

بسمه تعالی

موضوع تحقیق:

روش های مرمت و نگهداری
راههای آسفالت شده ، پل ها و وسایل کنترل ترافیک

به جمع ما در کانال ساخت و نگهداری راه بپیوندید

@bsgroup

بطور کلی انواع خرابی ها به دو دسته تقسیم می شوند.

الف) خرابی های بنیادی

ب) خرابی های سطحی

خرابی های بنیادی به علت عدم قدرت باربری کافی بستر راه و صدمه های وارد شده اتفاق می افتد. خرابی های سطحی به علت ناهمواری زیاد سطح جاده، بهره برداری از مسیر راه را با اشکال مواجه می کند تشخیص نوع خرابی راه بسیار مهم است چرا که عمل مرمت و بهسازی راه بر اساس تشخیص نوع خرابی انجام می شود

ترکها:

ترکهای موزائیکی (پوست ماری - سوسماری)

این نوع ترک ها که در تکه های نسبتا کوچک چند ضلعی ظاهر می شوند به دلیل شبیه بودن به پشت سوسمار به این نام خوانده می شود و با تکرار بارگذاری وسعت آنها افزایش می یابد عوامل بوجود آورنده این ترکها عبارت اند از:

- ۱) تغییر شکل بیش از حد لایه ها در اثر بارگذاری
- ۲) خستگی بیش از حد لایه ها

روش مرمت: اگر ترک خوردگی موضعی باشد با استفاده از وصله عمیق آن را تعمیر می کنیم. اگر ترک خوردگی منطقه وسیعی را پوشانده باشد برای تقویت آن باید از یک لایه روکش آسفالتی با ضخامت مناسب استفاده کرد

وصله سطحی

انجام وصله سطحی شامل مراحل زیر است

- الف) خط کشی و بریدن قسمت خراب شده روسازی به صورت شکل های منظم هندسی بطوری که خطوط برش حداقل حدود ۳۰ سانتی متر در تمام نقاط از خرابی ها فاصله داشته و ضمنا سطح برش به صورت قائم و عمود بر سطح رو سازی باشد.
- ب) تمیز کردن قسمت بریده شده از آب و مواد شل و کنده شده با استفاده از جارو و یا هوای فشرده
- ج) قیرپاشی سطح داخلی قسمت بریده شده شامل کف و دیواره ها
- د) پر کردن محل گودی با مخلوط بتن آسفالتی
- ه) کوبیدن و متراکم کردن مخلوط به طوری که سطح نهایی به دست آمده همسطح روسازی قسمت های مجاور شود.

وصله عمقی

مراحل این روش نظیر آنچه که در مورد وصله سطحی شرح داده شده است با این تفاوت که علاوه بر بریدن و برداشتن سطح رویه ی آسفالتی قسمتی و یا تمام مصالح لایه اساس و زیراساس هم برداشته می شود ضمنا در این حالت قیر پاشی تنها به سطح دیواره ها محدود می شود.

ترک برشی:

به ترک هایی گفته می شود که به موازات محور طولی راه و به فاصله کمی از لبه رو سازی قرار گرفته باشند . این ترک ها ممکن است علاوه بر ترک های طولی دارای ترکهای عرضی نبز باشند . علت وجود این ترکها مقاومت برشی پایین خاک یا مصالح روسازی است .

این نوع ترکها در راههایی که در خاکریز های با شیب شیروانی زیاد و ناپایدار ساخته شده اند مشاهده می شوند .
روش مرمت : پس از رفع علت خرابی با برداشتن قسمت های ناپایدار روسازی و پرکردن آن با بتن آسفالتی گرم ، سطح قسمتهای خراب شده و نشست کرده ی روسازی عملیات تعمیر انجام می شود.

ترک انقباضی:

این ترک ها بر اثر تغییر حجم و جمع شدن رویه آسفالتی در اثر افت دمای محیط بوجود می آیند این ترک ها معمولا عرضی هستند و گاهی هم به شکل مجموعه ای از ترک ها قطعات بزرگی را تشکیل می دهند تفاوت ظاهری این ترک ها با ترکهای موزاییکی این است که ترک های انقباضی سطح رویه را به قطعات بزرگتری تقسیم می کنند و همچنین گوشه های این قطعات تیزتر است و علت بوجود آمدن این نوع ترک ها به کار بردن قیری است که برای آب و هوای منطقه مورد نظر سفت می باشد
روش مرمت: برای مرمت این نوع خرابی باید ابتدا ترک ها با قیر یا قیر حاوی ماسه ریز دانه و سنگدانه (بسته به نسبت گشادی ترک) پر شود و سپس در صورت لزوم با استفاده از یک لایه نازک روسازی ، روکش شود.

ترکهای بین دو خط:

این نوع ترک ها در حقیقت همان درزهای طولی بین خطوط راه هستند که به علت اجرای نادرست رویه آسفالتی درزهای آن باز شده اند ورود آب در این ترک ها باعث تشدید خرابی و باز تر شدن ترک ها می شود
علت وجود این ترکها ، اجرای غیر همزمان رویه آسفالتی خطوط مجاور یکدیگر است . زیرا پس از پخش و کوبیدن آسفالت خط اول و سپس خط مجاور آن درزی بین دو خط بوجود می آید که باعث خرابی در آینده می شود. همچنین این نوع خرابی بین خط کناری و شانه آسفالتی راه ممکن است بوجود آید . جهت اجتناب از این خرابی ها باید حتی المقدور سعی شود با بکار بردن مقدار کافی ماشین های پخش آسفالت، مصالح تمام عرض راه بطور همزمان پخش و کوبیده شود.
جهت مرمت ترک بین دو خط باید این ترک ها با استفاده از قیر یا قیر حاوی ماسه ریزدانه و گرد سنگ پر شود تا جلوی ورود آب به داخل ترک گرفته شود .

ترک های انعکاسی:

ترک های انعکاسی به ترک هایی اطلاق می شود که در سطح روکش آسفالتی و در محل هایی که ترک هایی در سطح روسازی قدیمی وجود داشته پدید آمده باشد . این ترک ها در حقیقت انعکاس ترک های لایه زیرین در لایه روکش آسفالتی است . این ترک ها معمولا در سطح روکش آسفالتی که بر روی روسازی آسفالتی یا ترک های عریض تر و مرمت نشده ساخته می شوند نیز پدید می آیند .

