

هناك انواع كثيرة من التشققات في الطرق الاسفلتية (flexible pavement) منها اسبابه تصميمية او تنفيذية او حتي المناخ و اسباب اخري ، علي المهندسين ان يكونوا علي علم بالنوع التشقق و اسبابه و الية الصيانة لكل نوع ، بالاخص في الظروف اللذي يمر به بلدنا من مشاكل في نقص الاموال .

لذا حاولت ان اجمع و اخص كل المشكلات مابعد التنفيذ ، ليكون مفيدا للذي مهتم بهذا العلم المفيد ، وبشكل مختصر و مفيد ، بعيدا عن الاطالة المملة .

قبل البدء اريد اضافة نقطة الا و هي مراحل قبل التصميم (الكشف الموقعي و المسح) و مرحلة التصميم (خاصة ذكاء المصمم و خبرة المصمم) و مرحلة التنفيذ و مرحلة ما بعد التصميم (الصيانة المستمرة) يشكلان اكثر من ثلاث ارباع العمر الحقيقي و الواقعي للطريق و لهم تاثير كبير علي العمر الافتراضي و الواقع الحال) و بهذا لا بد للجهة المعنية باي مشروع ان يعطي الاهتمام القصوي لكل المراحل بدون الاستثناء .

ولكن بما انه محور بحثنا عن المرحلة ما بعد التنفيذ (اي الصيانة) سنركز علي جوانبها كافة :

الصيانة: هي أعمال النظافة الدورية لسطح الطريق ومعالجة العيوب والأعطال قبل انتشارها وذلك بغرض

المحافظة علي الطريق بحالة جيدة لأطول فترة ممكنة. هناك ثلاثة أنواع للصيانة تشمل:

1- الصيانة الدورية (الروتينية) : ازالة الأتربة والأتقاض من سطح الطريق.

2- الصيانة الوقائية (المعالجات) : معالجة العيوب والأعطال التي تظهر علي الطريق.

3 - إضافة طبقة تقوية أسفلتيه عندما تكثر العيوب و تجاوز العمر الافتراضي.

خطوات أعمال الصيانة

1- المسح الميداني

- جمع بيانات العيوب (حسب الاستمارة)

- اختبارات حقلية و اخذ عينات لمواد طبقات الرصف

2- التحليل والنتائج

- اختبارات عملية

- تحليل البيانات الحقلية

1- تحديد شدة وكثافة العيوب الأكثر انتشارا" في الطريق.

2- إيجاد الأسباب المحتملة لهذه العيوب

3- اقتراح الطرق العملية الفعالة والمناسبة للمعالجة

3 - الصيانة

- إجراء معالجات الصيانة المطلوبة .

- المتابعة الدورية للصيانة .

المسح الميداني

يتم تقييم حالة الطريق بالمسح الميداني على الطريق وتسجيل أنواع العيوب على سطحه. التقييم حالة الطريق يتم بتحديد نوع العيب وشدته وامتداد تأثير العيب على طبقات الرصف. قبل جراء أي مسح للموقع يجب اتباع وسائل السلامة. من أهم وسائل تقييم حالة الطريق:-

1- المسح البصري باستخدام معدات وأجهزة بسيطة تشمل شريط وعجلة قياس ، مسطرة قياس ، قدة مستقيمة بطول 3 الي 4 متر وغيرها من معدات القياس البسيطة.

2- المسح باستخدام التقنية الحديثة بواسطة ماكينات وأجهزة متطورة مثل جهاز بنكلمان بيم (Benklman Beam) ، جهاز ال الردار ، أجهزة المسح الإلكترونية وكاميرات التصوير وغيرها من الأجهزة الحديثة.



صورة رقم (1) : المعدات البسيطة المستخدمة في المسح البصري لعيوب الطرق.



صورة رقم (2) : أجهزة وكاميرات حديثة لمسح العيوب في الطرق .

1- التشقق التماسحي (Alligator cracking) :

- هي سلسلة من الشقوق المتصلة .
- هذه الشقوق تبدأ بالظهور على السطح على شكل سلسلة من الشقوق الشعرية الطولية المتوازية ، و بعد تعرضها للحمولات المحورية تتصل هذه الشقوق مكونة قطعاً بعدة اتجاهات ذات زوايا حادة مكونة شكلاً " يشبه جلد التماسح .
- تكون هذه القطع بطول لا يتجاوز 60 سم في الاتجاه الاطول .



الاسباب :

- + الحمولات المحورية الزائدة و المتكررة على الطريق .
- + ضعف البنية التحتية لجسم الطريق و عدم كفاية سماكات طبقات الرصف .
- + عدم وجود نظام التصريف للمياه أو وجود خلل في نظام التصريف في جسم الطريق .

طريقة الصيانة

الكشف على موقع الخراب لتحديد درجة الخراب و سبب حدوثه لتحديد طريقة الصيانة باحدي الطرق التالية :

- اذا كان الخراب في مرحلة الاولي يتم حقنة بمادة اسفلتية سائلة (R.C250) أو (أملشن اسفلتي Rapid setting (R.S)) مع رش رمل ناعم (صويلج) فوقه .
 - اذا كان الخراب قد تجاوز المراحل الاولي يتم معالجة عن طريق :
- 1- ازالة الطبقة أو الطبقات الاسفلتية التالفة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات في حالة أن الخراب لم يتعدي الطبقات الاسفلتية.
 - 2- ازالة الطبقة أو الطبقات الاسفلتية التالفة و ما تحتها من طبقات الرصف للوصول الي الطبقة الغير متضررة ، و يتم اعادة الرصف بمواد مختارة مخلوطة بالماء و متجانسة مع مواد جسم الطريق ، و دحلهما على طبقات للوصول الي درجة الرك المطلوبة ، و يتم اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات .

2-التدميع Bleeding :

الوصف

هو تكون طبقة من المواد الاسفلتية علي سطح الطريق ، و بسببها يصبح السطح لامعا كالزجاج و لزجا " ، و يتكون التدميع علي سطح الطريق بسبب زيادة مادة الاسفلت في الخلطة و / أو زيادة المادة الاسفلتية اللاصقة علي سطح طبقة الاساس (M.C) أو علي سطح الخلطة القديمة (R.C) أو (R.S) و / أو قلة الفراغات الهوائية فيها .
و تظهر مثل هذه المشكلة عادة" علي سطح الطريق في الجو الحار . و حيث أن عملية التدميع ليست عكسية ، أي أنها في الجو البارد لن تعود الي داخل الخلطة ، فإنها تتجمع علي السطح مما يودي الي زيادة نعومة سطح الطريق و تقليل معامل الاحتكاك مسببا حدوث الانزلاقات .

الاسباب

شرط حدوث هذا العيب هو ارتفاع درجات الحرارة بالاضافة الي أحد الاسباب التالية :

- زيادة المادة الاسفلتية الرابطة في الخلطة عن التصميم .
- زيادة المادة الاسفلتية اللاصقة علي طبقة الاساس (M.C) أو علي سطح الخلطة القديمة (R.C) أو (R.S) .
- قلة الفراغات الهوائية عن التصميم .
- الحمولات المحورية الزائدة.

الصيانة :

- الكشف علي الموقع لتحديد حجم الخراب و السبب في حدوثه لتحديد طريقة المعالجة باحدي الطرق التالية :
- اذا كان التدميع في مرحلة الاولي يتم رش السطح المتضرر برمل صويلج في الايام الحارة و دحلة بمدحلة كاوشوك.
 - اذا كان التدميع في مرحلة المتدمة يتم كشط سطح المنطقة المتضررة أو عن الطريق قص و ازالة الطبقة الاسفلتية المتضررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.



3-التشققات المظلمة Block cracking :

الوصف

هي تشققات متصلة تقسم سطح الطريق الي قطع مستطيلة ، وتتراوح اطول الاضلاع من (30سم) الي (3م) ، وتكون الزوايا شبه قائمة . وهي مرحلة متقدمة من التشققات الطولية والعرضية . و تحدث مثل هذه التشققات في سطح الطريق بسبب تقلص سطح الخلطة نتيجة تغير درجات الحرارة اليومية ، و يدل وجود مثل هذا العيب في الطريق علي ان الخلطة الاسفلتية قد فقدت خاصية المرونة . و يوجد أيضا في الطرق ذات الكثافة المرورية القليلة لان هذا العيب يعتمد بشكل اساسي علي الظروف الجوية .

و يختلف هذا العيب عن التشققات التماسحية من حيث ما يلي :

- الشكل :
- تكون القطع في التشققات التماسحية عشوائية الشكل اما القطع في التشققات المضلعة علي شكل مستطيل تقريبا .
- سبب الحدوث :
- تنتج التشققات التماسحية عن الكثافة المرورية العالية ، في حين التشققات المضلعة فتنج عن فروقات درجات الحرارة اليومية.
- مساحة القطع :
- تكون مساحة القطع في التشققات التماسحية صغيرة ، أما في التشققات المضلعة فتكون مساحتها كبيرة.
- بداية ظهور التشققات :
- تبدأ التشققات التماسحية بالظهور من أسفل الطبقة الاسفلتية الي أعلى ، أما في التشققات المضلعة فتبدأ من أعلى الطبقة الاسفلتية الي أسفل.

الأسباب

- تباين درجات الحرارة اليومية.
- تقادم المادة الاسفلتية في الخلطة الاسفلتية.
- عدم اختيار المادة الاسفلتية الرابطة الملائمة للظروف الجوية في المنطقة.

الصيانة :

- في حالة كون العيب في المراحل الاولي يتم حقن التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها و دحلا بمدحلة كاوشوك.
- في حالة كون التشققات في مراحلها المتقدمة يتم عمل ما يلي :
- 1. ازالة المنطقة المتضررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات .
- 2. كشط المساحة المتضررة و اعادة تعبيدها بالخلطة الاسفلتية الساخنة.
- 3. اعادة تعبيد المنطقة المتضررة بعد اجراء عملية حقن التشققات بالمادة الاسفلتية (RC250) أو (R.S) .



4) التدرج Corrugation :

الوصف

هو عبارة عن سلسلة متوازية من الارتفاعات و الانخفاضات المتقاربة في وجة الخلطة علي سطح الطريق ، و تكون المسافات بينها شبة منتظمة (المسافة بين كل ارتفاعين متتاليين أقل من 3 متر) و تكون هذه الارتفاعات و الانخفاضات عامودية علي اتجاه سير المركبات . و يحدث هذا العيب في الطرق ذات الحركة المرورية الكثيفة بالاضافة الي مناطق انطلاق المركبات و توقفها .

الاسباب

يحدث هذا العيب نتيجة الحركة المرورية الكثيفة بالاضافة الي احد العوامل التالية :

- عدم ثبات الخلطة الاسفلتية.
- سوء في تصميم الخلطة الاسفلتية.
- سوء في المصنعية سواء " أثناء الخلط في الخلاطة أو تنفيذ الخلطة الاسفلتية في الموقع.
- زيادة المادة الماددة الاسفلتية الرابطة في الخلطة الاسفلتية عن التصميم.

الصيانة

- ازالة الطبقة أو الطبقات الاسفلتية المتضررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.



5) تهيبات Depression :

وصف

هي حدوث هبوط في منسوب سطح الطريق في منطقة محددة في جسم الطريق ، و إذا كان الهبوط خفيفا فانه لا يمكن ملاحظته الا عند تساقط الأمطار ، مما يشكل وجود بقع لتجمعات المياه في سطح الطريق و يسبب هذا النوع من العيوب عدم الراحة لستخدامي الطريق.

الاسباب

- هبوط في طبقة الاساس مما يوودي الي انعكاسها علي سطح الطريق.
- عدم كفاية الدحلي طبقات الرصيف و طبقات الخلطة الاسفلتية .

الصيانة

الكشف علي المنطقة المتضررة لتحديد درجة العيب و سبب حدوثه و لتحديد طريقة الصيانة باحدي الطرق التالية :

- اذا كان العيب في طبقات الخلطة الاسفلتية نتيجة لعدم كفاية الدحل ، يتم ازالة الطبقات الاسفلتية المتررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترفيعات.
- اذا كان الغيب في الطبقات الرصف ، يتم ازالة الطبقة أو الطبقات المتضررة و اعادة رصفها بمواد مناسبة و متناجسة مع المواد المجاورة ، و دحلها جيدا و اعادة تعبيدها بطريقة الترفيعات.



