`

1.1 مقدمة:

تعتبر برامج الصيانة الخطوة الهامة والضرورية بعد إنشاء الطرق للمحافظة على حالة الطرق وجودة أدائها، وذلك لتأمين عمليات مرور آمنة ومريحة. وقبل تنفيذ عملية الصيانة لا بد من إجراء تقويم شامل للطريق لمعرفة العيوب الموجودة في الطريق واسبابها وشدتها من أجل تحديد حالة الرصف ومن ثم تحديد أفضل الوسائل المتاحة للصيانة .

عملية تقييم طبقات رصف الطرق من أهم عناصر الصيانة وهي عملية تحتاج إلى أجهزة ذات تقنية متقدمة في مجال تقييم أداء طبقات الرصف الإنشائي والوظيفي والسلامة وتعتبر المشاكل المتعلقة بصيانة الطرق من المشاكل المعقدة الى حد ما بسبب الطبيعة الديناميكية لشبكات الطرق حيث تتغير عناصر الشبكة بإستمرار فهناك عناصر تضاف وعناصر يتم تطويرها أو إزالتها كما أن هذه العناصر تتدهور مع الزمن وبالتالى فإن صيانتها فى حالة جيدة تتطلب نفقات كثيرة بالإضافة الى أن عملية الإعداد والتقييم لأفضل السبل لإستخدام هذه النفقات تعتبر مهمة شاقة للغاية فهناك العديد من العوامل التى تؤثر فى حدوث التدهور لهذه العناصر كما أنه هناك العديد من تقنيات الإصلاح الممكنه بتكاليف متفاوته وعائدات مختلفة متوقعة من إستثمارات لهذه النفقات لذلك تظهر الحاجة دائماً الى تطبيق نظام علمى فعال لإدارة صيانة شبكة الطرق يستطيع التعامل مع كل هذه المتغيرات وتحديد الأولويات الخاصه بالصيانة بما يكفل تحقيق الأهداف المرجوة من الصيانة على أكمل وجه ومن أجل المحافظة على الوظائف والأهداف المرجوة من الطريق ظهرت أهمية أن تكون صيانة الطرق بالشكل المنهجى والعلمى المناسب فمن المعلوم أن عملية تدهور مستوى الخدمة للطريق تبدأ بعد إنشاء الطريق مباشرة حتى يصل لأدنى مستوى خدمة يتم عندها إعادة رصف الطريق فالطريق عند إنشائه يكون مستوى الخدمة له أعلى ما يمكن ومع زيادة عمر الطريق يقل مستوى الخدمة تدريجياً ويكون معدل الإنخفاض بمستوى الخدمة مرتبطاً بمقدار الصيانة الدورية أو الرئيسية للطريق فكلما أستخدمت نسبة مقدرة من الصيانة زاد عمر الطريق وبالتالى زادت المدة الزمنية التى عندها يتم إعادة رصف الطريق وعندما يقل مستوى الخدمة تزيد التكلفة المترتبة على إستخدام الطريق والمتمثلة فى تكلفة المستخدم والتكلفة التشغيلية وإرتفاع معدل الحوادث ، لقد أظهرت عدد من الدراسات أن الرصف فى الغالب يؤدى الخدمة لمدة عشر سنوات بدون صيانة دورية أو إعادة تأهيل أما فى حالة الصيانة فمن الممكن أن يخدم الطريق لمدة تصل الى 25 سنة ، من هنا تبرز الحاجة لإنشاء نظام معنى بإدارة الصيانة للطرق بطريقة علمية تهدف

`

الى الإستغلال والاستفادة القصوى من الموارد المتاحة وتقليل تكاليف أعمال الصيانة بإعتماد طرق نظامية.

وبالإشارة الى محتويات البحث فإن الباب الاول احتوى علي مقدمة عامه عن البحث واهداف البحث والباب الثاني احتوى على الاطار النظري والذي يشتمل على انواع العيوب الشائعة في الطرق وهي تسعة عشر عيباً مع تعريف الأسباب التي تودئ اليها وشدتها وطرق المعالجة المناسبة لكل حالة ، أما الباب الثالث فقد اشتمل على الجانب العملي والذي تلخص في عملية المسح البصري للعيوب وتحديد شدتها وتقييم حالة الرصف (PCI) والصيانة المطلوبة ، اما الباب الرابع فقد احتوى على النظام المتكامل لإدارة الصيانة،اما الباب الخامس فقد احتوى على الخاتمة والتوصيات ، واخيرا المراجع والملاحق .

