المملكة الأردنية الهاشمية

أمانة عمان الكبرى

دائرة صيانة الطرق

# دليل صيانة الطرق

# ٢٠٠٨/٠٨

حضرة صاحب الجلالة الملك عبدالله الثاني ابن الحسين المعظم

| | إسم المنطقة | المساحة (ك) | عدد السكان |
|---|---|---|---|
| | المدينة | 3.118 | 35186 |
| | بسمان | 13.443 | 238909 |
| | ماركا | 22.768 | 101940 |
| | النصر | 28.484 | 16728 |
| | اليرموك | 5.142 | 172250 |
| | رأس العين | 6.762 | 103150 |
| | بدر | 9.889 | 153050 |
| | زهران | 13.833 | 60177 |
| | العبدلي | 10.994 | 105709 |
| | طارق | 26.837 | 58500 |
| | القويسمة | 45.685 | 156781 |
| | خريبة السوق | 53.598 | 98290 |
| | أم قصير | 23.171 | 42000 |
| | وادي السير | 58.672 | 138350 |
| | بدر الجديدة | 21.332 | 12750 |
| | صويلح | 24.839 | 71200 |
| | [illegible] | 19.759 | 128350 |
| | الجبيهة | 25.896 | 50800 |
| | شفا بدران | 45.720 | 17000 |
| | أبو نصير | 6.798 | 28370 |
| | أحد | 237.990 | 17346 |
| | سحاب | 13.666 | 47800 |
| | الموقر | 287.094 | 22360 |
| | الجيزة | 473.205 | 50800 |
| | جبل | 60.023 | 28660 |
| | ناعور | 70.071 | 50340 |
| | مرج الحمام | 53.050 | 32305 |
| المجموع | | 1661.889 | 2,039,103 |

# المحتويات...


**كلمة عطوفة أمين عمان** ..... ١١

**المقدمة** ..... ١٣

**انواع العيوب التي تحدث في سطح الطريق الاسفلتي** ..... ١٧

**تصنيف أنواع العيوب في سطح الطريق حسب الاسباب المؤدية لحدوثها** ..... ١٩

التشققات التمساحية ..... ٢٢

التدميع ..... ٢٦

التشققات المضلعة ..... ٣٠

التدرج ..... ٣٤

التهبيطات ..... ٣٦

تشققات جوانب الطريق ..... ٣٨

التشققات المنعكسة فوق فواصل التمدد ..... ٤٢

هبوط كتف الطريق ..... ٤٦

التشققات الطولية ..... ٥٠

التشققات العرضية ..... ٥٤

الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات ..... ٥٦

إختلاف مناسيب المناهل ..... ٦٠

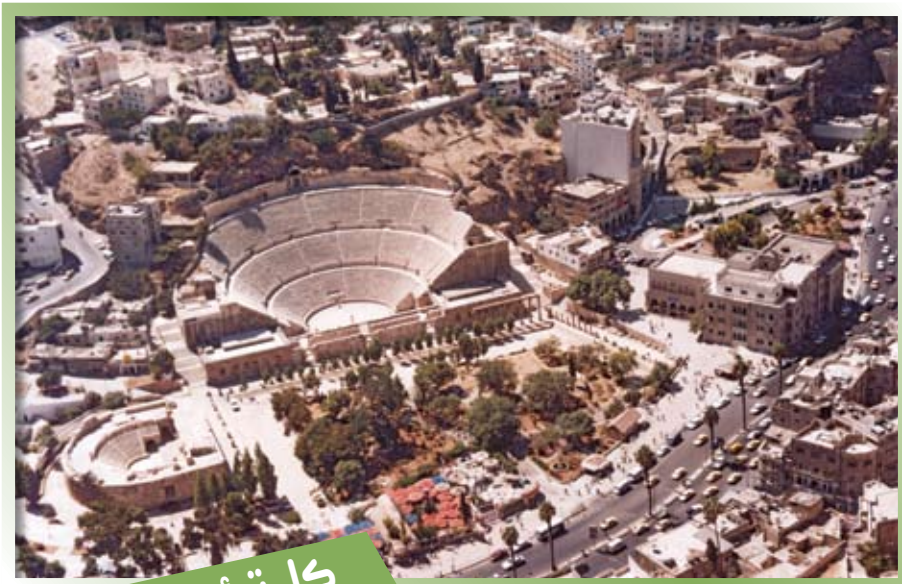
نعومة سطح الطريق ..... ٦٤
التحفر ..... ٦٦
مقاطع سكة الحديد ..... ٦٨
التخدد ..... ٧٠
الإنبعاج و التموج ..... ٧٤
الزحف ..... ٧٨
الإنتفاخ ..... ٨٠
التطاير و التعرية ..... ٨٢
الإنسلاخ ..... ٨٦
تدميع المياه ..... ٨٨
**الطريقة النموذجية لإصلاح العيوب** ..... ٩٣
١. الترقيعات ..... ٩٣
٢. حقن التشققات ..... ٩٥
**الآليات والمعدات والعدد المستخدمة في أعمال الصيانة** ..... ٩٩
١. الآليات والمعدات ..... ٩٩
٢. العدد اليدوية ..... ١٠٠
٣. أدوات السلامة العامه ..... ١٠٠
**المراجع** ..... ١٠٢

## رؤية الأمانة...

"مؤسسة
رائدة لتكون عمان مدينة منظمة،
عصرية، آمنة، جاذبة، ذات روح، قابلة للحياة،
تعتز بتراثها وأصالتها"

## رسالة الأمانة...

"تقديم
خدمات بلدية متميزة وتطوير
المدينة حضرياً، بشكل يوازن بين الحداثة والأصالة،
وتبني المبادرات التي تخدم المجتمع وتهتم بالبعد
الإنساني، وذلك بالتخطيط والاستثمار الأمثل
للموارد وبناء الشراكات مع المعنيين"



# كلمة أمين عمان

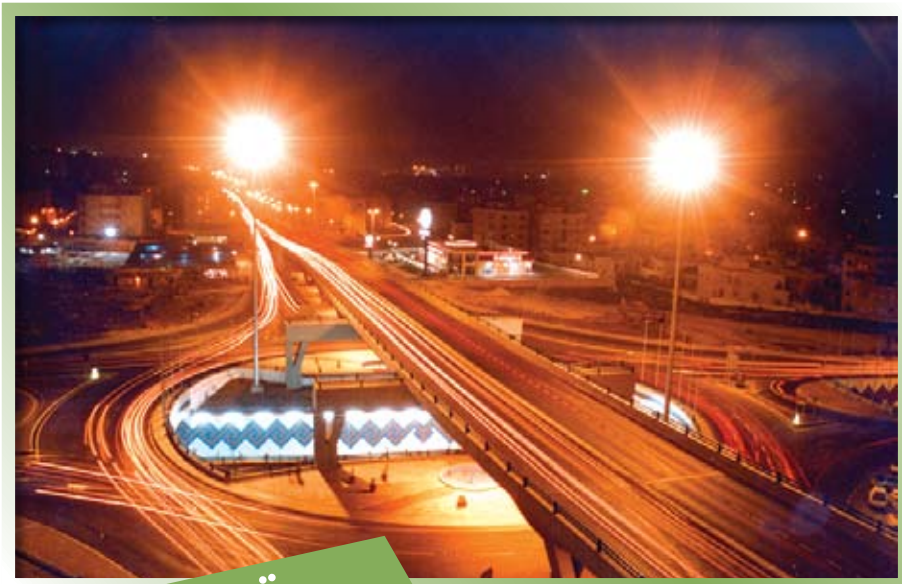
ترسيخاً للعمل المؤسسي وإنطلاقاً من رؤية ورسالة أمانة عمان الكبرى لتقديم خدمات بلدية متميزة تفوق طموحات متلقي الخدمة ولتبقى شوارع مدينة عمان آمنة ومريحة تحقق الرضا لمتلقي الخدمة فكان لزاماً إصدار هذا الدليل ليكون مرجعاً لجميع العاملين في مجال صيانة الطرق لإجراء عمليات الصيانة وفقاً للأسس العلمية الحديثة.

وعليه فإنني أتوجه بالشكر الجزيل إلى جميع أعضاء اللجنة الذين قدموا لنا هذا الإنجاز والذي أرجو من الله أن يكون ذا فائدة للجميع في سبيل رفعة هذا الوطن في ظل حضرة صاحب الجلالة الملك عبد الله الثاني المعظم.

والله الموفق

أمين عمان

**المهندس عمر المعاني**



# مقدمة...

حرصاً من دائرة صيانة الطرق على وضع منهجية واضحة وثابتة لعمليات صيانة الطرق، وانطلاقاً من رؤية ورسالة الدائرة المنبثقة من رؤية ورسالة أمانة عمان الكبرى، والتي تهدف في أحد محاورها إلى تقديم الخدمات المتميزة فيما يخص تعبيد وصيانة الطرق مع مراعاة أسس ومعايير الجودة لرفع درجة كفاءتها لتبقى شوارع مدينة عمان آمنة ومريحة وتحقق الرضا لمستخدميها.