6) تشققات جوانب الطريق Edge cracking :

الوصف

هي تشققات تصيب أطراف الطريق في مراحلها الاولى ، و تكون موازية للحافة الخارجية للطريق و علي بعد (30-60سم) ، و في مراحلها المتقدمة يحدث انكسار في جوانب جسم الطريق نتيجة لهذة التشققات كما هو موضح ادنا.

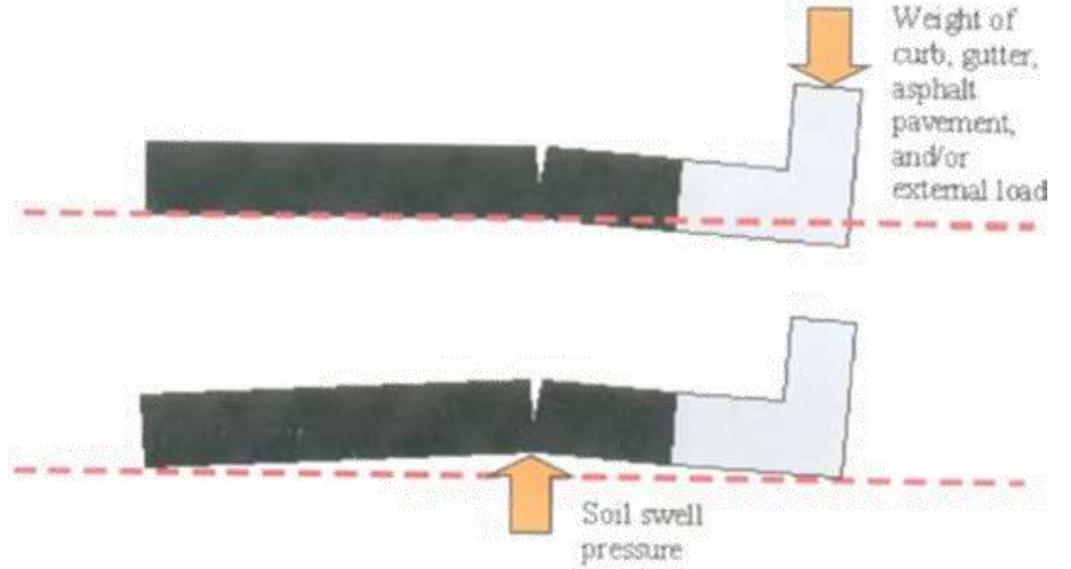
الاسباب

- مرور الحمولات المحورية علي الحواف الخارجية للطريق.
- انتفاخ في التربة اسفل الحواف الخارجية للطريق بسبب وجود تربة انتفاخية في جسم الطريق .
- عدم وجود حماية و دعم لجوانب الطريق .
- جريان المياه علي جوانب الطريق مما يوودي الي انجراف طبقة الاسفلت و طبقات الالاساس.
- عدم كفاية دحل طبقات الرصف علي جوانب الطريق.

الصيانة

الكشف علي المناطق المتضررة لمعرفة مساحة العيب و سبب حدوثه لتحديد طريقة الصيانة :

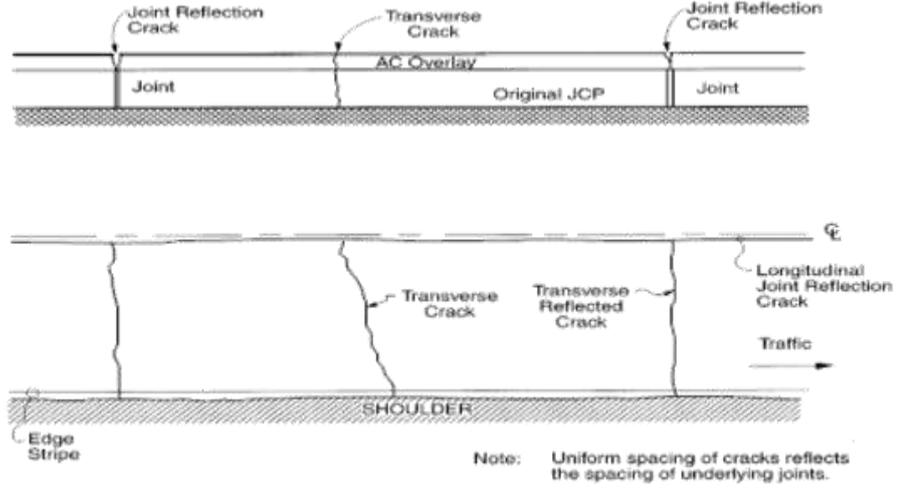
- اذا كان العيب في مرحلة الاولى (تشققات بسيطة) ، يتم حقن هذة التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلج) فوقها و دحلها بمدحلة كاوشوك.
- اذا كان العيب في مرحلة المتقدمة (كسر الجوانب الطريق) ، يتم ازالة الطبقة او الطبقات المتضررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات ، مع تامين كتف حماية مكون من حصمة الفرشيات المخلوطة بالماء و المدحولة جيدا" مع عمل وجة ختامي للكتف بدرجة سيل كوت أو خلطة اسفلتية ، بالاضافة الي وضع نظام لتصريف مياه الامطار حسب الحاجة.



(7) تشققات المنعكسة فوق الفواصل التمدد Joint Reflection cracking :

الوصف

هي تشققات تظهر عند تنفيذ طبقة الخلطة الاسفلتية فوق البلاطات الاسمنتية ، حيث تنعكس اماكن فواصل البلاطات الاسمنتية علي طبقة الخلطة الاسفلتية و ينتج ذلك عن حركة البلاطات الاسمنتية أسفل طبقة الاسفلت ، سواء " كانت حركة البلاطات ناتجة عن تغيير درجة الحرارة (تمدد أو تقلص) أو عن حدوث هبوط في البلاطات الاسمنتية .