علت بوجود آمدن ترک های انعکاسی حرکات افقی و قائم لایه واقع در زیر روکش آسفالتی است .
این حرکات در اثر تغییرات رطوبت و درجه حرارت در مصالح روسازی و همچنین در اثر عبور وسایل نقلیه سنگین به وقوع می پیوندد .

برای مرمت ترک های انعکاسی باید این ترک ها با استفاده از قیر یا قیر حاوی ماسه ریز دانه و گرد سنگ پر شوند .

ترک های هلالی (غزشی):

ترک های هلالی معولا در مسیر حرکت چرخ های وسایل نقلیه به علت وارد شدن نیروهای شدید افقی (ترمز کردن) در سطح رویه آسفالتی بوجود می آید .

علت تشکیل شدن این ترک ها فقدان چسبندگی کافی بین لایه رویه ی آسفالتی و لایه زیر آن است . وجود موادی از قبیل گرد و خاک ، روغن های نفتی یا آب که ممکن است به علت عدم دقت روی سطح راه قبل از اجرای رویه آسفالتی وجود داشته باشد ، می تواند منجر به وجود آمدن این ترک ها شود. عدم بکار بردن اندود سطحی بین لایه آستر و لایه رویه ی آسفالتی نیز می تواند سبب بوجود آمدن ترک های هلالی شکل شود.

مناسب ترین نحوه مرمت این نوع خرابی ، کندن قسمت خراب شده و استفاده از بتن آسفالتی گرم برای انجام وصله سطحی است.

تغییر شکل های سطح رویه:

نشست محل کنده کاری شده:

این خرابی به نشستی که در محل کنده کاری شده ی روسازی به منظور عبور آب و گاز یا کابل تلفن و امثال آن بوجود آمده اطلاق می شود. علت این خرابی فقدان تراکم کافی مصالح به کار رفته برای پر کردن مجدد محل کنده شده است .

برای جلوگیری از بوجود آمدن این خرابی باید ابتدا محل کنده کاری شده بلافاصله پس از اتمام عملیات با مصالح مناسب پر شده و به خوبی متراکم شود و سپس روسازی آن با استفاده از بتن آسفالتی گرم انجام شود باید توجه داشت که ضخامت رویه آسفالتی محل مرمت شده نباید به هیچ وجه از ضخامت رویه قسمت های مجاور آن کمتر باشد .

برای مرمت محل نشست کرده باید قسمت خراب شده با استفاده از بتن آسفالتی گرم پر شده و به خوبی متراکم شود . ضخامت لایه بتن آسفالتی بکار رفته باید به اندازه ای باشد که پس از متراکم کردن آن سطحش قدری از سطح بقیه روسازی بالاتر باشد .

روکش آسفالتی

روکش کردن بطور کلی برای دو منظور مختلف انجام می شود .

الف) رفع ناهمواری های سطح روسازی که به علت ترک خوردن ، تغییر شکل دادن ، خرد شدن و غیره بوجود می آید

ب) افزایش قدرت باربری روسازی

معولا مساله ای که در طرح روکش ها مطرح است تعیین مشخصات فنی مصالح روکش و تعیین ضخامت آن است در مواردی که روکش فقط به منظور رفع ناهمواری های سطح یک روسازی انجام می شود ضخامت روکش کم است و حتی ممکن است به نازکی ۱,۵ تا ۲ سانتی متر نیز برسد از طرف دیگر در مواردی که هدف از انجام روکش افزایش قدرت باربری روسازی است ضخامت روکش باید با در نظر گرفتن عوامل موثر از قبیل شرایط سیستم روسازی موجود ،میزان آمد و شد وسایل نقلیه ، شرایط جوی منطقه و مقاومت خاک بستر به طور صحیح و اصولی طرح شود.

موج:

این خرابی به صورت موجی در جهت حرکت وسایل نقلیه در سطح رویه آسفالتی بوجود می آید . روسازی های آسفالتی که مصالح رویه آنها به طرز صحیح ، طرح و انتخاب نشده اند و در نتیجه دارای استقامت برشی کافی نیستند ، به این صورت در می آیند . موج

ها در محل هایی که نیرو های برشی شدیدی به روسازی وارد می شود بوجود می آیند . نیرو های برشی شدید معمولاً در نزدیکی تقاطع ها که وسایل نقلیه متوقف می شوند و یا از حالت سکون به حرکت در می آیند و یا در سایر محل های تغییر سرعت ، توسط چرخ های وسایل نقلیه به روسازی وارد می شود.

علت بوجود آمدن موج معمولاً یکی و یا ترکیبی از عوامل زیر است :

الف) مصرف بیش از حد قیر در مخلوط آسفالتی

ب) مصرف بیش از حد مصالح ریز دانه در مخلوط آسفالتی

ج) به کار بردن قیری که بیش از حد لازم برای آب و هوای منطقه مورد مصرف نرم است

د) وجود مقدار زیاد مصالح گرد گوشه در مخلوط آسفالتی

ه) هوا ندادن مخلوط های آسفالتی که در ساختن آنها از قیر های محلول استفاده شده است .

برای مرمت این نوع خرابی در مواردی که وسعت خرابی کم بوده و شدت موج ها زیاد است باید اقدام به کندن و برداشت کامل قسمت خراب شده ی رویه شود. در این حالت محل کنده شدن باید با استفاده از بتن آسفالتی گرم پر شود . در مواردی که وسعت خرابی نسبتاً زیاد و شدت موج ها کم است باید با استفاده از یک لایه نازک روکش آسفالتی اقدام به رفع خرابی شود.

گودی مسیر چرخ ها (شیار شدن) :

گودی مسیر چرخ ها به موجی عرضی که در سطح رویه ی آسفالتی بوجود می آید اطلاق می شود . نقاط گود این موج ها در مسیر های حرکت چرخ های وسایل نقلیه سنگین قرار دارد .

