ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد است. در بسیاری از موارد دیده می‌شود که آسفالت در دمایی بیش از دمای استاندارد (بالای ۱۶۳ درجه) بارگیری شده که می‌تواند عامل‌هایی چون بالا بودن دمای قیر یا دمای مصالح سنگی، در اثر ناآشنا بودن گرم‌کننده قیر و یا اپراتور به دمای استاندارد یا نبودن سنسور دما یا عملکرد نادرست آن را داشته باشد. دمای پخش نیز در چندین مورد کمتر از مقدار مجاز ثبت شد که فاصله زیاد حمل و استفاده نکردن از پوشش پارچه می‌تواند دلایل آن باشد. نبودن مخلوط آسفالتی در دمای مناسب در زمان بارگیری و اجراء تراکم ناکافی و یا بیش از حد را در رویه اجرا شده به دنبال خواهد داشت. عدم تراکم کافی و در واقع مقدار بیش از حد فضای خالی دوام ناکافی رویه آسفالتی است. تراکم بیش از حد، کم بودن فضای خالی مورد نیاز و قیر زدگی رویه آسفالتی را منجر خواهد شد (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰).

۵- در تمام دنیا بیش از ۷ نوع قیر تولید می‌شود که بسته به نوع آب‌وهوا و شرایط منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی در کشور ما پس از انقلاب تولیدات قیر به دلیل هزینه بالا به دو نوع محدود شد. در حال حاضر قیر ۸۵/۱۰۰ با نفوذپذیری بالا و ۶۰/۷۰ با نفوذپذیری کمتر تولید می‌شود. طبق این دسته‌بندی در مناطق سردسیر قیر ۸۵/۱۰۰ و مناطق گرمسیر قیر ۶۰/۷۰ به کار می‌رود (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰).

تولیدات فعلی کافی نیست ما نیاز به تنوع در تولید قیر داریم. در مناطق جنوبی همچون اهواز و خرمشهر قیر ۴۰/۵۰ و یا ۲۰/۳۰ باید به کار گرفته شود که در کشور تولید نمی‌شود



۶- بیشترین آسیب به آسفالت شهری در فصل زمستان اتفاق می‌افتد؛ مقصر اصلی هم در این میان نه سرمای هوا بلکه عملیات شن‌ریزی و نم‌پاشی روی سطح خیابان‌ها، معابر و بزرگراه‌های شهرمان است که پیمانکاران شهرداری این کار را با لودرها و گریدرها انجام می‌دهند؛ چراکه فعالیت این خودروهای سنگین روکش آسفالت را زخمی و نابود می‌کند. از طرفی به اعتقاد کارشناسان روش سنتی، قدیمی و مخرب پاشیدن شن درشت و نمک روی آسفالت برای زدودن برف که حداقل پنج دهه است در شهرهایی مانند تهران به کار گرفته می‌شود چند دهه است در دنیا یک روش منسوخ محسوب می‌شود، چون این کار به‌طور غیرمستقیم موجب تخریب آسفالت می‌شود. نمک‌پاشی در فصل زمستان روی سطح خیابان‌ها هرچند به بهبود تردد خودروها و آب شدن برف و یخ کمک می‌کند، اما همین نمک باعث باز شدن منافذ خاک شده و در اصطلاح باعث خوردگی سطح آسفالت می‌شود. این مقام مسئول در شهرداری به موضوع جالبی اشاره می‌کند، این‌که در حال برنامه‌ریزی برای استفاده از تکنولوژی جدیدی در استفاده از نمک هستند تا به این ترتیب خاصیت خوردگی نمک را کاهش دهند (رخشانی، ۱۳۸۸: ۱۰). بخش آسفالت سازمان مهندسی و عمران شهر تهران در حال بررسی این طرح و مذاکراتی برای تولید این نوع نمک در سطح موردنیاز بوده تا وقتی قرار است از شیوه نمک‌پاشی استفاده شود این کار به آسفالت خیابان‌ها کمتر آسیب برساند.

۷-۵- وزن دهی آسیب‌شناسی آسفالت تهران

پیرو بررسی‌های انجام‌شده در خصوص عارضه‌ها و آسیب‌های شهر تهران می‌توان عوامل زیر را مهم‌ترین آسیب‌های آسفالت در تهران به ترتیب اولویت نام برد.