الاسباب

- تمدد و تقلص في البلاطات الاسمنتية تحت طبقات الاسفلت نتيجة الظروف الجوية .
- حدوث هبوط في احدي البلاطات الاسمنتية أسفل الخلطة الاسفلتية .
- حدوث حركة في البلاطات الاسمنتية نتيجة الحركة المرورية فوق الخلطة الاسفلتية .

الصيانة

- في المراحل الاولي للتشققات يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلج) فوقها و دحلا بمدحلة كاوشوك .
- في المراحل المتقدمة للتشققات (تحفر في طبقة الاسفلت) يتم ازالة طبقة أو طبقات الاسفلت المتضررة و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات .

8) فرق منسوب كتف الشارع عن جسم الطريق Lane / shoulder drop off :

الوصف

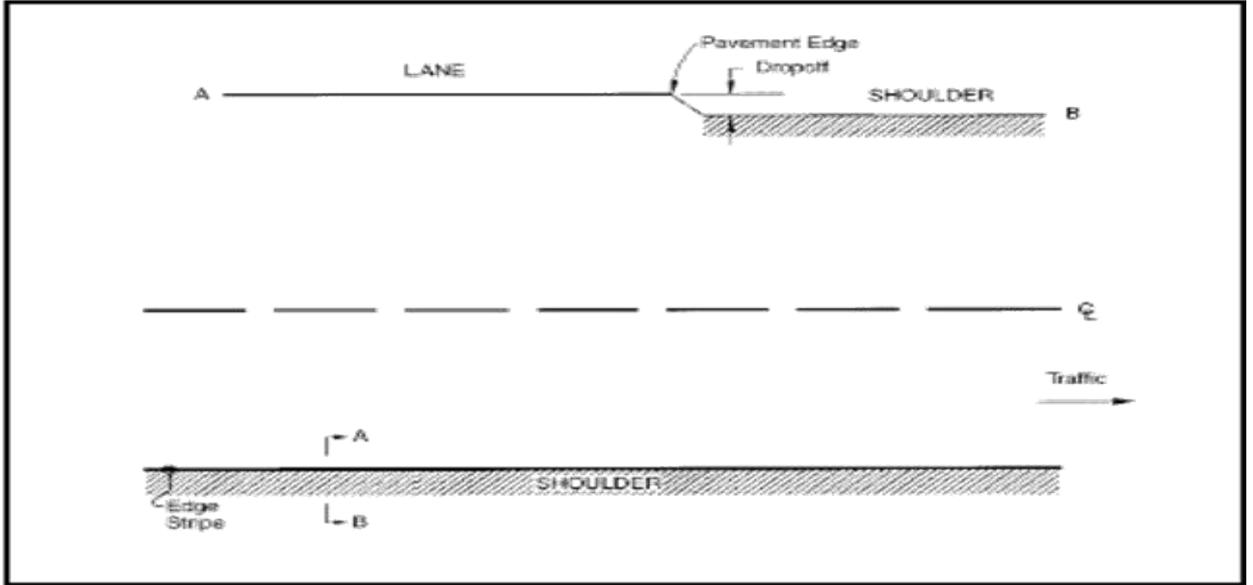
هو حدوث هبوط في كتف الشارع مما يؤدي الي وجود فرق منسوب بين الكتف و سطح الطريق .

الاسباب

- تآكل كتف الطريق نتيجة جريان المياه.
- هبوط في طبقات الاساس تحت كتف الطريق.
- اعادة تعبيد سطح الطريق عدة مرات دون تعديل منسوب الكتف.

الصيانة

- الكشف عن المنطقة المتضررة لمعرفة مساحة العيب و سبب حدوثه و لتحديد طريقة الصيانة اللازمة .
- في حالة وجود فرق منسوب نتيجة اعادة التعبيد لأكثر من مرة يتم تعبيد الكتف ليتماشى مع المنسوب الذي صمم علي أساسه الطريق .



9) التشققات الطولية Longitudinal Cracking :

الوصف

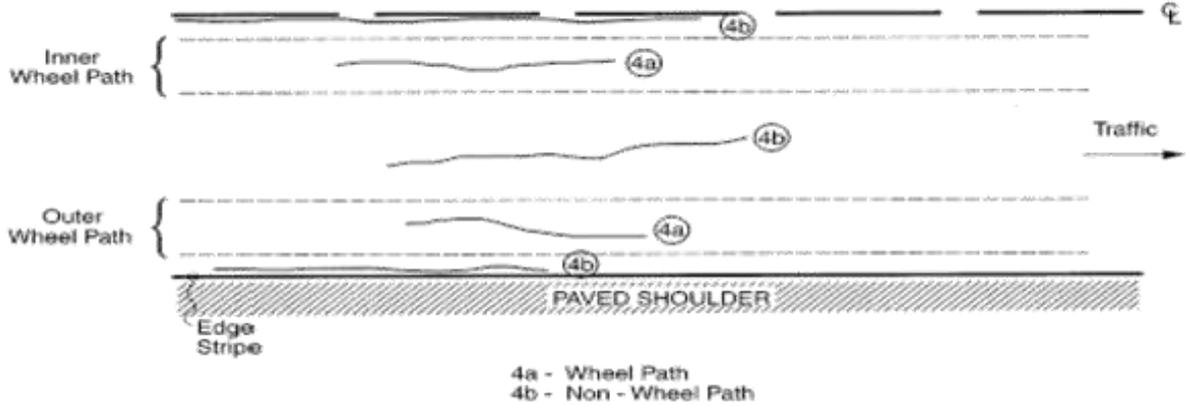
هي تشققات تحدث في طبقة الخلطة الاسفلتية من جسم الطريق وبشكل طولي و موازي لاتجاه حركة السير ، تبدأ هذه التشققات باظهار من اعلي سطح الطبقة الاسفلتية و تمتد الي اسفلها و يعود سببها الرئيسي لحدوث هذا العيب الي تقلبات درجات الحرارة اليومية.

الاسباب

- تقلب درجات الحرارة اليومية.
- سوء تنفيذ اللحامات الطولية أثناء التبييد.
- تقادم و تصلب المادة الاسفلتية الرابطة الموجودة في طبقة الخلطة من سطح الطريق.
- انعكاس التشققات في طبقات الخلطة الاسفلتية السفلية الي الطبقة العلوية.
- وجود شذوذ أو خلل في مكونات الخلطة الاسفلتية عن المواصفات .