وحيث أن مساحة الشوارع المعبدة التابعة لأمانة عمان الكبرى تقارب (٤٥) مليون متر مربع، وهذه المساحة تعتبر ثروة وطنية ودعامة من دعائم الاقتصاد الوطني، وحفاظاً على هذه الثروة الوطنية كان من الضروري وضع هذا الدليل للاسترشاد به من قبل العاملين في صيانة الطرق في أمانة عمان الكبرى، أو أي جهة خارجية.

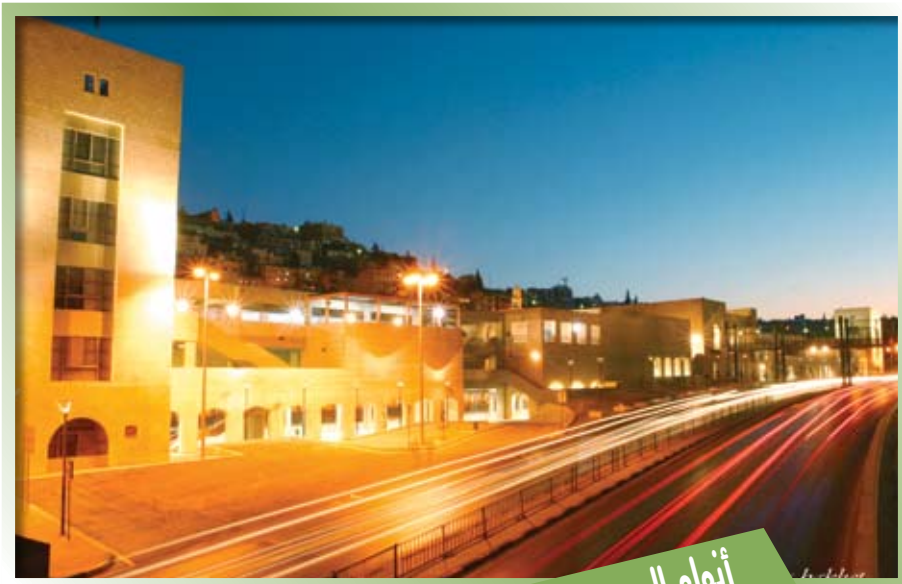
وقد تم مراعاة أن يكون هذا العمل مبنياً على أسس علمية حيث تم الرجوع إلى العديد من الكتب والمراجع العلمية المحلية منها والعالمية بالإضافة إلى خبرات الفنيين العاملين في هذا المجال لكي يكون هذا العمل ذا فائدة في أعمال صيانة الطرق.

وفي هذا الدليل فقد تم استعراض جميع أنواع العيوب التي تصيب جسم الطريق وأسباب حدوثها بالإضافة إلى طرق صيانة كل نوع منها. كما تم إدراج الصور لجميع أنواع العيوب التي تحدث للطرق لزيادة الإيضاح لها.

وختاماً نتوجه بالشكر الجزيل الى عطوفة أمين عمان المهندس عمر المعاني وعطوفة مدير المدينة المهندس عمارغرايبه وعطوفة نائب مدير المدينة لشؤون الاشغال العامة المهندس فوزي مسعد على الدعم الذي قدموه في سبيل انجاز هذا الدليل واخراجه الى حيز الوجود.كما ونرجو أن يكون هذا العمل ذو فائدة لجميع العاملين في حقل صيانة الطرق في سبيل المحافظة على ديمومة شوارع عاصمتنا الحبيبة عمان كي تكون درّة العواصم في ظل حضرة صاحب الجلالة الملك عبد الله الثاني المعظم.

# لجنة إعداد دليل صيانة الطرق

| | |
|---|---|
| المهندس أحمد خريسات | أمانة عمان الكبرى |
| المهندس عزمي عبد الوهاب | أمانة عمان الكبرى |
| المهندس زيد السعايدة | أمانة عمان الكبرى |
| المهندس محمد مبارك | أمانة عمان الكبرى |
| المهندس عمر العموش | أمانة عمان الكبرى |



## أنواع العيوب التي تحدث في سطح الطريق الاسفلتي

# أنواع العيوب التي تحدث في سطح الطريق الاسفلتي

(العيوب مرتبة حسب الأحرف الأبجدية باللغة الإنجليزية)

١- التشققات التمساحية ..... Alligator Cracking

٢- التدميع ..... Bleeding

٣- التشققات المضلعة ..... Block Cracking

٤- التدرج ..... Corrugation

٥- التهبيطات ..... Depression

٦- تشققات جوانب الطريق ..... Edge Cracking

٧- التشققات المنعكسة فوق فواصل التمدد ..... Joint Reflection Cracking

٨- هبوط كتف الطريق ..... Lane/Shoulder Drop Off

٩- التشققات الطولية ..... Longitudinal Cracking

١٠- التشققات العرضية ..... Transverse Cracking

١١- الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات ..... Patching &Utility Cut Patching

١٢- إختلاف مناسيب المناهل ..... Manholes Levels

١٣- نعومة سطح الطريق ..... Polished Aggregate

١٤- التحفر ..... Potholes

١٥- مقاطع سكة الحديد ..... Railroad Crossing

١٦- التخدد ..... Rutting

١٧- الإنبعاج و التموج ..... Shoving

١٨- الزحف ..... Slippage Cracking

١٩- الإنتفاخ ..... Swelling

٢٠- التطاير و التعرية ..... Weathering & Raveling

٢١- الإنسلاخ ..... Stripping

٢٢- تدميع المياه ..... Water Bleeding

# تصنيف أنواع العيوب في سطح الطريق حسب الأسباب المؤدية لحدوثها

| الأسباب | الظروف الجوية | المصنعية | البنية التحتية | الحمولات المحورية وكثافة المرور | مكونات الخلطة الاسفلتية | تصريف المياه السطحية والجوفية | تقادم عمر الخلطة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنواع العيوب | التحفر | التحفر | الانتفاخ | التشققات التمساحية | الانبعاج والتموج | الانسلاخ | التطاير والتعرية |
| | التدميع | التدميع | التخدد | التدميع | الانسلاخ | التشققات التمساحية | التشققات الطولية |
| | التشققات الطولية | التشققات الطولية | التشققات الطولية | التخدد | التحفر | تشققات جوانب الطريق | التشققات العرضية |
| | التشققات المضلعة | التخدد | التشققات العرضية | التدرج | التدرج | تدميع المياه | التشققات المضلعة |
| | التشققات العرضية | الانبعاج والتموج | التهبيطات | الزحف | التدمبع | | |
| | التشققات المنعكسة فوق فواصل التمدد | الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات | الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات | الأنبعاج والتموج | التطابر والتعرية | | |
| | | التطاير والتعرية | التشققات التمساحية | مقاطع سكة الحديد | الزحف | | |
| | | الزحف | اختلاف مناسيب المناهل | نعومة سطح الطريق | التشققات الطولية | | |
| | | هبوط كتف الطريق | | تشققات جوانب الطريق | التشققات المضلعة | | |
| | | مقاطع سكة الحديد | | التشققات المنعكسة فوق فواصل التمدد | تدميع المياة | | |
| | | تدميع المياة | | اختلاف مناسيب المناهل | الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات | | |
| | | تشققات جوانب الطريق | | | نعومة سطح الطريق | | |
| | | اختلاف مناسيب المناهل | | | | | |

# أنواع العيوب...

# وصفها...

# أسبابها...

# وطرق صيانتها...

# ١ التشققات التمساحية
# Alligator Cracking

## ١-١ الوصف:

هي سلسلة من الشقوق المتصلة التي تبدأ بالظهور من أسفل طبقة ألخلطة الاسفلتية إلى الأعلى بسبب الحمولات المحورية المتكررة على الطريق، حيث تظهر الشقوق مباشرة في المنطقة الواقعة تحت مسار إطارات المركبات وهي المنطقة المعرضة لأعلى قوة شد. و يصنف هذا العيب من العيوب الناتجة عن الحمولات المحورية بشكل رئيسي. تبدأ هذه الشقوق بالظهور على السطح على شكل سلسله من الشقوق الشعرية الطولية المتوازية، وبعد تعرضها للحمولات المحورية تتصل هذه الشقوق مكونه قطعاً بعدة اتجاهات ذات زوايا حادة مكونة شكلاً يشبه جلد التمساح، وتكون هذه القطع بطول لا يتجاوز ٦٠ سم في الاتجاه الأطول.

## ١-٢ الأسباب:

- الحمولات المحورية الزائدة والمتكررة على الطريق.
- ضعف البنية التحتية لجسم الطريق وعدم كفاية سماكات طبقات الرصف.
- عدم وجود نظام تصريف للمياة أو وجود خلل في نظام التصريف في جسم الطريق.

## ٣-١ طريقة الصيانة:

الكشف على موقع الخراب لتحديد درجة الخراب وسبب حدوثه لتحديد طريقة الصيانة بإحدى الطرق التالية:

- إذا كان الخراب في مراحله الأولى يتم حقنه بماده اسفلتيه سائله (R.C250) أو (أملشن اسفلتي Rapid Setting (R.S)) مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقه.
- إذا كان الخراب قد تجاوز المراحل الأولى يتم معالجته عن طريق:

١- إزالة ألطبقه أو الطبقات الاسفلتيه التالفة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات في حالة أن الخراب لم يتعدى الطبقات الاسفلتيه.