علت بوجود آمدن گودی مسیر چرخ ها تحکیم لایه های روسازی و یا خاک بستر راه می باشد . میزان گودی مسیر چرخ ها بستگی به شدت آمد و شد دارد و هرچه تعداد و وزن وسایل نقلیه سنگین بیشتر باشد ، شدت این خرابی نیز بیشتر خواهد بود . میزان گودی مسیر چرخ ها را می توان با قرار دادن یک شمشه ی فلزی یا چوبی بلند در عرض راه مشاهده کرد و آنرا اندازه گیری نمود . این خرابی همچنین در اثر حرکت جانبی مصالح آسفالتی در جهت عمود بر حرکت وسایل نقلیه نیز ممکن است به وقوع بپیوندد . برای مرمت گودی مسیر چرخ ها باید با استفاده از بتن آسفالتی گرم محل های گود شده پر شود و در صورت لزوم با یک لایه نازک آسفالتی روسازی روکش شود.

نشست موضعی

نشست موضعی به خرابی اطلاق می شود که در آن قسمت نسبتاً محدودی از روسازی در اثر نشست ، سطحش از بقیه قسمت های روسازی پایین تر باشد . این خرابی ممکن است با یا بدون ظاهر شدن ترک هایی بوجود آید . نشست موضعی توسط سرنشینان وسیله نقلیه ای که از روی آن عبور می کنند احساس می شود و محل آن توسط آبی که بلافاصله پس از بارندگی معمولاً در آن جمع می شود مشخص می شود . در سایر مواقع ، محل نشست موضعی به کمک تفاوتیکه در رنگ بین قسمت نشست رده و سایر قسمت های روسازی به علت اثر آب بوجود می آید قابل تشخیص است . علت بوجود آمدن نشست موضعی ، نشست خاک بستر یا مصالح روسازی که به صورت غیر یکنواخت متراکم شده اند می باشد . برای مرمت این نوع خرابی باید محل نشست کرده با استفاده از بتن آسفالتی گرم پر و متراکم شود .

تورم

تورم عبارت است از بالا آمدن قسمتی از سطح روسازی آسفالتی در اثر افزایش حجم خاک بستر روسازی و یا مصالح آن . افزایش حجم خاک معمولا به دو علت صورت می گیرد

الف) تورم در اثر یخبندان

ب) تورم در اثر رطوبت

برای مرمت این نوع خرابی باید پس از کندن و برداشت کامل مصالح قسمت تورم شده و تعویض خاک قابل تورم با مصالح مناسب ، سطح روسازی وصله شود.

خرد و کنده شدن ها

چاله ها

این خرابی به گودی هایی که در اثر خرد و کنده شدن قسمتی از صالح رویه و اساس روسازی بوجود می آید اطلاق می شود . معمولا چاله ها در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار بوجود می آیند . علت این امر بالا بودن میزان رطوبت خاک در این زمان از سال و در نتیجه کم بودن مقاومت خاک است . این مساله به خصوص در مورد رویه های نازک آسفالتی که قسمت اعظم قدرت باربری سیستم روسازی توسط لایه های اساس و زیر اساس و خاک بستر تامین می شود شدید تر است . سایر عواملی که در بوجود آمدن چاله ها موثر هستند عبارتند از:

الف) کافی نبودن مقدار قیر مصرفی در مخلوط آسفالتی

ب) مصرف خیلی زیاد یا خیلی کم مواد ریز دانه در مخلوط آسفالتی

ج) عدم وجود سیستم زهکشی مناسب

نحوه اصولی مرمت این نوع خرابی به این ترتیب است که پس از پاک کردن چاله ها از مواد خارجی ، آب و دانه های شل مصالح باید سطوح داخلی و کف چاله قیر پاشی شده و سپس این چاله ها با بتن آسفالتی گرم پر شده و متراکم شود.

پر کردن چاله ها

پر کردن چاله ها شامل مراحل زیر است

الف) تمیز کردن چاله از هرگونه مواد خارجی ، آب ، دانه های مصالح سنگی کنده شده

ب) قیر پاشی سطح داخلی چاله شامل کف و دیواره ها

ج) پر کردن چاله با مخلوط بتن آسفالتی

د) کوبیدن و متراکم کردن مخلوط تا این که سطح نهایی به دست آمده هم سطح روسازی قسمت های مجاور شود

جدا شدن دانه ها

این خرابی که معمولا از کناره های روسازی شروع شده و به طرف نقاط داخلی رویه آسفالتی پیش روی می کند ، علل مختلفی دارد که عبارتند از :

الف) اجرای رویه آسفالتی در هوای سرد یا مرطوب

ب) تراکم غیر کافی مصالح آسفالتی

ج) بکار بردن مصالح سنگی آلوده و یا کم دوام

د) کمبود میزان قیر مصرفی در مخلوط آسفالتی
ه) گرم کردن بیش از حد بتن آسفالتی موقع پخت آن
برای مرمت این نوع خرابی باید سطح قسمت خراب شده روسازی قیر پاشی شده و در مواردی که وسعت خرابی زیاد است با استفاده از یک لایه ی آسفالتی نازک روسازی روکش شود.

لغزنده شدن سطح روسازی

رو زدن قیر

رو زدن قیر به بالا آمدن و خارج شدن قسمتی از قیر مصرفی در رویه آسفالتی که در اثر آمد و شد خودروها صورت می گیرد اطلاق می شود. قیری که به این نحو از مصالح آسفالتی رو می زند توسط چرخهای وسایل نقلیه بصورت لایه نازکی در سطح راه پخش شده و سبب صیقلی شدن آن می شود.

علت اصلی رو زدن قیر که همواره در هوای گرم و تحت اثر وسایل نقلیه سنگین بوجود می آید وجود مقدار بیش از حد قیر در مخلوط آسفالتی است. رو زدن قیر در مخلوط هایی که دارای مقدار فضای خالی کمتری از حد لازم هستند نیز بوجود می آید. قیر رو زده باعث کاهش اصطکاک بین سطح راه و چرخ های وسایل نقلیه شده و به خصوص در مواقع بارندگی ممکن است منجر به تصادفات شود. در فصل تابستان قیر رو زده به علت بالا بودن درجه حرارت هوا بصورت شل و خمیری در آمده و تحت اثر حرکت وسایل نقلیه در سطح راه فتیله می شود. رو زدن قیر معمولا با خرابی های دیگر از جمله موج و گودی مسیر چرخ ها که علل مشابهی دارند همراه است.