الصيانة

- في المراحل الاولي للتشققات يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلج) فوقها و دحلقها بمدحلة كاوشوك.
- في المراحل المتقدمة للتشققات (تحفر في طبقة الاسفلت) يتم ازالة طبقة أو طبقات الاسفلت المتضررة و اعادة تبييدها بطريقة الترفيعات.



10) التشققات العرضية Transverse Cracking :

الوصف

هي تشققات تحدث بشكل عرضي في طبقة الخلطة الاسفلتية من جسم الطريق وبشكل عامودي علي اتجاه حركة السير ، تبدأ هذه التشققات باظهار من اعلي سطح الطبقة الاسفلتية و تمتد الي اسفلها و يعود سببها الرئيسي لحدوث هذا العيب الي تقلبات درجات الحرارة اليومية.

الاسباب

- تقلب درجات الحرارة اليومية.
- سوء تنفيذ اللحامات العرضية أثناء التبييد.
- تقادم و تصلب المادة الاسفلتية الرابطة الموجودة في طبقة الخلطة من سطح الطريق.
- انعكاس التشققات العرضية في طبقات الخلطة الاسفلتية السفلية الي الطبقة العلوية.
- وجود شذوذ أو خلل في مكونات الخلطة الاسفلتية عن المواصفات .

الصيانة

- في المراحل الاولي للتشققات يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلج) فوقها و دحلها بمدحلة كاوشوك.
- في المراحل المتقدمة للتشققات (تحضر في طبقة الاسفلت) يتم ازالة طبقة أو طبقات الاسفلت المتضررة و اعادة تبييدها بطريقة الترقيعات.



11) الترقيعات و ترقيعات الخطوط الخدمات Patching & Utility Cut patching :

الوصف

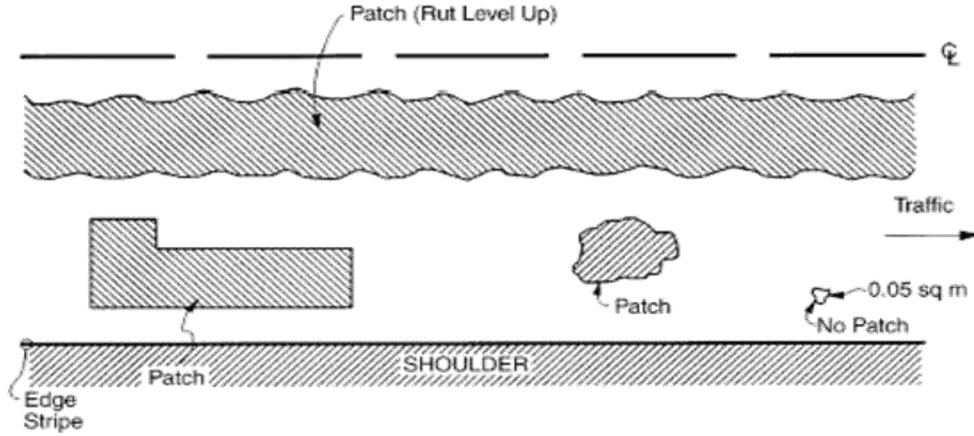
هي مساحة محددة من جسم الطريق تم معالجتها بطريقة الترقيعات ، بالإضافة الي المساحات من جسم الطريق التي تم تمديد خطوط خدمات فيها و تم اعادة أوضاعها و التي تعتبر بحد ذاتها نوع من أنواع العيوب بغض النظر عن طريقة و دقة تنفيذها .

الاسباب

- وجود مناطق متضررة من جسم الطريق و التي تم عمل الصيانة المناسبة لها .
- وجود مقاطع الخدمات في جسم الطريق و التي تم اعادة أوضاعها .

الصيانة

- إذا كانت الرقعة لا توءثر علي مستوي الراحة أثناء القيادة فتوضع تحت المراقبة .
- إذا كانت الرقعة توءثر علي مستوي الراحة أثناء القيادة فيتم ازالتها و اعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات .
- إذا وجد في جسم الطريق أكثر من رقعة و كانت متقاربة من بعضها البعض مما يوودي الي عدم جدوي صيانتها بطريقة الترقيعات ، فيتم كشط و اعادة تعبيد كامل مساحة الترقيعات لرفع درجة كفاءة الطريق .



(12) اختلاف مناسيب المناهل : Manholes levels

الوصف

هو وجود انخفاض أو ارتفاع في منسوب غطاء منهل الخدمات / أو المنطقة المحيطة به عن منسوب سطح الخلطة الاسفلتية المجاورة في جسم الطريق.

الاسباب

- عدم تجانس المواد حول المناهل مع المواد المستخدمة في الجسم الطريق ، مثل استخدام المواد ذات التدرج الواحد كمواد طمم حول جسم المنهول.
- سوء التصنيع اثناء اعادة اوضاع المنطقة المحيطة بالمنهل و ذلك لصعوبة دحل هذه المنطقة مما يوودي الي عدم كفاية درجات الرك.
- اعادة تعبيد الشارع لاكثر من مرة و عدم كشطة مما يوودي الي ضرورة رفع اغطية المناهل لاكثر من مرة مشكلا " نقطة ضعف في اجسام الطريق.
- عدم رفع منسوب اغطية المناهل بالطريقة المناسبة عند اعادة تعبيد الشارع ، مثل سوء نوعية البسكوتات الخرسانية المستخدمة أو عددها .
- الحمولات المحورية المتكررة علي سطح غطاء المنهل.
- سوء التصنيع في انشاء جسم المنهل .
- عدم استيعاب أو انسداد خطوط الخدمات المنفدة لكميات مياة الصرف الصحي المتدفقة فيها.