٢- إزالة ألطبقه أو الطبقات الاسفلتيه التالفة و ما تحتها من طبقات الرصف للوصول إلى الطبقة الغير متضررة، ويتم إعادة الرصف بمواد مختارة مخلوطة بالماء ومتجانسة مع مواد جسم الطريق، ودحلها على طبقات للوصول إلى درجه الرك المطلوبة، ويتم إعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ٢ التدميع Bleeding

## ٢-١ الوصف:

هو تكون طبقه من المواد الاسفلتيه على سطح الطريق، وبسببها يصبح السطح لامعاً كالزجاج ولزجاً. ويتكون التدميع على سطح الطريق بسبب زيادة مادة الاسفلت في الخلطة و/أو زيادة المادة الاسفلتيه أللاصقه على سطح طبقة الأساس (M.C) أو على سطح الخلطة القديمة (R.C)أو(R.S) و/أو قلة الفراغات الهوائية فيها. وتظهر مثل هذه ألمشكله عادةً على سطح الطريق في الجو الحار. وحيث أن عملية التدميع ليست عكسية، أي أنها في الجو البارد لن تعود إلى داخل الخلطة، فأنها تتجمع على السطح مما يؤدي إلى زيادة نعومة سطح الطريق وتقليل معامل الإحتكاك مسبباً حدوث الانزلاقات.

## ٢-٢ الأسباب:

شرط حدوث هذا العيب هو ارتفاع درجات الحرارة بالإضافة إلى احد الأسباب التالية:

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

## ٣-٢ طريقة الصيانه:

الكشف على الموقع لتحديد حجم الخراب والسبب في حدوثه لتحديد طريقة المعالجة بإحدى الطرق التالية:

- إذا كان التدميـع في مراحله الأولى يتم رش السطح المتضرر برمل صويلح في الأيام الحارة ودحله بمدحله كاوشوك.
- إذا كان التدميع في مراحله المتقدمه يتم كشط سطح المنطقه المتضررة أو عـن طريق قص وإزالة الطبقه الاسفلتيه المتضـررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ٣ التشققات المضلعة
# Block Cracking

## ٣-١ الوصف:

هي تشققات متصلة تقسم سطح الطريق إلى قطع مستطيله، وتتراوح أطوال الأضلاع من( ٣٠سم) إلى (٣م)، وتكون الزوايا شبه قائمه. وهي مرحله متقدمه من التشققات الطوليه والعرضية. وتحدث مثل هذه التشققات في سطح الطريق بسبب تقلص سطح الخلطة نتيجة تغير درجات الحرارة اليومية، ويدل وجود مثل هذا العيب في الطريق على أن الخلطة الاسفلتيه قد فقدت خاصية المرونة. ويوجد أيضا في الطرق ذات الكثافة المرورية القليلة لأن هذا العيب يعتمد بشكل أساسي على الظروف الجوية.

ويختلف هذا العيب عن التشققات التمساحية من حيث ما يلي:

- الشكل:

تكون القطع في التشققات التمساحية عشوائية الشكل، أما التشققات المضلعة فتكون على شكل مستطيل تقريباً.

- سبب الحدوث:

تنتج التشققات التمساحية عن الكثافة المرورية العالية، أما التشققات المضلعة فتنتج عن فروقات درجات الحرارة اليومية.

- مساحة القطع:

تكون مساحة القطع في التشققات التمساحية صغيره، أما في التشققات المضلعة فتكون مساحتها كبيرة.

- بداية ظهور التشققات:

تبدأ التشققـات التمساحية بالظهور من أسفل الطبقة الاسفلتيه إلى الأعلى، أما في التشققات المضلعة فتبدأ من أعلى الطبقة الاسفلتيه إلى الأسفل.

## ٣-٢ الأسباب:

- تباين درجات الحرارة أليوميه.
- تقادم المادة الاسفلتيه في الخلطة الاسفلتيه.
- عـدم اختيـار المـادة الاسفلتيـة الرابطـة الملائمـة للظـروف الجويـة في المنطقة.

## ٣-٣ طريقة الصيانه:

- في حالـة كـون العيب في المراحل الأولى يتم حقن التشققات بمادة اسفلتية مناسبـة (RC250) أو (R.S) مـع رشـ رمل ناعـم (صويلـح) فوقها ودحلها بمدحلة كاوشوك.
- في حالة كون التشققات قي مراحلها المتقدمة يتم عمل مايلي:-

١. إزالة المنطقة المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

٢. كشط المساحة المتضررة وإعادة تعبيدها بالخلطة الاسفلتية الساخنة.

٣. إعـادة تعبيد المنطقة المتضررة بعد إجـراء عملية حقن التشققات بالمادة الاسفلتية (RC250) أو (R.S).

# ٤ التدرج Corrugation

## ٤-١ الوصف:

هو عبارة عن سلسله متوازية من الارتفاعات والانخفاضات المتقاربة في وجه الخلطه على سطح الطريق، وتكون المسافات بينها شبه منتظمه ( المسافة بين كل ارتفاعين متتاليين أقل من ٣ متر ). وتكون هذه الارتفاعات والانخفاضات عاموديه على اتجاه سير المركبات. ويحدث هذا العيب في الطرق ذات الحركه المروريه الكثيفة بالاضافه إلى مناطق انطلاق المركبات وتوقفها.

## ٤-٢ الأسباب:

يحدث هذا العيب نتيجة الحركه المروريه الكثيفة بالاضافه إلى احد العوامل التاليه:

- عدم ثبات الخلطه الاسفلتيه.
- سوء في تصميم الخلطه الاسفلتيه.
- سوء في المصنعيه سواءً أثناء الخلط في الخلاطه أو تنفيذ الخلطه الاسفلتيه في الموقع.
- زيادة الماده الاسفلتيه الرابطه في الخلطه الاسفلتيه عن التصميم.

## ٤-٣ طريقة الصيانة:

- إزالة الطبقه أو الطبقات الاسفلتيه المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ٥ التهبيطات Depression

## ٥-١ الوصف:

هي حدوث هبوط في منسوب سطح الطريق في منطقه محدده في جسم الطريق، واذا كان الهبوط خفيفا فانه لا يمكن ملاحظته إلا عند تساقط الأمطار، مما يشكل وجود بقع لتجمعات المياه في سطح الطريق. ويسبب هذا النوع من العيوب عدم الراحة لمستخدمي الطريق.

## ٥-٢ الأسباب:

- هبوط في طبقة الأساس مما يؤدي إلى انعكاسها على سطح الطريق.
- عدم كفاية الدحل في طبقات الرصف و طبقات الخلطه الاسفلتيه.

## ٥-٣ طريقة الصيانة:

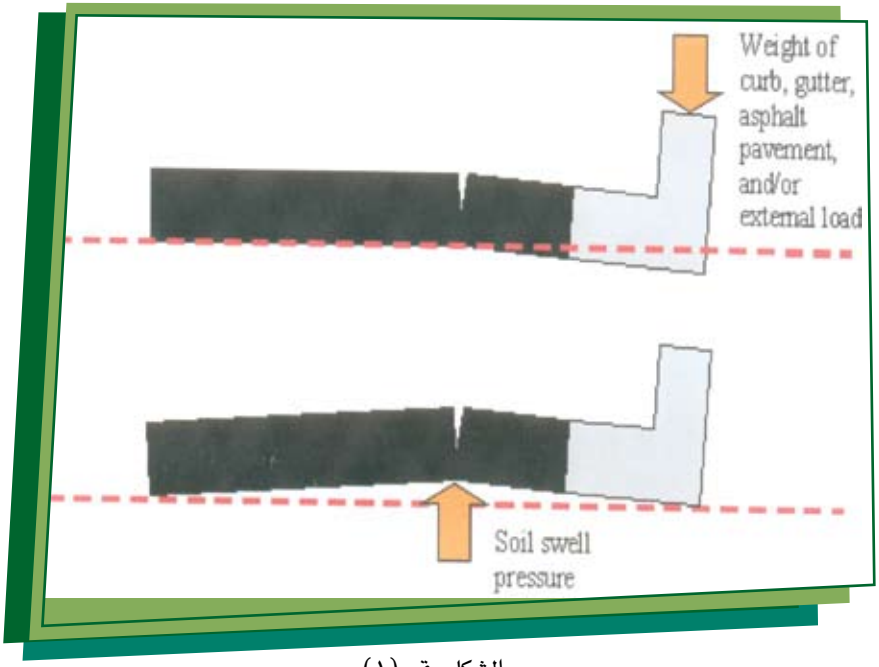
الكشف على المنطقه المتضررة لتحديد درجة العيب وسبب حدوثه و لتحديد طريقه الصيانه بأحدى الطرق التالية:

- إذا كان العيب في طبقات الخلطه الاسفلتيه نتيجة لعدم كفاية الدحل، يتم إزالة الطبقات الاسفلتيه المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقه الترقيعات.
- إذا كان العيب في طبقات الرصف، يتم إزالة الطبقه أو الطبقات المتضررة وإعادة رصفها بمواد مناسبة ومتجانسة مع المواد المجاوره، ودحلها جيدا وإعادة تعبيدها بطريقه الترقيعات.