برای مرمت این نوع خرابی اگر وسعت قسمت خراب شده کم باشد، برای سطح راه ماسه و یا شن ریز دانه پاشیده شده و کوبیده می شود. رو کش کردن راه با استفاده از یک ایه نازک و کم قیر راه حل مناسب دیگری برای مرمت این نوع خرابی است.

پل ها

پل سازه ای است که برای عبور از موانع فیزیکی از جمله رودخانه ها و دره ها استفاده می شود بطور کلی خرابی ها در پل ها به دو بخش کلی تقسیم می شوند

الف) خرابی های جزئی

ب) خرابی های عمده

ابتدا به اختصار کمی در مورد مسائل کلی در نگهداری پل بحث می کنیم

مساله نگهداری پل

مسئله نگهداری دقیق این سازه ها در برابر آب و باد دو یخبندان از بتنی با توجه به مخارج سنگین انجام شده برای اجرای ابنیه اهمیت خاصی بر خوردار است

در مناطقی که بستر رودخانه سست بوده و در اثر طغیان آب امکان شسته شدن داشته باشد باید وضعیت آن را در اطراف پل بعد از طغیانهای مختلف مورد بررسی قرار داد تا با تدابیر مختلف از خالی شدن خاک اطراف پی ها و در نتیجه تخریب پایه ها جلوگیری شود. لایه عایق کاری و آسفالت کف جاده باید طوری انجام شود که از نفوذ و باقی ماندن آب در جسم پل جلوگیری شود

بعد از پایان ساختمان پل و قبل از تحت سرویس قرار گرفتن، المانهای مختلف آنرا باید به دقت مورد بازدید قرار داد تا مشخص شود تحت بارهای دائمی و دستگاههای ساخت، تغییر شکل ها و ترک های پیش بینی نشده در آن ایجاد نشده باشد، همچنین بعد از

آزمون بار گذاری که تحت شدید ترین بار گذاری ممکنه در طول دوره سرویس قرار می گیرد، باید کلیه تغییر شکل‌های ایجاد شده و فلش مقاطع بحرانی، ترک های احتمالی، نشست پایه ها، تغییر فرم دستگانه‌های تکیه گاهی و اتصالات مختلف به دقت مورد بررسی قرار گیرند.

از عبور سربارهای غیر مجاز که در طرح و محاسبه قطعات پل در نظر گرفته نشده اند، اکیداً جلوگیری شود.

به دلیل ملاحظات اقتصادی و سازه ای تا حد ممکن طول پلها را کوتاه در نظر می گیرند

محدودیت های سازه ای و اقتصادی خاکریزها و جاده های طرفین مسائل کشتیرانی و قایقهای تفریحی و ظرفیت آنگذری مهمترین عوامل تعیین کننده ارتفاع پل می باشند ظرفیت آنگذری پل به حداکثر دبی جریان گفته می شود که پل با اطمینان از خود عبور می دهد این مقدار جریان به هندسه مقطع پل و تکیه گاه ها شکل پایه های پل عرض تنگ شده رودخانه و ارتفاع پل بستگی دارد. با تعیین عرض تعادل رودخانه (یا همان طول پل) دبی سیلاب طراحی برای محل و شکل مقطع پل و پایه های آن و ارتفاع پل محاسبه می گردد دبی سیلاب طراحی بر اساس اهمیت سازه از نظر ارتباطات تجارت و همچنین ریسک شکست و وارد آمدن خسارت انتخاب می گردد. اغلب دبی طراحی عبور سیلاب برای پلها را با دوره برگشت ۵۰ ساله بطور خلاصه می توان گفت برای شرایطی که سطح شالوده بالای بستر باشد، سرعت و اندازه گردابها بستگی به ابعاد و ارتفاع و عرض نسبی پایه نسبت به شالوده دارد یعنی اینکه در این حالت شالوده به عنوان یک عامل بازدارنده، خود باعث تشکیل گردابهای قویتری می گردد که با گرداب حاصل از پایه ترکیب شده و آبشستگی را تشدید می نماید

در حالت دوم (سطح قانونی شالوده داخل حفره آبشستگی است) سیستم گردابهای ایجاد شده ضعیفتر از حالت اول می باشد و حتی در زمانیکه سطح فوقانی شالوده به اندازه کافی به سمت بالا دست گسترش می یابد، گرداب ایجاد شده توسط پایه بر روی سطح شالوده هیچگونه تاثیری در سیستم ایجاد شده توسط پایه ندارد

انتخاب عمق شالوده پایه ها و به همین ترتیب برای تکیه گاهها با در نظر گرفتن حداکثر آبشستگی و موارد فوق الذکر در مورد پایه های مستطیلی صورت می گیرد

خرابی های جزئی (غیر سازه ای)

(a) انباشته شدن زباله و خاک بر روی عرشه پل

(b) مسدود شدن دهانه فاضلاب و آبروها

(c) وجود سنگ ، خاک و آشغال درون درزها و اطراف تکیه گاهها

(d) وجود پوشش گیاهی یا خاک درون سوراخهای زهکش

(e) جمع شدن نخاله های ناشی از طغیان آب در زیر یا روی پل

در صورت تمیز نکردن آشغال ها و ضایعاتی که ذکر شد ممکن است سطح پل لغزنده شود ، آب انباشتگی روی عرشه پل آسیب سازه ای به پل وارد نماید و انبساط انقباض پل آن گونه که در طراحی در نظر گرفته شد انجام نگیرد و خود باعث صدمات بیشتری شود.