الصيانة

- قص المنطقة المتضررة المحيطة بغطاء او جسم المنهل بشكل هندسي منتظم.
- ازالة المواد من المنطقة المتضررة و المحيطة بجسم المنهل و ثم يتم تنظيف و تسوية هذه المنطقة.
- استبدال البسكوتات أو الحلقات الدائرية الخرسانية (Rings) المتضررة الموجودة تحت اطار غطاء المنهل ببسكوتات أو حلقات دائرية خرسانية بالمساكات المناسبة ليكون منسوب سطح غطاء المنهل متساويا" مع منسوب سطح الشارع.
- صب المنطقة حول البسكوتات أو الحلقات الدائرية الخرسانية بالباطون بنسبة خلط 1:5 و باستخدام مواد مسرعة الي منسوب اقل من منسوب سطح الشارع به (5) سم مع استخدام القدة لضمان استوائية غطاء المنهل مع سطح الشارع.
- رش مادة اسفلتية لاصقة علي سطح النهائي للباطون الجاف و علي اطار الحفر.
- فرد الخلطة الاسفلتية الساخنة داخل اطار و دحلها جيدا" بحيث يكون سطحها النهائي مستويا و مناسباً" مع سطح الطريق المجاور للمنهل.
- رش مادة اسفلتية علي اطراف الاطار بين الخلطة الاسفلتية القديمة و الجديدة مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها.



13) نعومة سطح الطريق : Polished Aggregates

الوصف

هي حدوث اهتراء في سطح حبات الحصمة الموجودة علي سطح الطريق ، نتيجة تكرار مرور اطارات المركبات و احتكاكها به . مما يوءدي الي نعومة سطح الطريق و تقليل معامل الاحتكاك لة ، الامر الذي يوءدي الي حدوث الانزلاقات .

الاسباب

- التكرار المستمر و الكثيف لمرور المركبات علي سطح الطريق.
- سوء اختيار الحصمة المستخدمة في انتاج الخلطة الاسفلتية و شذوذها عن المواصفات.

الصيانة

- اعطاء طبقة وجة ختامي لرفع معامل الاحتكاك لسطح الطريق مثل (Slurry Seal) أو (Seal coat) .
- أو بكشط الطبقة المتضررة و اعادة تعبيدها بالخلطة الاسفلتية الساخنة .



14) التخفر Potholes :

الوصف

هو وجود حفر صغيرة في سطح الطريق نتيجة وجود عيب أو أكثر فيه مثل (التشققات بأنواعها، تطاير حبات الحصمة، ... إلخ)، ويزداد حجم هذه الحفر نتيجة لتجمع المياه فيها ومرور حركة السير عليها.

اسباب

- وجود التشققات بمختلف انواعها وبدرجة متقدمة.
- تطاير حبات الحصمة من سطح الطريق.
- قلة نسبة المادة الاسفلتية الرابطة في الخلطة.
- ارتفاع درجات الحرارة في الخلطة الاسفلتية أثناء الخلط مما يؤدي الى احتراق المادة الاسفلتية الرابطة في الخلطة.
- سوء المصنعية أثناء تنفيذ الخلطة الاسفلتية مثل قلة الدحل أو تعشيش حبات الحصمة في الخلطة.

الصيانة

يتم صيانته هذا العيب عن طريق قص و إزالة الطبقة أو الطبقات الاسفلتية المتضررة و إعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.



(15) التخدُّد Rutting:

هو هبوطات في جسم الطريق تحدث في مسار اطارات المركبات، مما ي يؤدي إلى حدوث إزاحة جانبية في الخلطة الافلتية وطبقات الاساس، والتي توؤدي إلى ارتفاع سطح الخلطة الاسفلتية على جانبي منطقة الهبوط .

الاسباب

يحدث هذا العيب نتيجة للحمولات المحورية العالية مرتبطة ب أحد الاسباب التالية :-

1. عيوب في مكونات الخلطة الاسفلتية ومصنعيها :

زيادة نسبة المادة الاسفلتية الرابطة في الخلطة.

زيادة نسبة المادة الناعمة المألنة (Filler) في الخلطة الاسفلتية.

قلة نسبة حبات الحصه ذات الزوايا في الخلطة الاسفلتية.

قلة نسبة الفراغات الهوائية في الخلطة الاسفلتية.

عدم كفاية الدحل لطبقة الخلطة الاسفلتية.

2. عيوب في البنية التحتية (طبقات التأسيس) :-

عدم كفاية سماكات طبقات الرصف.

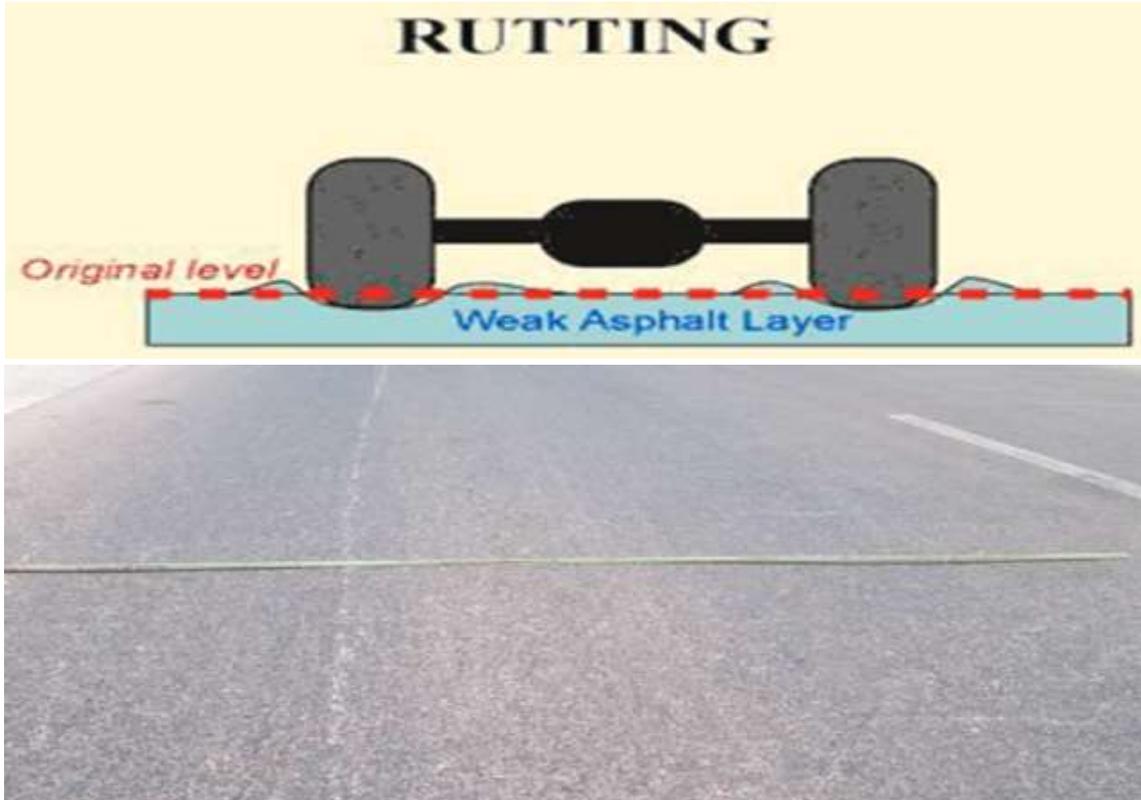
ضعف مكونات طبقات الرصف.