# ٦ تشققات جوانب الطريق
# Edge Cracking

## ٦-١ الوصف:

هي تشققات تصيب أطراف الطريق في مراحلها الأولى، وتكون موازية للحافه الخارجية للطريق وعلى بعد (٣٠-٦٠سم). وفي مراحلها المتقدمة يحدث انكسار في جوانب جسم الطريق نتيجة لهذه التشققات كما هو موضح في الشكل رقم (١).




الشكل رقم (١)

## ٦-٢ الأسباب:

- مرور الحمولات المحورية على الحواف الخارجية للطريق.
- انتفاخ في التربة أسفل الحواف الخارجية للطريق بسبب وجود تربه انتفاخية في جسم الطريق.
- عدم وجود حماية ودعم لجوانب الطريق.
- جريان المياه على جوانب الطريق مما يؤدي إلى انجراف طبقه الاسفلت وطبقات الأساس.
- عدم كفاية دحل طبقات الرصف على جوانب الطريق.

## ٦-٣ طريقة الصيانه:

الكشف على المناطق المتضررة لمعرفة مساحة العيب وسبب حدوثه لتحديد طريقه الصيانه باحدى الطرق التاليه:-

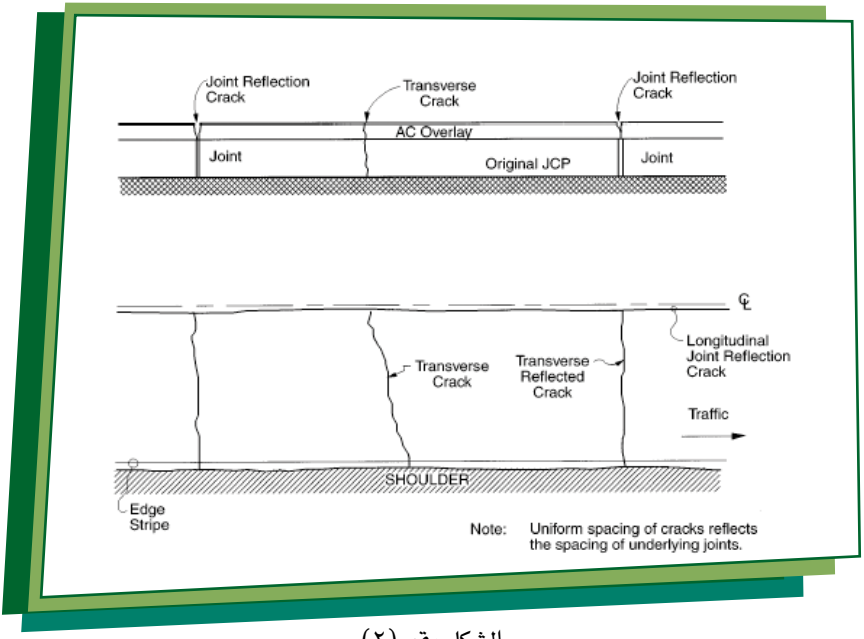
- إذا كان العيب في مراحله الأولى ( تشققات بسيطة )، يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها ودحلها بمدحلة كاوشوك.
- إذا كان العيب في مراحله المتقدمه ( كسر جوانب الطريق )، يتم إزالة الطبقه أو الطبقات المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات، مع تأمين كتف حماية مكون من حصمه الفرشيات المخلوطة بالماء والمدحوله جيدا مع عمل وجه ختامي للكتف بدرجة سيل كوت أو خلطه اسفلتيه. بالاضافه إلى وضع نظام لتصريف مياه الأمطار حسب الحاجه.

2008/05/07

# ٧ التشققات المنعكسة فوق فواصل التمدد
# Joint Reflection Cracking

## ٧-١ الوصف:

هي تشققات تظهر عند تنفيذ طبقة الخلطه الاسفلتيه فوق البلاطات الاسمنتية، حيث تنعكس أماكن فواصل البلاطات الاسمنتيه على طبقه الخلطه الاسفلتيه وينتج ذلك عن حركة البلاطات الاسمنتيه أسفل طبقة الإسفلت، سواءً كانت حركة البلاطات ناتجة عن تغير درجة الحرارة (تمدد أو تقلص) أوعن حدوث هبوط في البلاطات الاسمنتيه كما هو موضح في الشكل رقم (٢).




الشكل رقم (٢)

## ٢-٧ الأسباب:

- تمدد وتقلص في البلاطات الاسمنتيه تحت طبقات الإسفلت نتيجة الظروف الجوية.
- حدوث هبوط في إحدى البلاطات الاسمنتيه أسفل الخلطه الاسفلتية.
- حـدوث حركه في البلاطات الاسمنتيه نتيجة الحركه المروريه فوق الخلطه الاسفلتيه.

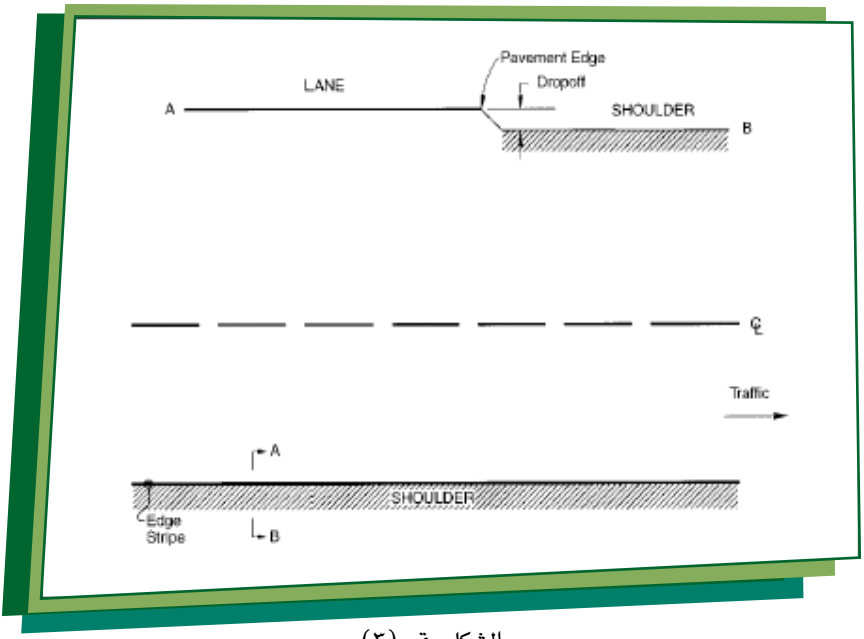
## ٣-٧ طريقة الصيانه:

- في المراحـل الأولى للتشققـات يتـم حقـن هـذه التشققات بمـادة اسفلتية مناسبـة (RC250) أو (R.S) مـع رشـ رمل ناعـم (صويلـح) فوقها ودحلها بمدحلة كاوشوك.
- في المراحل ألمتقدمه للتشققات (تحفّر في طبقة الإسفلت) يتم إزالة طبقة أو طبقات الإسفلت المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ٨ فرق منسوب كتف الشارع عن جسم الطريق
# Lane/Shoulder Drop Off

## ٨-١ الوصف:

هو حدوث هبوط في كتف الشارع مما يؤدي إلى وجود فرق منسوب بين الكتف وسطح الطريق كما هو موضح في الشكل رقم (٣).




الشكل رقم (٣)

## ٢-٨ الأسباب:

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

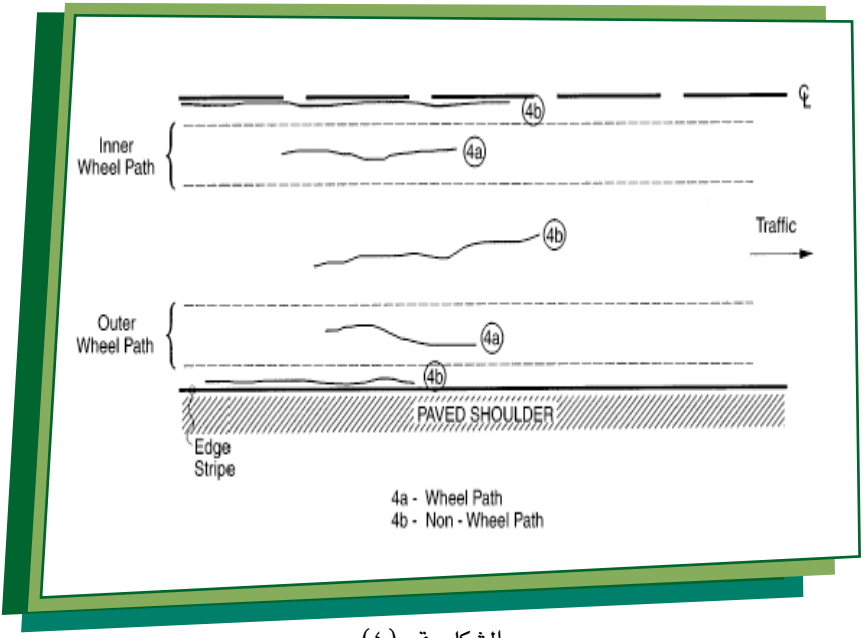
## ٣-٨ طريقة الصيانة:

- الكشف على المنطقه المتضررة لمعرفة مساحة العيب وسبب حدوثه ولتحديد طريقه الصيانه اللازمه وحسب ماورد في هذا الدليل.
- في حالـة وجـود فرق منسوب نتيجة إعادة التعبيد لأكثر من مره يتم تعبيد الكتف ليتماشى مع المنسوب الذي صمم على أساسه الطريق.