خرابی جزئی (سازه ای)

نوع خرابی	علت	در صورت عدم رفع خرابی	علاج
شل یا گم شدن اتصالات پیچی	عدم مهارت کارگران و یا تاثیر ترافیک	تضعیف خرپا و صدمه زدن به لاستیک ماشین ها	تعمیر اتصالات و بست های شل یا گم شده
آسیب دیدن تخته ها و الوار های عرشه	تاثیر ترافیک آب و پوسیدگی (برای چوب)	از بین رفتن الوار	تعویض الوار های آسیب دیده
فولاد پوسیده ،	هوازگی	خوردگی اعضای فولادی	رنگ آمیزی
چوب عمل نیامده	کافی نبودن عمل آوری چوب	از بین رفتن چوب به خاطر قارچ ها و حمله موربانه ها	حفاظت چوب
اتصالات بنایی آسیب دیده	نشست ، ضعف در ساخت	تخریب موضعی سازه آجری یا سنگی	بند کشی مصالح بنایی

خرابی های جزئی (ایمنی)

نوع خرابی	علت	علاج
آسیب دیدن نرده ها و حفاظ ها	آسیب ناشی از تصادف	تعمیر نرده ها و حفاظ ها
آسیب دیدگی علائم هشدار دهنده	آسیب توام ناشی از تصادف و هوازگی	تعمیر و یا تعویض علائم هشدار دهنده

خرابی های عمده

عمده خرابی های پل به بستر جریان یا فرسایش کناره ها مربوط می گردد. در زیر اقداماتی نظیر موارد زیر را برای رفع این مشکلات بررسی می کنیم

الف) سنگ ریزی در هم (ب) دیوار حایل (ج) آستانه بستر رودخانه (د) توریسنگها

الف) سنگ ریزی در هم

این فعالیت به عنوان یک اقدام اضطراری جهت پر کردن حاشیه فرسوده رودخانه در زیر آب انجام می گیرد این به تعمیرات موضعی نواحی کوچک و نسبتا کم عمق محدود می شود (تا ۱,۵ متر)

در صورت امکان بهتر است یک محل نسبتا مسطح جهت انبار کردن سنگها برای این منظور فراهم گردد تا برای مواقع مورد نیاز مصالح در دسترس باشد برای انجام سنگ ریزی توجه به موارد زیر لازم است

۱) بزرگترین سنگها باید در لایه زیرین قرار گیرند همچنین لایه ها طوری بالا آورده شوند که پایدار باشند این عمل باید تا هنگامی که حاشیه رود به شکل قابل قبولی در آید ادامه یابد.

۲) در جاییکه خطر آبشستگی توسط جریان قوی وجود دارد باید سبدهایی از سیم بافته شده تهیه شود. این بند ها از سنگ پر شده و در لایه های مورد نیاز قرار می گیرند. سبدهای کامل شده اگر به یکدیگر بافته شوند مقاومت بیشتری در مقابل جریان های شدید آب خواهند داشت.

۳) در صورتی که سنگ در دسترس نباشد از گونی کفی یا پلاستیکی قوی که در حدود $\frac{1}{2}$ تا $\frac{2}{3}$ آن پر شده است و محکم

بسته شده است می توان استفاده نمود. این گونیها نیز باید مانند مورد فوق در محل قرار گیرند.

دیوار حایل

دیوار حایل جهت حفظ پاشنه یک خاکریز یا طول کوتاهی از کرانه یک رود ساخته می شود. ساختمان وقتی که بستر رود، خشک است و زمانی که ارتفاع آزاد دیوار ($0.5H$) آن طور که در شکل دیده می شود حداکثر در حدود ۱,۵ متر است می تواند انجام شود. در صورتی که بستر رود خشک نشود، یک بند موقت (سد انحرافی) باید احداث شود تا کار بر روی زمین خشک انجام شود. قبل از اقدام به تعبیه دیوار حایل لازم است با حفر گمانه هایی تا تراز تخمین زده شده مشخص گردد که آیا خاک در تراز پی به اندازه کافی سفت هست یا خیر.

گود برداری پی مطابق نقشه ها انجام و سپس بستر پی تسطیح و تا حصول به یک بستر سفت متراکم می گردد. (یک واحد سیمان، ۶ واحد ماسه) یا بتن مگر (یک واحد سیمان، ۸ واحد مصالح سنگی) 5cm پس از آن ملات ماسه ای به ضخامت روی زمین پخش می گردد عملیات اجرایی دیوار پس از سخت شدن بتن مگر می تواند آغاز گردد. برای تمامی کار های بنایی از ملات ماسه و سیمان به نسبت حدود یک واحد سیمان و ۴ واحد ماسه استفاده می گردد آب نیز فقط تا حد حصول کار آیی لازم به مخلوط اضافه می شود.

همان طور که در شکل مشاهده می شود بزرگترین سنگها در لایه های زیرین و به صورت مسطح روی بستری از ملات قرار گرفته و تمامی فضاهای خالی با سنگهای کوچک و ملات پر می شود. هر سنگ باید محکم در جای خود بنشیند اما سنگها نباید در تماس با ۴ ضخامت داشته باشند. ۸cm هم باشند. بند های ملات باید بین ۱ تا

هر لایه سنگ بعدی باید روی بستری از ملات قرار گیرد. فضاها نیز همان طور که قبلا بیان شد پر شوند. جهت حفظ اندازه راستای درست، ابتدا و انتهای دیوار ساخته می شود. در دیوارهای بلند به منظور سهولت ساخت لازم است کار به دهانه های ۵ تا ۱۰ متری تقسیم شود.

با استفاده از نخ کشی و تراز جابدار راستا و تراز هر لایه باید کنترل شود. زمانی که عملیات پی سازی تمام شد، اطراف آن در چند لایه پشته چینی شده و هر لایه خاک با ضربه زدن آن قدر متراکم گردد که تراکم بیشتر امکان پذیر نباشد ساختمان دیوار تا ارتفاع نهایی ادامه می یابد. در سوراخ زهکش پیش بینی شده است با استفاده از یک صافی که مانع شسته شدن مصالح زبر شود زهکشی دیوار تامین می گردد.

کار تمام شده با گونی خیس پوشانیده می شود تا مانع خشک شدن سریع ملات شود در انتها پشت دیوار با استفاده از شن، سنگ شکسته، نخاله معدن (سنگ معدن) یا سایر مصالحی که اجازه زهکشی را می دهند در چند لایه پشته ریزی می گردد این عملیات به دو صورت زیر امکان پذیر است.

آب شستگی بستر رود

چگونگی از بین رفتن مواد بستر رود به علت جریان سریع آب در پایه ها، کوله ها و دیوارهای جناحی به هنگام پایین بودن سطح آب یا خشک بودن بستر رود کاملا قابل تشخیص است.