2.1 فروض البحث والمتغيرات والدالات :-

- اهمية صيانة شبكات الطرق وذلك لدورها الفعال في زيادة العمر الافتراضي للطريق ، لان عملية الصيانة المنتظمة للطريق تؤدي الى تاخير حوجة الطريق لطبقة تقوية لإعادة تاهيل الطريق وبذلك تكون الصيانة قد ادت الى زيادة عمر الطريق .
- دور صيانة شبكات الطرق في عملية التنمية المستدامة ، وذلك بتوفير طرق وعمليات سير آمنة مما يؤدي الى سهولة الوصول من والى مناطق الإنتاج والإستهلاك فضلاً عن دور الطرق المعروف لدفع عجلة التنمية وذلك بتسهيل سبل المواصلات المختلفة.
- دور صيانة شبكات الطرق في الحد من الحوادث المرورية ، وذلك .
- دور صيانة شبكات الطرق في تقليل الصرف على الطرق .

3.1 منهج البحث :-

1/ تم جمع البيانات والمعلومات من المراجع والاوراق العلمية والانترنت .

2/ الحصول على معلومات من الهيئة العامة للطرق والجسور ومتابعة تنفيذها لبعض اعمال الصيانة لطريق الخرطوم مدني .

3/ استخدام طريقة بيفر (PAVER) المعدة من قبل سلاح الهندسة في الجيش الأمريكي

`

4.1 اهداف البحث :-

1.4.1 اهداف عامة :

(1) التعرف على العيوب المختلفة في الطرق وتصنيفها .

(2) استخدام افضل الطرق العلمية لدراسة عيوب الرصف (PAVER).

(3) دراسة طرق تنفيذ اعمال الصيانة المختلفة .

2.4.1 اهداف خاصة :

(1) إعداد دراسة لعيوب الرصف الموجودة في طريق الخرطوم مدني (من الكيلو 15 الى الكيلو 18) .

(2) إيجاد الأسباب المحتملة لهذه العيوب .

(3) اقتراح الطرق العملية الفعّالة والمناسبة لمعالجة العيوب الموجودة في الطريق موضوع الدراسة .

`

1.2 أنواع العيوب :

في هذا الباب تم سرد الاسم، والوصف، ومستويات الشدة، وطريقة القياس، والأسباب المحتملة وتوصيات المعالجة لكل نوع من العيوب. وتم تزويد الباب برسومات توضح شكل العيب وموقعه على طبقة الرصف في الطريق بهدف تدعيم التعرف البصري على العيب، كما تم تزويده بصور فوتوغرافية لكل أنواع عيوب الرصف. كذلك يتضمن الباب وصف مختصر عن الأسباب المحتملة وتوصيات المعالجة التي اعتمدت على درجة الشدة وكثافة العيب.

1 الشقوق التمساحية أو الكلل	Alligator / Fatigue Cracking
2 الشقوق الشبكية	Block Cracking
3 الشقوق الطولية والعرضية	Longitudinal and transverse
4 الرقع	Patching
5 الحفر	Pothole
6 الهبوطات	Depression
7 الزحف	Shoving
8 التخدد	Rutting
9 النزيف أو طفح الأسفلت	Bleeding or Flushing
10 التطاير والتآكل	Raveling and Weathering
11 بري أو صقل الحصى	Polished Aggregate
12 التقعرات والتحدبات	Bumps and Sags
13 التموجات	Corrugation
14 الشقوق الجانبية	Edge Cracking
15 شقوق الفواصل الانعكاسية	Joint Reflection Cracking
16 شقوق أكتاف المسارات	Lane-Shoulder Drop-off
17 الشقوق الإنزلاقية	Slippage Cracks
18 الإنتفاخ	Swell
19 تقاطع سكة الحديد	Railroad Crossing

`

يتم تقييم حالة الرصف بالملاحظة البصرية وتسجيل أنواع العيوب الموجودة على سطح طبقة الرصف . وتشمل عناصر تقييم الحالة بصرياً ما يلي:

- نوع العيب (Type of distress).
- شدة العيب (Severity of distress).
- كثافة وامتداد تأثير العيب على طبقة الرصف (Density/ Extent).