# ٩ التشققات الطولية
# Longitudinal Cracking

## ٩-١ الوصف:

هي تشققات تحدث في طبقة الخلطه الاسفلتيه من جسم الطريق و بشكل طولي وموازي لاتجاه حركة السير. تبدأ هذه التشققات بالظهور من أعلى سطح الطبقه الاسفلتيه وتمتد إلى أسفلها.ويعود السبب الرئيسي لحدوث هذا العيب الى تقلبات درجات الحراره اليوميه كما هو موضح في الشكل رقم (٤).




الشكل رقم (٤)

## ٩-٢ الأسباب:

- تقلب درجات الحرارة اليوميه.
- سوء تنفيذ اللحامات الطوليه أثناء التعبيد.
- تقادم وتصلب الماده الاسفلتيه الرابطه الموجوده في طبقة الخلطه من سطح الطريق.
- انعكاس التشققات في طبقات الخلطه الاسفلتيه السفليه إلى الطبقه العلوية.
- وجود شذوذ أو خلل في مكونات الخلطه الاسفلتيه عن المواصفات.

## ٩-٣ طريقة الصيانه:

- إذا كانت التشققات في مراحلها الأولى، يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها ودحلها بمدحلة كاوشوك.
- إذا كانت التشققات في مراحلها المتقدمه وأدت إلى ظهور الحفر، فيتم إزالة المنطقه المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ١٠ التشققات العرضية
# Transverse Cracking

## ١٠-١ الوصف:

هي تشققات تحدث بشكل عرضي في طبقة الخلطه الاسفلتيه من جسم الطريق وبشكل عامودي على اتجاه حركة السير. تبدأ هذه التشققات بالظهور من أعلى سطح الطبقه الاسفلتيه وتمتد إلى أسفلها.ويعود السبب الرئيسي لحدوث هذا العيب الى تقلبات درجات الحراره اليوميه.

## ١٠-٢ الأسباب:

- تقلبات درجات الحرارة اليوميه.
- سوء تنفيذ اللحامات العرضيه أثناء التعبيد.
- تقادم وتصلب الماده الاسفلتيه الرابطه الموجوده في طبقة الخلطه من سطح الطريق.
- انعكاس التشققات العرضيه في طبقات الخلطه الاسفلتيه السفليه إلى الطبقه العلوية.
- وجود شذوذ أو خلل في مكونات الخلطه الاسفلتيه عن المواصفات.

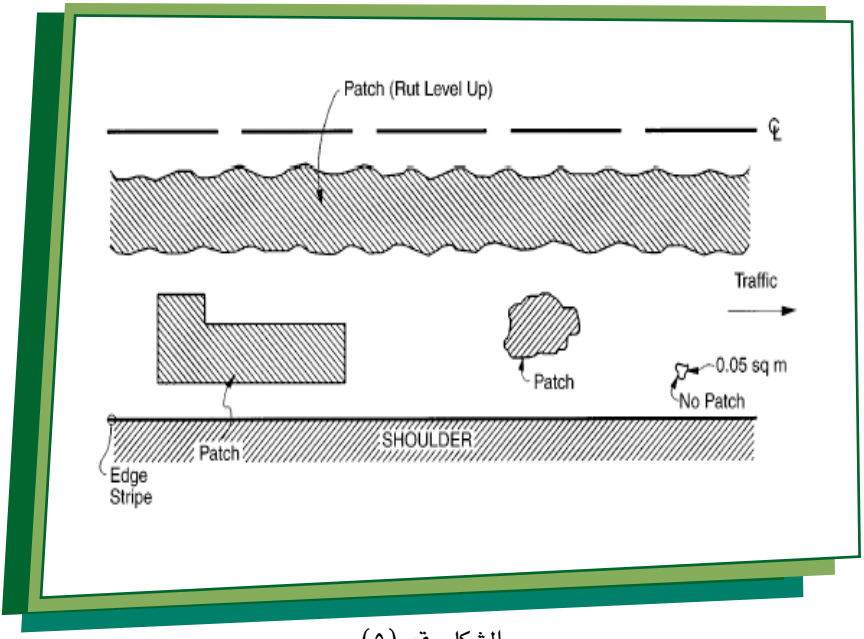
## ١٠-٣ طريقة الصيانة:

- إذا كانت التشققات في مراحلها الأولى، يتم حقن هذه التشققات بمادة اسفلتية مناسبة (RC250) أو (R.S) مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها ودحلها بمدحلة كاوشوك.
- إذا كانت التشققات في مراحلها المتقدمه وأدت إلى ظهور الحفر، فيتم إزالة المنطقه المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ١١ الترقيعات وترقيعات خطوط الخدمات
# Patching & Utility Cut Patching

## ١١-١ الوصف:

هي مساحة محدده من جسم الطريق تم معالجتها بطريقة الترقيعات،بالاضافة الى المساحات من جسم الطريق التي تم تمديد خطوط خدمات فيها وتم اعادة اوضاعها،والتي تعتبر بحد ذاتها نوع من أنواع العيوب بغض النظر عن طريقة ودقة تنفيذها كما هو موضح في الشكل رقم (٥).




الشكل رقم (٥)

## ١١-٢ الأسباب:

- وجـود مناطـق متضررة من جسم الطريق والتي تم عمل الصيانة المناسبة لها.
- وجود مقاطع الخدمات في جسم الطريق والتي تم اعادة اوضاعها.

## ١١-٣ طريقة الصيانة:

- اذا كانـت الرقعـه لا تؤثر على مستوى الراحة اثنـاء القياده فتوضع تحت المراقبة.
- اذا كانـت الرقعـه تؤثـر على مستـوى الراحة اثنـاء القياده فيتـم إزالتها وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.
- اذا وجد في جسم الطريق اكثر من رقعه وكانت متقاربه من بعضها البعض ممـا يؤدي الى عـدم جدوى صيانتها بطريقـة الترقيعات،فيتم كشط واعادة تعبيد كامل مساحة الترقيعات لرفع درجة كفاءة الطريق.

# ١٢ اختلاف مناسيب المناهل
# Manholes levels

## ١٢-١ الوصف:

هو وجود انخفاض أو ارتفاع في منسوب غطاء منهل الخدمات و/أو المنطقه المحيطه به عن منسوب سطح الخلطه الاسفلتيه المجاوره في جسم الطريق.

## ١٢-٢ الأسباب:

- عدم تجانس المواد حول المناهل مع المواد المستخدمه في جسم الطريق، مثل استخدام المواد ذات التدرج الواحد كمواد طمم حول جسم المنهل.
- سوء المصنعيه اثناء اعادة أوضاع المنطقه المحيطه بالمنهل وذلك لصعوبة دحل هذه المنطقه مما يؤدي الى عدم كفاية درجات الرك.
- اعادة تعبيد الشارع لأكثر من مره وعدم كشطه مما يؤدي الى ضرورة رفع أغطية المناهل لأكثر من مره مشكلاً نقطة ضعف في أجسام هذه المناهل.
- عدم رفع منسوب أغطية المناهل بالطريقة المناسبه عند إعادة تعبيد الشارع، مثل سوء نوعية البسكوتات الخرسانية المستخدمه أو عددها.
- الحمولات المحوريه المتكررة على سطح غطاء المنهل.
- سوء المصنعيه في إنشاء جسم المنهل
- عدم استيعاب أو انسداد خطوط الخدمات المنفده لكميات مياه الصرف الصحي المتدفقة فيها.

## ٣-١٢ طريقه الصيانة:

- قص المنطقه المتضررة المحيطه بغطاء أو جسم المنهل بشكل هندسي منتظم.
- إزالة المواد من المنطقه المتضرره و المحيطه بجسم المنهل وثم يتم تنظيف وتسوية هذه المنطقه.
- استبدال البسكوتات أو الحلقات الدائريه الخرسانية ( Rings) المتضررة الموجوده تحت اطارغطاء المنهل ببسكوتات أو حلقات دائريه خرسانية بالسماكات المناسبة ليكون منسوب سطح غطاء المنهل متساوياً مع منسوب سطح الشارع.
- صب المنطقه حول البسكوتات أو الحلقات الدائريه الخرسانية بالباطون بنسبة خلط (١:٥) وباستخدام مواد مسرعه، إلى منسوب اقل من منسوب سطح الشارع ب(٥) سم، مع استخدام القده لضمان استوائية غطاء المنهل مع سطح الشارع.
- رش مادة اسفلتيه لاصقه على السطح النهائي للباطون الجاف وعلى إطار الحفر.
- فرد الخلطه الاسفلتيه الساخنة داخل الإطار ودحلها جيداً بحيث يكون سطحها النهائي مستويا ومناسبا مع سطح الطريق المجاور للمنهل.
- رش ماده اسفلتيه على أطراف الإطار بين الخلطه الاسفلتيه القديمة والجديدة مع رش رمل ناعم (صويلح) فوقها.