ناحیه آب شسته را باید با قطعات سنگی ۱۰ تا ۳۰ کیلوگرمی یا سنگین تر پر نمود. چگونگی انجام کار در شرایط خشک بودن اطراف پایه یا دیوار و یا مستغرق بودن آنها ذیلا بطور اختصار تشریح می گردد

الف) ناحیه آب شسته خشک باشد

- ۱) منطقه اطراف پایه یا دیوار، (جایی که آب شستگی رخ داده است) میخ کوبی شود.
- ۲) تا پایین ترین عمقی که احتمال آب شستگی وجود دارد خاک برداری گردد
- ۳) سنگهای سنگ چین در لایه هایی در محل گود برداری شده قرار گیرند . کوچکترین سنگها در پایین ترین لایه قرار گیرند تا لاشه سنگهای درشت تر با وزن خود آنها را در محل نگه داشته و در برابر طغیان آب از محل خارج نشوند .
- ۴) فضای بین سنگها نیز با سنگهای کوچکتر پر شود تا از لغزش لاشه سنگها روی یکدیگر نیز ممانعت گردد
- ۵) تا رسیدن به تراز طبیعی ، کار فوق به صورت لایه لایه ادامه می یابد . لایه های بالایی باید شامل سنگین ترین سنگها باشد و نهایتاً سطحی صاف و هم تراز با کف رودخانه حاصل گردد.

ب) ناحیه آب شسته مستغرق باشد

- چنانچه اطراف پایه دیوار در هیچ زمانی از سال خشک نشود عملیات تعمیر باید در زمانی که در کمترین شدت خوداست انجام گیرد . چنانچه جریان آب بسیار کم باشد شاید هنوز بتوان همانند شرایط فوق با لاشه چینی به صورت لایه لایه محل گود شده را پر کرد اما زمانی که امکان سنگ چینی در لایه های منظم به دلیل جریان آب وجود ندارد ناحیه آب شسته را می توان با سنگ ریزی در هم در گودال ناشی در آب شستگی پر نمود. در این راستا کنترلهای زیر مفید خواهد بود :
- ۱) عمق آب شستگی با استفاده از شاغول برآورد گردد . محدوده مربوطه را نیز می توان با استفاده از میله یا شناور های علامت گذاری مشخص نمود .
 - ۲) با استفاده از بلوک های سنگین که در بالا ذکر شد مواد سنگ چین باید از روی پل ، قایق یا کناره ساحل در گودال آب شستگی ریخته شده تا آن را پر کند . هنگام عملیات لازم است تمامی بستر رود در محدوده کار با شاغول کنترل گردد تا از پیشرفت کار اطلاع حاصل گردد.

توریسنگها

در صورت امکان می توان از توری سنگ ها به عنوان سازه محافظ کنار رودخانه استفاده نمود . معمولاً توریسنگها از سبد های فولادی با روکش روی ، شبکه های جوش شده ، فنسهای گالوانیزه یا سیم بافته (بسته به موقعیت) ساخته می شوند . سبدها با دست از سنگهایی بین ۱۲ تا ۳۰ سانتی متر پر می شوند . بدیت ترتیب پایداری قابل توجهی بدست می آید اما در هر صورت امکان نشاندگی وجود دارد.

سبد های توریسنگ معمولاً بصورت تا شده و مسطح تهیه می شوند و بعد بوسیله گره زدن سیم کامل می شوند تا حجم حمل و نقل حد اقل شود . پی ها نیز باید همانند یک سازه معمولی به صورت همسطح گود برداری شوند . تمامی مواد نامناسب کف باید با خاک خوب ، سنگ یا شن تعویض شده و متراکم گردد سپس سبد های باید در موقعیت نهایی خود در محل های مستحکم قرار گیرد .

۳ که هر وجه را با گره های دو بل به mm ففسه های تور سنگی باید با استفاده از سیم های متصل کننده (سیم آرماتور بندی) به قطر ۱۵ استوار می سازد به هم بافته شوند سیم متصل کننده باید محکم توسط انبردست سنگین کشیده شود و با چند بار cm فاصله پیچاندن استوار گردد .

۵ بالاتر از دیوار های جعبه چیده شوند تا فضایی برای نشست وجود داشته باشد. مصالح ریز تر باید cm سنگها باید با دقت تا ۳ الی جهت پر کردن فضای خالی در سطوح بالایی بکار روند ، اما باید از استفاده مفرط از سنگهای کوچک پرهیز نمود .

سپس درپوش ها باید بسته و محکم روی سنگها کشیده شوند، در صورت نیاز می توان با احتیاط از دیلم استفاده نمود جهت اطمینان از این که شبکه تمام سطح جعبه را می پوشاند باید موقتا گوشه ها را استوار ساخت . سپس اقدام به دوخت درپوش به بالای دیواره ها نمود. جهت جلوگیری از کشیده شدن بیش از حد درپوش ، در صورت لرزوم می توان تعدادی از سنگها را برداشت.

خرابی مربوط به پایه پل
خاموت ها در پایه پل ها از اهمیت خاصی برخوردارند مهم ترین وظیفه خاموت کم کردن طول مهار نشده ستون و در نتیجه کاهش طول کمانش می شود
در دو شکل زیر فاصله زیاد خاموتها باعث شکست ستون و در رفتن خاموتها شده است.



وسایل کنترل ترافیک

امروزه وسایل کنترل ترافیک نقش بسیار مهمی در راهداری دارد وسایل کنترل ترافیک باید همواره وظایفی که برایشان در نظر گرفته شده (دادن دستورات – دادن هشدار – کاهش خطرات) را به نحو احسن انجام دهند چرا که خطا و اشتباه باعث تلفات مالی و جانی جبران ناپذیری خواهد شد از این رو نگهداری این وسایل از اهمیت خاصی برخوردار است .

وسایل کنترل ترافیک همواره باید تمیز و قابل رویت باشند

وسایل کنترل ترافیک باید در موقعیت مناسبی قرار گیرند

وسایل کنترل ترافیک باید به نحو مطمئنی نصب و محکم گردد

بطور کلی فعالیت هایی که در این راستا انجام می پذیرد به دو دسته فعالیت های عادی و دوره ای تقسیم می شود

فعالیت های عادی

تمیز کاری

این فعالیت محدود به تمیز کردن تابلو ها ، منعکس کننده ها ، تیرک های راهنما و دیگر علائم راه می باشد تا به صورت موثر و مناسب ، حفظ و نگهداری شود .