قبل إجراء أي فحص للموقع يجب اتباع وسائل السلامة وذلك لضمان سلامة وسير عملية الفحص.

أثناء المرحلة الأولى من الفحص يقود فريق المسح السيارة بسرعة بطيئة على كامل منطقة الرصف ويتم تسجيل المناطق المتأثرة من الرصف بشكل تقريبي وعمل رسومات توضيحية، كما يتم تقدير جودة القيادة على هذه الرصفات وذلك بقيادة السيارة بسرعة مناسبة الحجم تمثل السيارات في الحركة المحلية المستخدمة للطريق المراد فحصه. تُعتبر هذه المرحلة نوع من التعرف على المنطقة المدروسة .

المرحلة الثانية وهي مرحلة السير على الأقدام للمنطقة المدروسة، بهدف التعرف والملاحظة عن قرب ولقياس المساحة المتأثرة لكل عيب .

بعد دراسة هذا الدليل بعناية، يجب على مستخدم الدليل تحضير الأدوات التالية قبل إجراء عملية الفحص الحقيقي للموقع:

1. نسخة من الدليل.
2. استمارة تقييم العيوب، والموضحة في الشكل رقم(1) في الملحق.
3. شريط للقياس.
4. عجلة قياس.
5. قدة مستقيمة بطول 3 إلى 4م.
6. مسطرة قياس.
7. آلة تصوير عادية أو رقمية.
8. نسخة من مرجع دليل العيوب المختصر والموضحة في الجدول رقم(1) في الملحق.
9. مفكرة لتسجيل الملاحظات والمراجعة.
10. معدات السلامة مثل: مخاريط لتوجيه حركة السير، أعلام، لوحات السلامة المرورية وحقيبة إسعافات أولية.....الخ.

2.2 الشقوق التمساحية أو شقوق الكلل Alligator/Fatigue Cracking

الوصف:

الشقوق التمساحية أو شقوق الكلل عبارة عن شقوق متداخلة متوالية تحدث نتيجة انهيار الكلل للخرسانة الإسفلتية تحت تأثير الأحمال المتكررة. تبدأ هذه الشقوق تحت سطح الإسفلت حيث إجهاد وانفعال الشد عالي تحت الإطار، ثم تنتشر إلى السطح في شكل شقوق طولية متوازية. ونتيجة تأثير أحمال الحركة المتكررة تبدأ هذه التشققات في التواصل في كل الاتجاهات وفي شكل زوايا حادة مكونة شكلاً يشبه جلد التمساح ومن هنا جاءت تسميتها بالشقوق التمساحية.تحدث هذه الشقوق دائماً في المواقع التي تكون فيها أحمال الحركة متكررة وخاصة في مسارات الإطارات ولهل مستويات مختلفه كالتالي :-

1.2.2 مستوى الشدة المنخفض

هو المستوى الذي تكون فيه الشقوق طولية شعرية وموازية لبعضها البعض مع تداخلات صغيرة ،كما تكون قليلة العرض والعدد. كما في الشكل (1.2) .

2.2.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي تكون فيه الشقوق على شكل شبكة من الشقوق المتقاطعة بدأ عرضها في الزيادة ولكن مازال ضمن الجزء السطحي للطبقة. كما في الشكل (2.2) .

3.2.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي تكون فيه الشقوق كثيرة وعميقة وعريضة ومتداخلة مع بعضها حيث تصبح طبقة الرصف منقسمة إلى أجزاء منفصلة قابلة للحركة عندما تتعرض لحركة المرور. كما في الشكل (3.2).