# ١٣ نعومة سطح الطريق
# Polished Aggregates

## ١-١٣ الوصف:

هي حدوث إهتراء في سطح حبات الحصمة الموجوده على سطح الطريق، نتيجة تكرار مرور اطارات المركبات واحتكاكها به، مما يؤدي إلى نعومة سطح الطريق وتقليل معامل الاحتكاك له، الأمرالذي يؤدي إلى حدوث الإنزلاقات.

## ٢-١٣ الأسباب:

- التكرار المستمروالكثيف لمرور المركبات على سطح الطريق.
- سوء اختيار الحصمة المستخدمة في إنتاج الخلطة الإسفلتية وشذوذها عن المواصفات.

## ٣-١٣ طريقة الصيانة:

- إعطاء طبقة وجه ختامي لرفع معامل الاحتكاك لسطح الطريق مثل (Slurry Seal) أو (Seal Coat).
- أو بكشط الطبقة المتضررة وإعادة تعبيدها بالخلطة الإسفلتية الساخنة.

# ١٤ التحفر Potholes

## ١٤-١ 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.

## ١٤-٢ الأسباب:

- وجود التشققات بمختلف انواعها وبدرجة متقدمة.
- تطاير حبات الحصمة من سطح الطريق.
- قلة نسبة المادة الإسفلتية الرابطه في الخلطة.
- ارتفاع درجات الحراره في الخلاطه الاسفلتيه أثناء الخلط مما يؤدي الى إحتراق المادة الإسفلتية الرابطه في الخلطه.
- سوء المصنعية أثناء تنفيذ الخلطة الإسفلتية مثل قلة الدحل أو تعشيش حبات الحصمة في الخلطه.

## ١٤-٣ طريقة الصيانه:

- يتم صيانه هذا العيب عن طريق قص وإزالة الطبقة أو الطبقات الاسفلتيه المتضررة وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

2008/05/07

# ١٥ مقاطع سكة الحديد
# Railroad Crossing

## ١٥-١ الوصف:

إن تقاطع سكة الحديد مع جسم الطريق يؤدي إلى عدم الراحة أثناء القيادة لمستخدمي الطريق، بالإضافة إلى أن وجود هذه التقاطعات يؤدي إلى ظهور عيوب أخرى مثل (تشققات، حفر، تهبيطات....الخ) في جسم الطريق على جانبي سكة الحديد.

## ١٥-٢ الأسباب:

- انشاء تقاطع سكة الحديد في جسم الطريق.

## ١٥-٣ طريقة الصيانه:

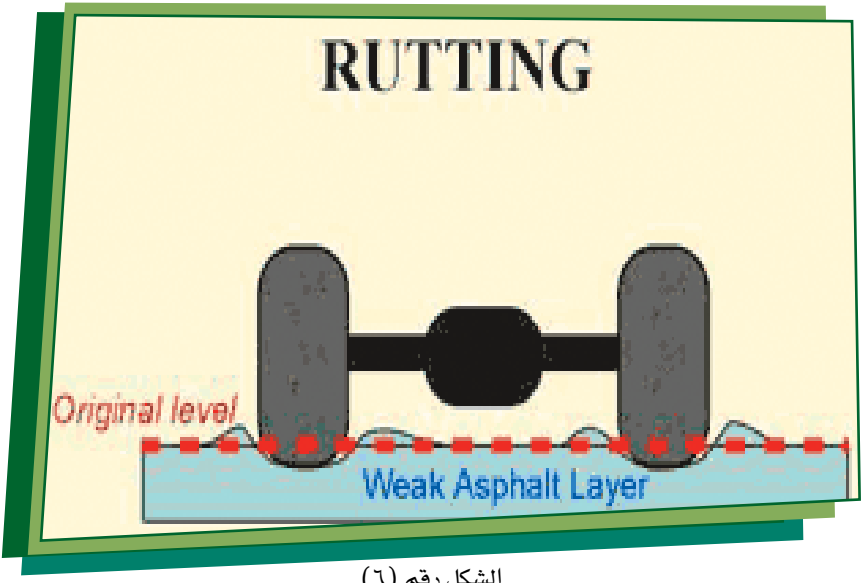
نتيجة لوجود تقاطعات لسكك الحديد مع جسم الطريق يؤدي إلى ظهور عيوب على جانبي السكة في جسم الطريق. ولاجراء الصيانه لهذه العيوب يلزم ما يلي:-

- الكشف على الموقع لتحديد نوع ودرجة العيب.
- إجراء عملية الصيانة المناسبة بناءً على نوعية العيب الذي تم تحديده.

# ١٦ التخدد Rutting

## ١-١٦ الوصف:

هو هبوطات في جسم الطريق تحدث في مسار اطارات المركبات، مما يؤدي إلى حدوث إزاحة جانبية في الخلطه الاسفلتيه وطبقات الاساس، والتي تؤدي إلى إرتفاع سطح الخلطه الاسفلتيه على جانبي منطقة الهبوط كما هو موضح في الشكل رقم (٦).




الشكل رقم (٦)

## ١٦-٢ الأسباب:

يحدث هذا العيب نتيجة للحمولات المحورية العالية مرتبطة بأحد الأسباب التالية:-

١. عيوب في مكونات الخلطة الإسفلتية ومصنعيتها:
- زيادة نسبة المادة الإسفلتية الرابطه في الخلطة.
- زيادة نسبة المادة الناعمة المالئة (Filler) في الخلطة الاسفلتيه.
- قلة نسبة حبات الحصمه ذات الزوايا في الخلطة الاسفلتيه.
- قلة نسبة الفراغات الهوائية في الخلطة الاسفلتيه.
- عدم كفاية الدحل لطبقة الخلطة الاسفلتيه.

٢. عيوب في البنية التحتية (طبقات التأسيس):-
- عدم كفاية سماكات طبقات الرصف.
- ضعف مكونات طبقات الرصف.
- عدم كفاية الدحل لطبقات الرصف.

## ١٦-٣ طريقة الصيانة:

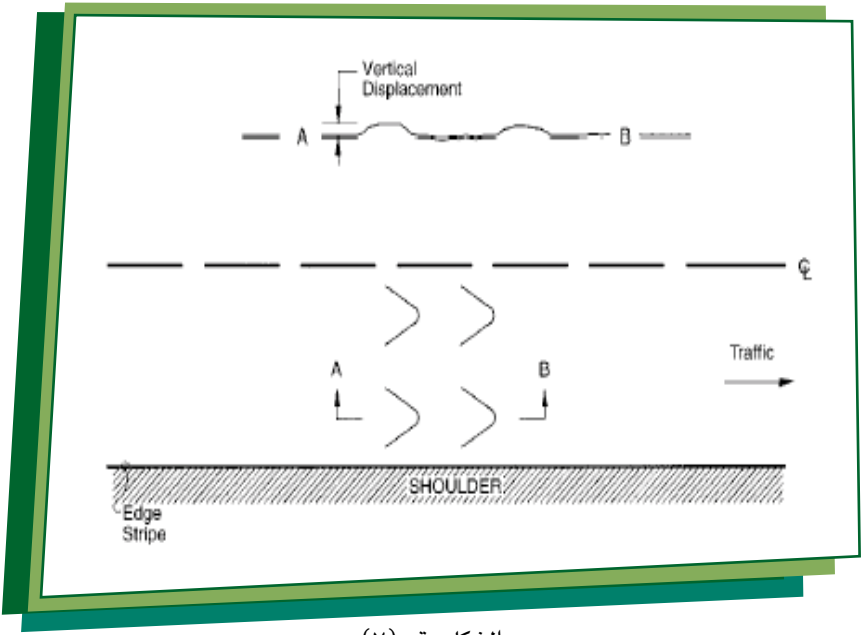
ينبغي الكشف على المنطقة المتضررة لتحديد مساحة العيب وسبب حدوثه وطريقة صيانته بإحدى الطرق التالية:

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

# ١٧ الانبعاج والتموج
# Shoving

## ١٧-١ الوصف:

هو إزاحة طولية تحدث في منطقة محدده في طبقة الخلطة الاسفلتية من سطح الطريق، وتحدث عادةً في مناطق التقاطعات والمنحنيات والتي يكثر فيها استخدام المكابح وتسارع المركبات، وتكون هذه الإزاحة مصحوبة بإزاحة عامودية كما هو موضح في الشكل رقم (٧).




الشكل رقم (٧)

## ١٧-٢ الأسباب:

يحدث هذا العيب نتيجة للحمولات المحورية العالية مرتبطة بأحد الأسباب 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 الأساس.
- استخدام مواد ذات تدرج واحد (Single Size) في مقاطع الخدمات في طبقات التأسيس أسفل طبقة الخلطة الاسفلتية.