تابلو ها ، منعکس کننده ها و پست های راهنما و غیره باید دو بار در سال یا بیشتر در صورتی که شرایط محل ایجاب کند تمیز شوند . سطح آئینه ها باید عاری از ترک و گرد و غبار باشد

سطح علائم با استفاده از پارچه ، آب و یک محلول شوینده پاک می شود . باید دقت گردد که سطح علائم خراشیده نشده و یا رنگ سطوح منعکس کننده (شبرنگ ها) آسیب نینند .
 بعد از شستن لازم است تمامی آثار و باقی مانده های ماده شوینده با پارچه و بورس نرم پاک شوند .
 پشت تابلو ها نیز بهتر است به طور همزمان با آب و پارچه تمیز شوند .
 همچنین با استفاده از یک بورس ، آشغالها از گوشه ها و ملحقات پاک شوند .
 در جایی که تابلو ها و یا منعکس کننده ها با قیر یا رگه های روغن آلوده شده اند برای تمیز کردن باید نفت سفید استفاده شده و بعد با آب و ماده شوینده شسته شوند .

رنگ آمیزی مجدد

این فعالیت عموماً شامل رنگ آمیزی موارد زیر است :

- تیرکهای نگهدارنده تابلوها
- سطوح پوششی تابلو ها
- سنگ های کیلومتر شمار (در صورت وجود داشتن)
- تیرک های راهنما و تیرکهای نشان دهنده آبروها
- رنگ کردن سطح جلویی یک تابلو در محل معمولاً به نحو احسن امکان پذیر نیست . این کار به بهترین وجه در کارگاه نقاشی صورت می پذیرد . یک سطح منعکس (سطوح شبرنگی) هیچ وقت نباید رنگ شود زیرا فوراً تاثیر خود را از دست خواهد داد .
 بطور کلی:

- سطوحی که باید رنگ شوند باید ابتدا از زنگ ، کثافت و سایر آلوده کننده ها پاک شوند
- فقط از بورس ها یا غلطک های نرم و تمیز استفاده شود
- رنگ آمیزی فقط باید در هوای خشک انجام شود و هیچ وقت رنگ آمیزی بر روی یک سطح مرطوب یا به هنگام بارندگی صورت نگیرد.
- رنگها باید قبل از استفاده کاملاً مخلوط شوند . اگر قرار است از رقیق کننده استفاده شود بهتر است از دستورات سازنده در این مورد پیروی گردد. در هر صورت رعایت احتیاط در برابر آتش سوزی الزامی است .
- هنگامی که شبرنگ باید بر روی سطوحی که قرار است رنگ شود نصب گردد بهتر است روی آنها کاملاً با کاغذ یا نوار چسب جهت محافظت به هنگام رنگ آمیزی پوشیده شود

الف) رنگ آمیزی مجدد سطوح فولادی

(پایه تابلوها ، سطوح پشتی تابلوها و غیره)

- اگر رنگ روی سطح پوسته پوسته شده است ، باید ابتدا با استفاده از یک بورس سیمی تمامی رنگهای شل و زنگ زدگی ها برطرف شوند
- سطحی را که باید دوباره رنگ شود با آب و پارچه تمیز و اجازه کاملاً خشک شدن به آن داده شود .
- برای ایجاد زیری لازم برای چسبیدن رنگ جدید ، بهتر است روی رنگ قدیمی سمباده شده و سطح با بورس تمیز شود.
- به محض این که سطح خشک شد ، در نقاطی که رنگ قدیمی آسیب دیده یا برداشته شده است رنگ آستر زده شده و اجازه خشک شدن به آن داده شود.

- لایه پرداخت روی لایه آستر خشک شده زده شود

ب) رنگ آمیزی مجدد سطوح چوبی

- در صورت لزوم ، تمامی رنگ های سست با بورس سیمی برداشته شوند .
- با استفاده از پارچه و آب کثافت و گرد غبار از روی سطح پاک و اجازه خشک شدن به آن داده شود .
- یک لایه آستر در تمامی نقاطی که رنگ قدیمی آسیب دیده یا برداشته شده اجرا شود .
- پس از اطمینان از خشک شدن کامل رنگ آستر یک لایه پرداخت با رنگ مشخص شده نیز زده شود.

ج) رنگ آمیزی مجدد بتون یا سطوح سنگی

- تمام خاک ، گرد و غبار باید از روی سطوح به طور کامل شسته شوند
- پس از خشک شدن یک لایه رنگ با پایه آب ، سیمان یا لاستیک خام با رنگ مشخص شده بر روی سطوح در معرض دید بکار گرفته شود .
- اعداد یا حروف را می توان با همان نوع رنگ ولی با رنگی مغایر رنگ آمیزی نمود

تعمیر تابلو ها در محل

- تابلوی کج یا منحرف شده باید صاف ، تیرک به صورت مستقیم در آمده و شاقول بودن و جهت آن کنترل گردد خاک پشته دوباره متراکم و در صورت لزوم برای استحکام بیشتر در اطراف پایه از بتن استفاده شود اگر لازم بود باید از زمانی که بتن سفت شود از تکیه گاههای موقت استفاده گردد .
- پیچ و مهره بهتر است تعویض شود . در صورت لزوم یک قطره روغن به پیچ زده شود (قبل از ان که با آچار یا پیچ گوشتی آن را سفت کنید) بعلاوه اطمینان حاصل نمود که سوراخ های مته زنی شده درست سوراخ شده اند (از لحاظ راستا) و دنده پیچ به هنگام قرار دادن در سوراخ آسیب ندیده است .
- برای تعویض تکیه گاه چوبی تابلو ها از دستکهای موقت برای تکیه گاه استفاده شود .
- تیرک آسیب دیده از پی جدا و پی از خاک های سست پاک شود. هر گونه اثر حمله حشرات به الوار نیز باید برطرف گردد.
- تبرک با نمونه مشابه که با محافظ چوب عمل آمده تعویض شده و به تابلو متصل می گردد . سپس باید اطراف تیرک خاکریزی شده و با تخماق دستی متراکم گردد

دیگر تعمیرات جزئی عبارتند از :

- عمیق تر قرار دادن تیرک برای پایداری بیشتر تابلو عمق مدفون شدن تیرک وقتی که از پایه بتنی استفاده نمی شود باید حداقل ، طول تیرک باشد. تابلو باید در ارتفاع مشخص شده محکم شود.