4.2.2 طريقة القياس :

يتم قياس مستويات الشدة بحساب المساحة المتأثرة بالشقوق بالمتر المربع، فمثلا إذا كان شق واحد فمساحته هي طوله بعرض واحد متر، كما يتم تحديد كل مستوى شدة لوحده، أما إذا كان هناك منطقة تتداخل فيها مستويات الشدة الثلاثة فيتم اختيار مستوى الشدة الأكثر كثافة. وتقاس كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

`

5.2.2 الأسباب المحتملة

تتضمن الأسباب المتوقعة للشقوق التمساحية سبب أو أكثر من الأسباب التالية:

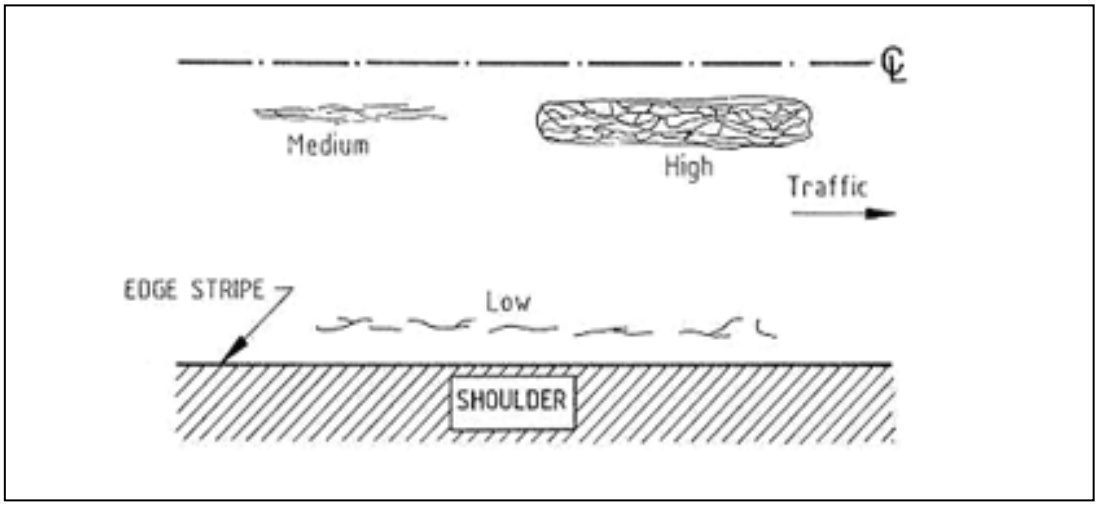
1. تلف طبقة الخرسانة الإسفلتية نتيجة لتلف الطبقة السفلية بسبب الأحمال المرورية المتكررة.
2. عدم ثبات حالة طبقة الأساس الإسفلتي أو طبقة تحت الأساس بسبب هبوط زائد للسطح.
3. ضعف طبقة الأساس الحجري مما جعلها غير قادرة على الهبوط الزائد الناتج من الأحمال المرورية.
4. تقادم المواد الإسفلتية بفعل الزمن.
5. عدم كفاية سماكة طبقات الرصف.
6. ضعف تصريف في طبقتي القاعدة وتحت الأساس.

6.2.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة للشقوق التمساحية حسب الشدة والكثافة، وتوجد تعريفات لهذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

(*) في حالة تبين أن سبب الشقوق التمساحية هو ارتفاع منسوب المياه تحت السطحية (الجوفية)، فإنه يجب إصلاح الطبقات الترابية (الأساس وما تحت الأساس) كما يجب عمل تصريف جيد للمياه حتى لا تصل إلى طبقات الرصف حسب البند الخاص بذلك في مواصفات الصيانة.

`



الشكل العام للشقوق التمساحية

جدول رقم (1.2) مستويات الشدة والمعالجات

الشقوق التمساحية أو شقوق الكلل Alligator/Fatigue Cracking			
الكثافة / الشدة	منخفضة أقل من 10%	متوسطة مابين 11-50%	عالية أكثر من 50%
منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	ملاط إسفلتي Slurry Seal	لا تفعل شيئا Do Nothing
متوسطة	ترقيع عميق* Deep Patching	ترقيع عميق* Deep Patching	ترقيع عميق* Deep Patching
عالية	ترقيع عميق* Deep Patching	ترقيع عميق* Deep Patching	إعادة إنشاء* Reconstruction