عدم كفاية الدحل لطبقات الرصف.

الصيانة

ينبغي الكشف على المنطقة المتضررة لتحديد مساحة العيب و سبب حدوثه وطريقة صيانتته بإحدى الطرق التالية :

- إذا كان لسبب وجود عيب في الخلطة الاسفلتية يتم ازالة الطبقة أو الطبقات المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.
- إذا كان السبب وجود عيب في البنية التحتية، يتم معالجة طبقات أساس وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.
- إذا كانت مساحة المنطقة المتضررة كبيرة وفي طبقة الخلطة الاسفلتية فقط، يتم تسوية جانبي الهبوط بواسطة الكشط أو بالطريقة المناسبة حسب درجة العيب، مع إعطاء وجه خلطة جديد لسطح الطريق.



(16) الانبعاج والتموج :Shoving

الوصف

هو إزاحة طولية تحدث في منطقة محددة في طبقة الخلطة الاسفلتية من سطح الطريق، وتحدث عادةً في مناطق التقاطعات والمنحنيات والتي يكثر فيها استخدام المكابح وتسارع المركبات، وتكون هذه الازاحة مصحوبة بإزاحة عامودية.

الاسباب

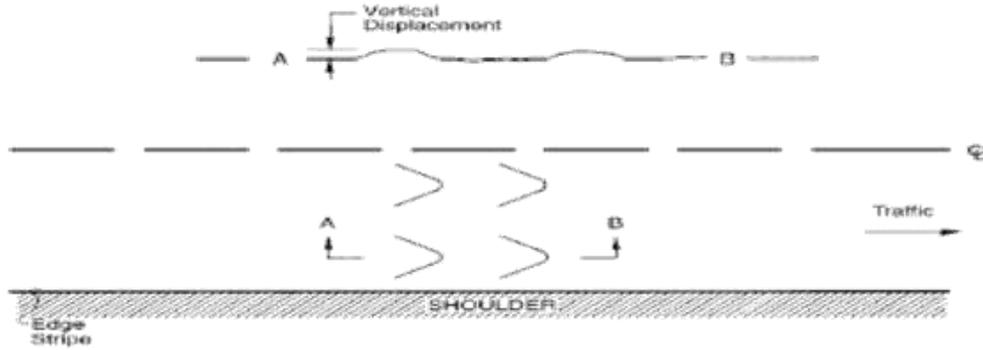
يحدث هذا العيب نتيجة للحمولات المحورية العالية مرتبطة بأحد ا لاسباب التالية:

- عدم ثبات الخلطة الاسفلتية.
- سوء في تصميم الخلطة الاسفلتية (نقص في معامل الصلابة).
- سوء المصنعية أثناء تنفيذ طبقة الخلطة الاسفلتية.
- زيادة المادة اللاصقة تحت طبقة الخلطة الاسفلتية.
- عدم كفاية الدحل لطبقات ا لاساس.
- استخدام مواد ذات تدرج واحد (Single Size) في مقاطع الخدمات في طبقات التأسيس أسفل طبقة الخلطة الاسفلتية.

الصيانة

الكشف على المنطقة المتضررة لتحديد مساحة و سبب العيب وطريقة الصيانة بأحدى الطرق التالية:

- إذا كان العيب موجوداً في الطبقة السطحية للخلطة الاسفلتية يتم إزالة المنطقة المتضررة وعمل الصيانة اللازمة بطريقة الترقيعات.
- إذا كان العيب في طبقات التأسيس يتم معالجة طبقة الالاس و إعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.



17) الزحف Slippage cracking :

الوصف:

هو تشققات هلالية الشكل ذات نهايات مدببة تحدث في سطح الخلطة الاسفلتية، بسبب انزلاق طبقة الخلطة السطحية عن الطبقة السفلية باتجاه حركة السير. ويحدث هذا العيب نتيجة حركة السير المتكررة وخاصة في مناطق استعمال المكابح ومناطق التوقف والدوران والمناطق المنحدرة.

الأسباب:

يحدث هذا العيب نتيجة تكرار حركة المرور الكثيفة للمركبات على سطح الطريق مرتبطة بأحد الاسباب التالية:

ضعف قوة وثبات الخلطة الاسفلتية.

ضعف القوة الرابطة بين طبقات الخلطة الاسفلتية نتيجة:

1. زيادة أو نقصان المادة الاسفلتية اللاصقة.

2. نعومة سطح الطبقة الاسفلتية القديمة والمراد تنفيذ خلطة اسفلتية جديدة فوقها و/ أو عدم تخشين السطح القديم تخشينا جيداً.

3. عدم تنظيف سطح الخلطة الاسفلتية المراد تنفيذ خلطة اسفلتية جديدة فوقها تنظيفاً جيداً مما يؤدي إلى وجود عازل بين الطبقات.

طريقة الصيانة:

يتم عمل الصيانة اللازمة للمنطقة المتضررة وذلك كما يلي:

قص وإزالة طبقة الخلطة الاسفلتية في المنطقة المتضررة.

تخشين سطح الطبقة السفلية وتنظيفها تنظيفاً جيداً.

• إعادة تعبيد المنطقة المتضررة بطريقة الترقيعات.



18) الانتفاخ Swelling :

الوصف:

هو إزاحة إلى الاعلى لطبقة الخلطة الاسفلتية وطبقات الرصف في منطقة محددة من سطح الطريق، مصحوبةً بظهور تشققات.