جدول ۱: وزن دهی آسیب‌های آسفالت در تهران



ردیف	نوع	فقدان سیستم تصمیم گیری مناسب	کیفیت نامناسب تولید آسفالت	فقدان روش مناسب طراحی	روش های نامناسب نگهداری و مرمت	کمبود نظارت در مرحله اجرا	اجرای آسفالت در شرایط محیطی	کمبود اعتبارات
۱	ترک طولی	*	*	*	*	*	*	*
۲	ترک عرضی	*	*	*	*	*	*	*
۳	ترک موزائیکی	*	*	*	*	*	*	*
۴	قبر زدگی	*	*	*	*	*	*	*
۵	فرو رفتگی	*	*	*	*	*	*	*
۶	جابه جایی لبه	*	*	*	*	*	*	*
۷	تخریب لبه	*	*	*	*	*	*	*
۸	عریان شدگی	*	*	*	*	*	*	*
۹	چاله	*	*	*	*	*	*	*
۱۰	صاف و براق شدن	*	*	*	*	*	*	*
۱۱	پس زدگی	*	*	*	*	*	*	*
نتیجه ارزیابی		۲	۶	۲	۵	۵	۳	۵
وزن دهی		۵٪	۱۲.۵٪	۲.۵٪	۱۲٪	۲۵٪	۱۰٪	۷.۵٪

۶- نتیجه گیری

در این تحقیق آسیب های روسازی های آسفالتی موجود در امر آسفالت در تهران در عملکرد روسازی آسفالت بررسی شده است و نتایج زیر حاصل گردیده است. اولویت بندی مسائل و مشکلات آسفالت تهران با بررسی های انجام شده به شرح زیر هست:

الف: فقدان روش مناسب طراحی، ب: کمبود نظارت در مرحله اجرا، ج: کیفیت نامناسب اجرای آسفالت، د: کیفیت نامناسب تولید آسفالت، ه- روش های نامناسب نگهداری و مرمت، کمبود اعتبارات و- اجرای آسفالت در شرایط محیطی، ح- زیرسازی نامناسب، ط- فقدان سیستم تصمیم گیری مناسب

۲- در حال حاضر بخش قابل توجهی از تصمیم گیری های آسفالت در سطح منطقه انجام می شود که بالاترین درصد مربوط به لکه گیری و کمترین آن مربوط به نوسازی است. به این ترتیب که بیش از ۷۵ درصد تصمیم گیری ها توسط شهرداری های تهران و بیش از ۱۵ درصد تصمیم گیری ها از طریق ابلاغ و کمتر از ۱۰ درصد تصمیم گیری های آسفالت توسط مهندسين مشاور صورت می گیرد که به نظر می رسد می بایست ترتیبی اتخاذ گردد که بیشترین سهم تصمیم گیری توسط مهندسان مشاور انجام گردد.

فهرست مراجع

۱. عامری، م؛ و افتخار زاده، ف. (۱۳۷۸)، مدیریت روسازی برای راهها، فرودگاهها و پارکینگها. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.



سومین کنفرانس ملی شهرسازی و معماری دانش بنیان

3rd National Conference On Knowledge-Based Urban Development and Architecture



۲. فخری، م و امیر افشاری، س. (۱۳۸۸)، بررسی علل خرابی روسازی‌های انعطاف‌پذیر درراه‌های درون‌شهری. همایش قیر و آسفالت ایران.
۳. آیتی، اسماعیل. (۱۳۸۳)، روش منطقی اولویت‌بندی در مدیریت تعمیر و نگهداری راه. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
۴. رخشانی، پویا. (۱۳۸۸)، روش‌های نوین تعمیر ترک‌های روسازی آسفالتی. مجموعه مقالات ولین کنفرانس مدیریت ساخت، دانشگاه تهران.
۵. دستورالعمل نگهداری و تعمیر راه‌ها و بزرگراه‌های شهری. (۱۳۹۵)، ویرایش دوم، شورای عالی فنی شهرداری تهران.
۶. دستورالعمل طراحی و اجرای مخلوط‌های آسفالتی درشت دانه، (۱۳۹۵)، نشریه ۷۰۶، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
7. ASTM, D. ۶۴۳۳-۳, (۱۹۹۹) "Practice For Roads And Parking Lots Pavement Condition Index Surveys".
8. Al-Omar, B. & Darter, M. I. (۱۹۹۶), (TRR ۱۵۰۵) Effect of Pavement Deterioration Types on IRI and Rehabilitation.
9. Masahide I.T.O.H., (۲۰۰۶) Technical Standard for Pavement and Asset Management in Japan "