`

الشكل (1.2) شدة منخفضة للشقوق التمساحية

الشكل (2.2) شدة متوسطة للشقوق التمساحية

الشكل (3.2) شدة عالية للشقوق التمساحية

`

3.2 الشقوق الشبكية Block cracking

الوصف:

الشقوق الشبكية هي شقوق متداخلة تقسم الطبقة إلى قطع مربعة بأبعاد حوالي 30×30 سم إلى 3×3 متر. وتختلف الشقوق الشبكية عن الشقوق التمساحية بأن الأخيرة تكون بشكل قطع صغيرة وبعدة أضلاع وزوايا حادة وتوجد في مسارات الإطارات، بينما توجد الشقوق الشبكية في كل مكان على سطح الرصف. وتكثر الشقوق الشبكية في الطرق والشوارع ذات الأحجام المرورية المتدنية وفي ساحات مواقف السيارات. يوضح الشكل التالي الشقوق الشبكية ومستويات شدتها ولها مستويات مختلفة كالتالي:-

1.3.2 مستوى الشدة المنخفض :

ولتصنيف المستوى المنخفض للشقوق الشبكية يجب توفر إحدى الحالتين :

1. الشقوق غير المملوءة (Non-Filled) بعرض أقل من (10 ملم).
2. الشقوق المملوءة بمواد عازلة بأي عرض كانت في حالة مقبولة.

كما في الشكل (4.2) .

2.3.2 مستوى الشدة المتوسط :

ولتصنيف الشقوق الشبكية متوسطة الشدة يجب توفر إحدى الحالات التالية:

1. يتراوح عرض الشقوق أكثر من 10ملم وأقل من 75 ملم.
2. تكون الشقوق بعرض أقل أو يساوي 75 ملم ومحاطة بشقوق عشوائية خفيفة.
3. شقوق مليئة بأي عرض ومحاطة بشقوق عشوائية خفيفة. كما في الشكل (5.2) .

3.3.2 مستوى الشدة العالي :

ومن أجل تصنيف الشدة العالية للشقوق الشبكية يجب أن توجد إحدى الحالات التالية :

1. أي شقوق مليئة أو غير مليئة محاطة بشقوق عشوائية عالية أو متوسطة الشدة.
2. عرض الشقوق غير المملوءة أكبر من 75 ملم .
3. شقوق بعرض حوالي 100ملم ومحاطة بشقوق شديدة ومكسرة. كما في الشكل (6.2) .

`

4.3.2 طريقة القياس:

تُقاس الشقوق الشبكية بالمتر المربع للمنطقة المتأثرة ولجميع مستويات الشدة. وتقاس كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.3.2 الأسباب المحتملة :

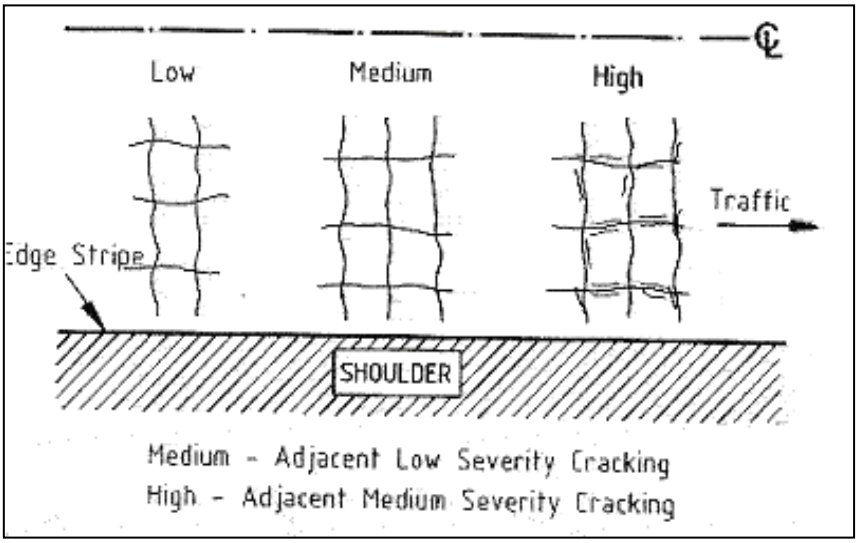
تُعتبر الشقوق الشبكية من العيوب الوظيفية والإنشائية والسبب الأساس لهذه الشقوق هو الانكماش الحراري للمواد الإسفلتية الرابطة نتيجة للانفعال والإجهاد الدوري، كما يُشير ظهور هذه الشقوق إلى تصلب الإسفلت بدرجة كبيرة. غير أن الشقوق الشبكية من العيوب غير المتعلقة بالأحمال بالرغم من زيادة مستوى شدتها نتيجة لتأثير الأحمال، كما أن الخرسانة الإسفلتية الضعيفة تُعجل من بداية ظهور هذه الشقوق.