تعمیر در کارگاه

- تابلوهایی که امکان تعمیر آنها در محل وجود ندارد باید در کارگاه تعمیر شوند.
- تابلو باید از پایه به همراه تمامی مهره ها و پیچ ها با دقت جدا و به کارگاه منتقل گردد.

- وقتی که تابلو تعمیر شد برای قرار گرفتن در جای خود به محل منتقل می شود. سپس باید مطمئن شد که تمامی پیچ ها و مهره ها در جای خود قرار گرفته و به خوبی محکم شده اند.

فعالیت های دوره ای

تعمیر و نگهداری نرده های محافظ و تیرک های مربوطه

در تعمیر و نگهداری نرده های محافظ (گارد ریل) و تیرک ها توجه به موارد زیر توصیه می گردد:
ابتدا باید پیچ و مهره پانل ها و تیرک های نرده محافظ آسیب دیده باز و قطعه جدا گردد. تمام پیچ و مهره های سالم می توانند برای استفاده مجدد کنار گذاشته شوند.

اگر تیرک های چوبی یا فولادی آسیب دیده است باید بیرون کشیده و تعویض شود.
تیرک های چوبی باید دارای طول صحیح باشند. در صورت امکان تحت فشار عمل آمده باشند و بالای آنها با زاویه بریده شود تا به باران اجازه عبور داده و یخ و برف روی آنها نماند. برای عبور پیچ، سوراخ ها با مته مناسب تعبیه کردند.
محل حفاری زمین برای هر تیرک به اندازه کافی باشد تا امکان استفاده از تخماق برای متراکم کردن خاک اطراف تیرک وجود داشته باشد.

موقعیت، ارتفاع و راستای تیرکی که درون سوراخ قرار گرفته باید کنترل گردد. تیرک باید در طول خاکریزی، قائم و در راستای درست نگاه داشته شود.

۱۰ خاک متراکم نشده (سست) تجاوز نکند انجام شود. لازم است خاک سست ۱۰cm خاکریزی باید در چند لایه که ضخامت هر یک از با یک تخماق دستی متراکم گردد و در صورت نیاز، آب به آن اضافه شود. کوبیدن باید تا جایی که تراکم بیشتر امکان پذیر نباشد ادامه یابد. این عمل باید آنقدر تکرار شود تا خاکریز (پشته خاکی) با سطح زمین هم تراز شود. وقتی از تیرک های فولادی استفاده می شود تیرک ها باید درون پی بتنی قرار گرفته و به اندازه کافی با بتن مهار شوند. قبل از نصب نرده ها باید زمان کافی برای سفت شدن بتن اختصاص یابد.

نرده های محافظ جدید طوری سوار شوند که روی هم قرار گرفتن نرده ها (همپوشی ها) مشابه جهت ترافیک در نزدیک ترین خط آمد و شد باشد به این ترتیب که چنانچه وسیله نقلیه ای با نرده ها برخورد کرد نرده ها به صورت پله ای مخالف قرار نگرفته باشند. تمامی پیچ و مهره ها باید پس از نصب نرده ها مجدداً آچارکشی و سفت شوند.

خط کشی سواره رو

خط کشی سواره رو معمولاً به رنگ آمیزی مجدد خطوط مرکزی، خطوط راهنمای سبقت و خطوط کنار شانه ها که رنگشان رفته است محدود می شود. خط کشی هم چنین بعد از درز گیری، روکش کردن یا برخی عملیات لکه گیری باید تجدید شود. مناطقی که رنگشان باید تجدید شود باید توسط نقشه بردار مشخص گردد.

قبل از اقدام به خط کشی لازم است به موارد زیر توجه گردد:

قبل از قرار گرفتن تمامی تابلوهای هشدار دهنده و کاهش سرعت و کارگران پرچم به دست در موقعیت مناسب هیچ کار رنگ آمیزی نباید انجام شود.

سطح راه باید خشک باشد.

محل هایی که باید در سطح جاده رنگ شوند با یک بورس زبر تمیز گردند. هیچ کثافت ، گرد و غبار یا آلوده کننده دیگری نباید بر روی سطحی که قرار است رنگ شود وجود داشته باشد.

چنانچه خط کشی به صورت دستی انجام می گیرد باید بعد از مخلوط کردن کامل رنگ و تنظیم استنسیل در لبه های خط توجه گردد که رنگ به مقدار لازم به کار رود. خط کشی کلفت باعث می شود رنگ بعد از خشک شدن ترک بخورد و خط کشی کم باعث عدم پر شدن تقاطع رنگی می شود. فقط در محدوده خط کشی موجود رنگ آمیزی گردد در غیر این صورت لبه ها ناصاف به نظر خواهند رسید. هیچ وقت یک قوطی باز بدون توجه رها نگردد و چنانچه رنگ بر روی زمین ریخت سطح سواره رو باید فوراً تمیز شود .

رنگ خط کشی باید در عرض ۱۰ تا ۱۵ دقیقه خشک شود (بسته به نوع رنگ و شرایط آب و هوا) قبل از آن که رنگ کاملاً خشک شود هیچ کدام از مخروط ها را نباید برداشت و اجازه عبور به ترافیک قبل از خشک شدن کامل آن داده نشود .

اطمینان حاصل گردد که مخروط های هشدار دهنده به درستی و در راستای خطی که باید رنگ شود قرار داده شده اند. مخروط هایی که توسط ترافیک جا به جا شده اند باید فوراً به جای خود برگردانده شوند .

پیشرفت کار ، دائم زیر نظر قرار گرفته و کارگران پرچم به دست و علامت های هشدار دهنده با پیشرفت کار و خشک شدن کامل رنگ جا به جا گردند.

کار باید به نحوی سازماندهی شود که تمامی قسمت های رنگ شده ، در زمان اتمام روز کاری که مخروط ها و علامت ها باید برداشته شوند ، خشک شده و برای عبور ترافیک مناسب باشد .

خط کشی راه را همچنین می توان با استفاده از تجهیزات مکانیکی نیز انجام داد بدیهی است سرعت و معمولاً کیفیت کار اجرا شده با این تجهیزات به مراتب بالاتر از روش خط کشی به صورت دستی است