الأسباب:

- وجود تربة إنتفاخية تحت طبقات التأسيس (Expansive Soil)
- تسرب المياه إلى التربة الانتفاخية تحت طبقات التأسيس.
- تآثر طبقات التأسيس والتربة الانتفاخية نتيجة حدوث انجماد المياه فيها، مما يؤدي إلى زيادة حجمها مشكلةً قوة ضغط إلى الاعلى.

الصيانة:

- يتم إزالة المنطقة المتضررة بما فيها طبقة التأسيس والتربة الانتفاخية، و استبدال التربة الانتفاخية بمواد مختارة ودحليها جيداً، ووضع طبقة تأسيس جديدة ودحليها جيداً و إعادة التعميد بطريقة الترقيعات.
- منع وصول المياه إلى طبقات الاساس بالطريقة المناسبة.



19) التطاير والتعرية Weathering & Raveling :

الوصف:

هو تناثر وتطاير حبات الحصمة وتآكل المادة الاسفلتية الرابطة من سطح الخلطة الاسفلتية، مما يؤدي إلى خشونة في سطح الطريق في مراحله الاولى، وتحفر في مراحل المتقدمة.

الأسباب:

- قلة نسبة المادة الاسفلتية في الخلطة مما يؤدي إلى ضعف في قوة الربط بين مكونات الخلطة الاسفلتية.
- وجود غبار على حبات الحصمة أثناء إنتاج الخلطة الاسفلتية في الخلطة، مما يسبب وجود طبقة عازلة بين الحصمة والمادة الاسفلتية الرابطة.
- وجود خشونة في مكونات الخلطة الاسفلتية.
- وجود تعشيش في الخلطة الاسفلتية أثناء عملية الفرد.
- عدم كفاية الدحل أثناء عملية تنفيذ الخلطة الاسفلتية.
- انسكاب الزيوت والمحروقات على سطح الطريق.
- الجريان السطحي للمياه على سطح الطريق خاصة في المناطق المنحدرة في ظل غياب نظام جيد لتصريف مياه أمطار سطح الطريق.
- تقادم عمر الخلطة مما يؤدي إلى ضعف قوة المادة الرابطة بين مكونات الخلطة الاسفلتية.

طريقة الصيانة:

- الكشف على المنطقة المتضررة لتحديد سبب حدوث العيب ومساحته وتحديد طريقة الصيانة بإحدى الطرق التالية:
- إذا كانت المنطقة المتضررة صغيرة المساحة يتم إزالتها وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.
 - إذا كانت المنطقة المتضررة كبيرة المساحة ويعود سبب حدوثها إلى الخلطة الاسفلتية يتم كشطها (أو إزالتها) وإعادة تعبيدها.
 - إذا كان سبب العيب يعود إلى عوامل التعرية ومساحته كبيرة يتم إعطاء وجه خلطة اسفلتية جديد لسطح الطريق.



20) الانسلاخ Stripping :

الوصف:

هو فقدان الربط بين حبات الحصى والمادة الاسفلتية الرابطة، ويبدأ من أسفل طبقة الخلطة الاسفلتية ويمتد إلى الاعلى، وعندما يبدأ التسليخ من الاعلى إلى الاسفل فإنه يعتبر تطاير وتعريه. ومن الصعب التعرف على الانسلاخ لانه يبدأ من الطبقة السفلية ويؤدي إلى ظهور عيوب أخرى (مثل التخلدد والتدرج والتشققات بأنواعها). وللتأكد من وجود هذا العيب يجب أخذ عينه ليه من سطح الطريق وفحص أسفل العينة.

الأسباب:

- ضعف في الخواص الكيميائية لسطح حبات الحصى.
- وجود الماء في طبقة أو طبقات الخلطة الاسفلتية لسطح الطريق وذلك:
 1. بسبب وجود نفاذية عالية في الخلطة الاسفلتية و/ أو.
 2. لعدم وجود نظام لتصريف مياه الامطار في الطريق.

الصيانة:

- إذا كان سبب العيب عدم وجود شبكة تصريف مياه أمطار يتم إنشاء نظام لتصريف مياه الامطار ويتم بعدها إزالة الطبقة المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.
- إذا كان السبب هو ضعف الخواص الكيميائية للحصى و/ أو بسبب النفاذية العالية للخلطة الاسفلتية فيتم إزالة المنطقة المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.



21) تدميع المياه Water Bleeding :

الوصف:

يحدث هذا العيب عندما تتسرب المياه من أسفل طبقة الخلطة الاسفلتية إلى الأعلى من خلال التشققات أو من خلال سطح الاسفلت الذي يتميز بنفاذية عالية. ويؤدي وجود هذا العيب إلى تقليل معامل الاحتكاك لسطح الطريق.

الأسباب:

- ارتفاع منسوب المياه الجوفية.
- تسرب مياه الامطار من جانبي الطريق تحت طبقة الاساس.
- عدم كفاية الدحل مما يؤدي إلى زيادة خاصية النفاذية في الخلطة الاسفلتية.
- وجود فراغات هوائية عالية في الخلطة المنفذة.
- تسرب المياه نتيجة وجود تلف في شبكات الخدمات التحتية.

الصيانة:

الكشف على المناطق المتضررة لتحديد السبب وطريقة الصيانة بأحدى الطرق التالية:

- إذا كان السبب ناتج عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية أو بسبب المياه السطحية، يتم إنشاء نظام لتصريف المياه بالطريقة المناسبة.
- إذا كان السبب ناتج عن تسرب المياه من شبكات الخدمات التحتية، يتم إصلاح هذه الشبكات ومن ثم إزالة الطبقة أو الطبقات المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترفيعات.



المصادر:

- + تخصص التقنية المدنية / تقنيات الطرق
 - + اعمال الترابية في انشاء الطرق وطبقات الطريق وتقنية انشاء الطرق
 - + تقنية صيانة الطرق...مهندس هلمت غريب خضر
 - + مواصفات صيانة رصفات الطرق
 - + عيوب الرصفات الاسفلتية
 - + الدليل العملي لتنفيذ و صيانة الطرق
- Distress identification manual for the long term pavement performance +
programm**