## ١٧-٣ طريقة الصيانة:

الكشف على المنطقة المتضررة لتحديد مساحة وسبب 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 الأساس وإعادة تعبيدها بطريقة الترقيعات.

# ١٨ الزحف
# Slippage Cracking

## ١٨-١ 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.

## ١٨-٢ الأسباب:

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

- ضعف قوة وثبات الخلطة الاسفلتية.
- ضعف القوة الرابطة بين طبقات الخلطة الاسفلتية نتيجة:

١. زيادة أو نقصان المادة الاسفلتية اللاصقة.

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

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

## ١٨-٣ 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.

# ١٩ الانتفاخ Swelling

## ١٩-١ الوصف:

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

## ١٩-٢ الأسباب:

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

## ١٩-٣ طريقة الصيانة:

- يتم إزالة المنطقة المتضررة بما فيها طبقة التأسيس والتربة الانتفاخية، واستبدال التربة الانتفاخية بمواد مختارة ودحلها جيداً، و وضع طبقة تأسيس جديدة ودحلها جيداً وإعادة التعبيد بطريقة الترقيعات.
- منع وصول المياه إلى طبقات الأساس بالطريقة المناسبة.

# ٢٠ التطاير والتعرية
# Weathering & Raveling

## ٢٠-١ الوصف:

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

## ٢٠-٢ 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 الخلاطة، 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 خاصةً 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.

## ٣-٢٠ 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.

# ٢١ الانسلاخ Stripping

## ٢١-١ الوصف:

هو فقدان الربط بين حبات الحصمه والمادة الاسفلتيه الرابطة، ويبدأ من أسفل طبقة الخلطه الاسفلتيه ويمتد إلى الأعلى، وعندما يبدأ التسلخ من الأعلى إلى الأسفل فانه يعتبر تطاير وتعريه. ومن الصعب التعرف على الإنسلاخ لأنه يبدأ من الطبقة السفلية ويؤدي إلى ظهور عيوب أخرى (مثل التخدد والتدرج والتشققات بأنواعها). وللتأكد من وجود هذا العيب يجب أخذ عينه لبيه من سطح الطريق وفحص أسفل العينة.

## ٢١-٢ الأسباب:

- ضعف في الخواص الكيميائية لسطح حبات الحصمة.
- وجود الماء في طبقة أو طبقات الخلطة الاسفلتية لسطح الطريق وذلك:
  ١. بسبب وجود نفاذية عالية في الخلطة الاسفلتية و/أو.
  ٢. لعدم وجود نظام لتصريف مياه الأمطار في الطريق.

## ٢١-٣ طريقة الصيانة:

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

# ٢٢ تدميع المياه
# Water Bleeding

## ٢٢-١ الوصف:

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

## ٢٢-٢ الأسباب:

- ارتفاع منسوب المياه الجوفية.
- تسرب مياه الأمطار من جانبي الطريق تحت طبقة الأساس.
- 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.

## ٢٢-٣ طريقة 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 الترقيعات.

# الطريقة النموذجية لإصلاح العيوب:

- الترقيعات
- حقن التشققات

waheed al maqusi

# الطريقة النموذجية لإصلاح العيوب:

## ١ الترقيعات

١. إغلاق المنطقة المراد إصلاحها وذلك باستعمال الأقماع والحواجز والشواخص المناسبة التي تدل على وجود موقع عمل كما هو موضح في الشكل رقم(٨) مع عمل التحويلات المرورية المناسبة لضمان انسيابية المرور وللحفاظ على السلامة العامة.

٢. تحديد المنطقة المتضررة وذلك بعمل إطار حولها بشكل هندسي منتظم أقرب إلى المستطيل أو المربع حسب مساحة الخراب.

٣. قص المنطقة المحددة سابقاً بالطريقة المناسبة بشكل عامودي.

٤. إزالة طبقة الإسفلت داخل الإطار مع مراعاة تنظيف طبقة الأساس ودحلها جيداً في حال عدم تضرر الطبقات السفلية.

٥. معاينة الطبقات السفلية وإزالة الطبقة أو الطبقات المتضررة منها للوصول إلى طبقة تأسيس مناسبة.

٦. وضع مواد مختارة مخلوطة بالماء بدلاً من مواد الأساس التي تم إزالتها ودحلها جيداً على طبقات.

٧. وضع مواد فرشيات مخلوطة بالماء ودحلها جيداً على طبقات للوصول إلى المنسوب المراد وضع خلطة إسفلتية فوقه.

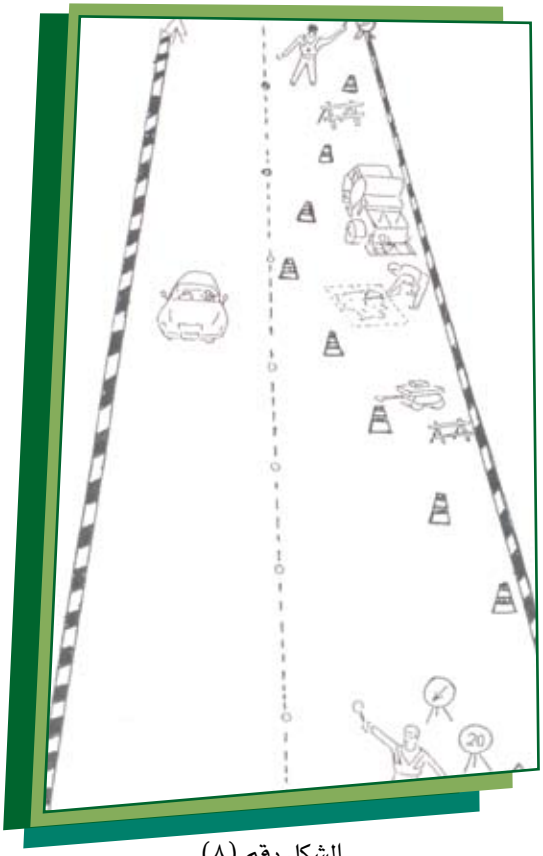
٨. رش مادة إسفلتية لاصقة داخل الإطار وعلى حوافه.

٩. فرد الخلطة الاسفلتية الساخنة داخل الإطار ودحلها جيداً بحيث يكون سطحها النهائي مستوياً ومنسوبها مساوياً لسطح الطريق المجاور.

١٠. رش مادة إسفلتية لاصقة على طول حواف الإطار بين الخلطة الإسفلتية القديمة والجديدة مع وضع رمل ناعم (صويلح) فوقها لمنع تسرب المياه إلى داخل الرقعة.

١١. رفع الأنقاض وتنظيف الموقع.

١٢. إزالة الحواجز والأقماع المرورية من الموقع بعد ان يبرد سطح الخلطه الاسفلتيه ليكون جاهزا لمرور المركبات عليه، مع مراعاة شروط السلامة العامة أثناء الإزالة.



الشكل رقم (٨)

## ٢ حقن التشققات

١. إغلاق المنطقة المراد حقنها وذلك باستعمال الأقماع والحواجز والشواخص المناسبة التي تدل على وجود موقع عمل كما هو موضح في الشكل رقم (٨) مع عمل التحويلات المرورية المناسبة لضمان انسيابية المرور وللحفاظ على السلامة العامة.

٢. تنظيف التشققات تنظيفاً جيداً من الغبار والأتربة بواسطة الهواء المضغوط أو بواسطة المكانس اليدوية.

٣. ملىء التشققات بمادة إسفلتية لاصقة مثل (R.C250) أو (R.S) أو أية مادة أخرى مناسبة لملئ التشققات، بواسطة آلة أو إبريق حقن.