6.3.2 طرق المعالجة المقترحة:

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة للشقوق الشبكية حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

* يجب ملء الشقوق قبل تنفيذ الملاط الإسفلتي أو الطبقة الرقيقة.

`



الشكل العام للشقوق الشبكية

جدول (2.2) مستويات الشدة والمعالجات

الشقوق الشبكية Block cracking			
الكثافة / الشدة	منخفضة أقل من 10%	متوسطة مابين11%-50%	عالية أكثر من 50%
منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
متوسطة	تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing	ملاط إسفلتي* Slurry Seal
عالية	ملاط إسفلتي* Slurry Seal	ملاط إسفلتي* Slurry Seal	طبقة إسفلتية رقيقة* Thin Overlay

`

الشكل (4.2) شدة منخفضة للشقوق الشبكية

الشكل (5.2) شدة متوسطة للشقوق الشبكية

الشكل (6.2) شدة عالية للشقوق الشبكية

`

4.2 الشقوق الطولية والعرضيةLongitudinal and Transverse Cracks

الوصف :

الشقوق الطولية هي شقوق تمتد موازية لمحور الطريق، أما الشقوق العرضية فهي تمتد بعرض الرصف تقريباً متعامدة مع محور الطريق. تعتبر هذه الشقوق عيوب إنشائية (ضعف طبقة الرصف) وعيوب وظيفية (خشونة سطح الرصف)، لذلك فهي من العيوب التي لا تتعلق بالأحمال المرورية، لكن الأحمال والرطوبة تُعجل بتدهور هذه الشقوق. يوضح الشكل التالي الشقوق الطولية والعرضية ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.4.2 مستوى الشدة المنخفض :

يتضمن إحدى الحالات التالية:

شقوق غير مليئة بعرض أقل من10 ملم .

شقوق بأي عرض تحوي مالئ الشقوق بحالة جيدة . كما في الشكل (7.2) .

2.4.2 مستوى الشدة المتوسط :

ويشمل الحالات التالية

شقوق غير مملوءة بعرض يتراوح بين 10-75 ملم .

شقوق غير مملوءة بعرض أقل من 75 ملم محاطة بشقوق ثانوية رقيقة.

شقوق مملوءة بأي عرض ومحاطة بشقوق ثانوية رقيقة . كما في الشكل (8.2) .

3.4.2 مستوى الشدة العالي :

يتضمن هذا المستوى إحدى الحالات التالية

شقوق مليئة أو غير مليئة محاطة بشقوق متوسطة أو عالية الشدة.

شقوق غير مليئة بعرض أكبر من 75 ملم .

شقوق بأي عرض تقريباً 100ملم ومحاطة بشقوق مكسرة. كما في الشكل (9.2) .

4.4.2 طريقة القياس:

تُقاس الشقوق الطولية والعرضية بحساب المساحة المتأثرة بالمتر المربع ويُسجل كل مستوى من مستويات الشدة منفصلاً عن الآخر في المقطع الواحد. فمثلاً إذا كان شق واحد فمساحته هي