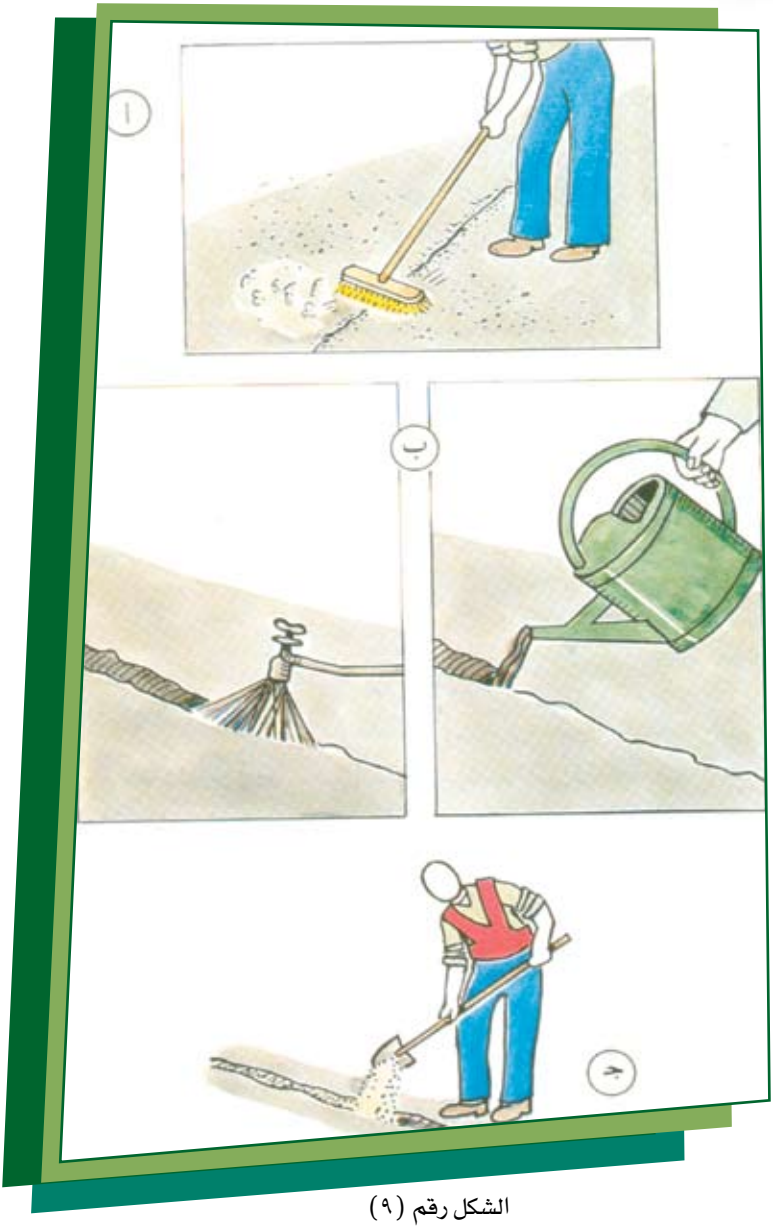
٤. إزالة المادة الاسفلتية الموجودة على جوانب التشققات بواسطة الأداة المناسبة.

٥. رش رمل ناعم (صويلح) فوق المادة الاسفلتية التي تم حقنها داخل التشققات.

٦. دحل المنطقة التي تم حقنها بواسطة مدحلة كاوشوك.

٧. تنظيف الموقع.

٨. إزالة الحواجز والأقماع المرورية من الموقع، مع مراعاة شروط السلامة العامة أثناء الإزالة.

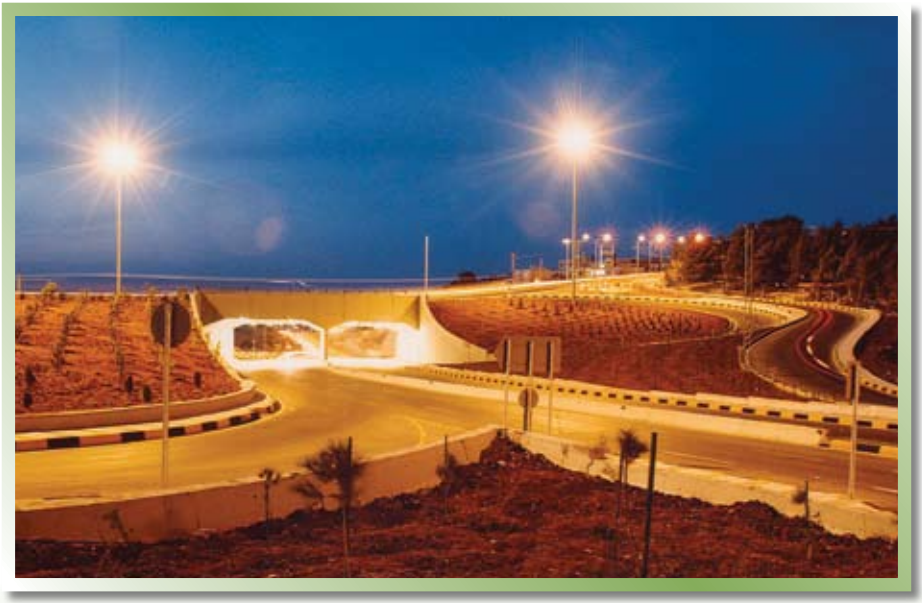



الشكل رقم (٩)

طريقة حقن التشققات

## الآليات والمعدات والعدد المستخدمة في أعمال الصيانة:

- الآليات والمعدات
- العدد اليدوية
- أدوات السلامة العامة



# الآليات والمعدات والعدد المستخدمة في أعمال الصيانة:

## ١ الآليات والمعدات

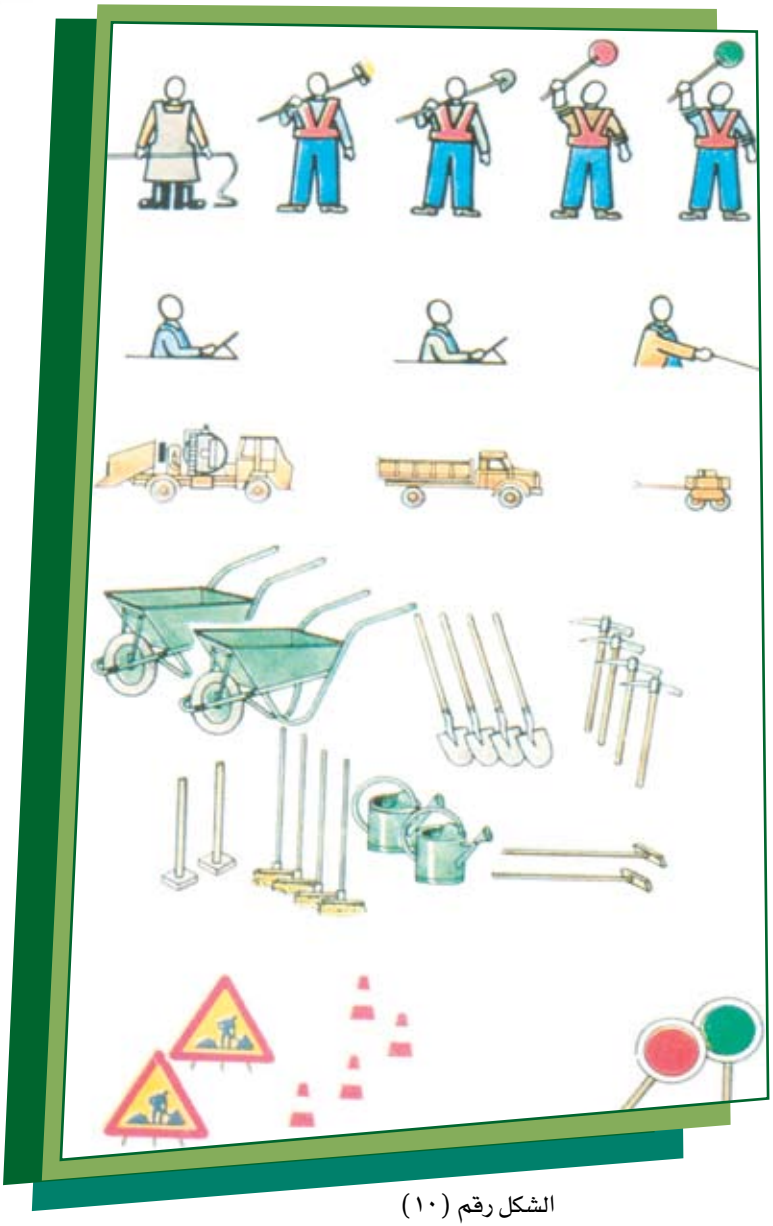
- مدحلة حديد رجاج (٢,٥) طن.
- مدحلة كاوشوك+ حديد رجاج (٢,٥) طن.
- مدحلة حديد يدوية رجاج.
- ضاغطة هواء (كمبريسر).
- لودر.
- قلاب.
- ناقلة آليات.
- منشار قص أسفلت.
- كاشطة أسفلت.
- غلاية أسفلت.
- مطب رجاج.
- آلة حقن.
- فرادة أسفلت صغيرة.

## ٢ العدد اليدوية

- فأس.
- كريك.
- عربايـة يدوية.
- إبريق حقن أسفلت.
- مشط أسفلت.
- مكنسة يدوية.
- قدّة ألمنيوم بطول (٣م).

## ٣ أدوات السلامة العامة

- ومّاضات (فلشرات) ليلية.
- أقماع بلاستيكية.
- حواجز (مائية وحديدية).
- شواخص مرورية (منطقة عمل،تحويلة،ألزم يمينك، ...الخ).
- ألبسة واقية وفسفورية.
- كفوف وأحذية سلامة.



الشكل رقم (١٠)

الآليات والمعدات والعدد المستخدمة في أعمال الصيانة

# المراجع...


- Pavement Maintenance Management For Roads And Streets Using The PAVER System.
- Pavement Evaluation By Pavement Tools Consortium (PTC ) (http://training.ce.washington.edu/PGI/).
- Flexible Pavement Surface Distresses By Arab Center For Engineering Studies(MAY,2008) Amman-Jordan.
- Distress Identification Manual for the Long-Term Pavement Performance Program (Fourth Revised Edition) By Federal Highway Administration (FHWA) ( http://www.tfhrc.gov).
- دليل صيانة الطرق، أمانة عمان الكبرى،( ١٩٨٧ ).


**تمّ بحمد الله**