`

طول الشق وبعرض متر واحد. وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

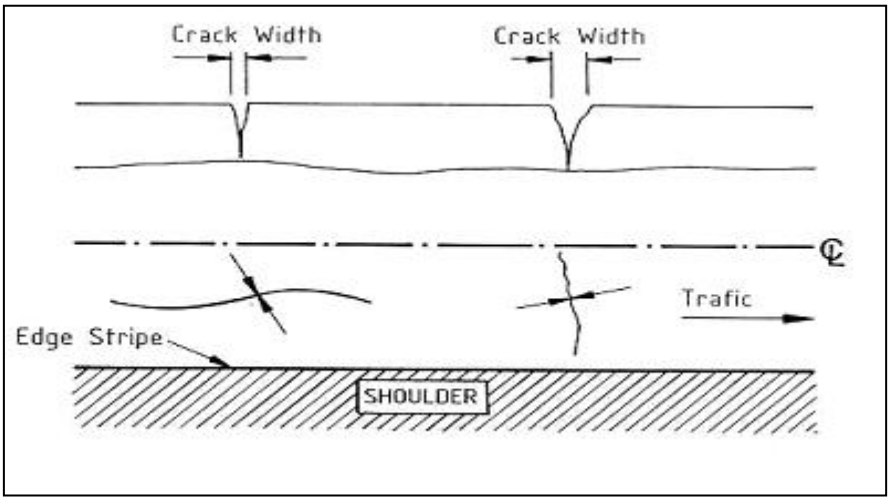
5.4.2 الأسباب المحتملة :

1. عدم جودة تنفيذ فواصل المسار (في حالة الشقوق الطولية) .
2. انكماش سطح الخرسانة الإسفلتية نتيجة لانخفاض درجة الحرارة أو تصلب الإسفلت .
3. الشقوق الانعكاسية الناتجة عن الشقوق السفلية تحت الطبقة السطحية مثل شقوق البلاطات الخرسانية الأسمنتية (لكن لا تتضمن فواصل البلاطات الخرسانية) .

6.4.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة للشقوق الطولية والعرضية حسب الشدة والكثافة، وتوجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`



الشكل العام للشقوق الطولية والعرضية

جدول رقم (3.2) مستويات الشدة والمعالجات

الشقوق الطولية والعرضية Longitudinal and Transverse Cracks			
الكثافة / الشدة	منخفضة	متوسطة	عالية
	أقل من 10%	مابين11%-50%	أكثر من 50%
منخفضة	لا تفعل شيئا (Do Nothing)	لا تفعل شيئا (Do Nothing)	لا تفعل شيئا (Do Nothing)
متوسطة	تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing
عالية	ملاط إسفلتي Slurry Seal	ملاط إسفلتي Slurry Seal	طبقة إسفلتية رقيقة Thin Overlay

`

الشكل (7.2) شدة منخفضة للشقوق الطولية والعرضية

الشكل (8.2) شدة متوسطة للشقوق الطولية والعرضية

الشكل (9.2) شدة عالية للشقوق الطولية والعرضية

`

5.2 الشقوق الجانبية : Edge Cracking

الوصف:

تكون الشقوق الجانبية بشكل عام موازية لحافة الرصف وتبعد بمسافة تتراوح بين 0.3– 0.5 متر من الحافة، وتمتد هذه الشقوق بالاتجاه الطولي والعرضي وتتفرع نحو الأكتاف. وتزداد الشقوق الجانبية نتيجة للأحمال المرورية، وتصنف المساحة المحصورة بين الشق وحافة الرصف بأنها متطايرة إذا حدث فيها تكسر.

1.5.2 المستوى المنخفض :

وهو عبارة عن شقوق سطحية غير عميقة لا تسبب تكسر وفقدان للمواد على الجوانب. كما في الشكل (38.2)

2.5.2 المستوى المتوسط :

تُصنف الشقوق متوسطة الشدة عندما تحوي تكسر وفقد للمواد في طول حتى 10% من طول القطاع المتأثر للرصف. كما في الشكل (39.2)

3.5.2 المستوى العالي :

وهو عبارة عن شقوق عميقة وكثيرة وتحوي تكسر وفقد للمواد في طول أكثر من 10% من طول القطاع المتأثر للرصف. كما في الشكل (40.2) .

4.5.2 طريقة القياس:

تُقاس الشقوق الجانبية بالمتر الطولي لكل مستوى شدة على حده. وتقاس المساحة المتأثرة لهذا العيب بطول المنطقة المتأثرة مضروباً بمتر واحد، وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.5.2 الأسباب المحتملة :

تظهر الشقوق الجانبية بسبب ضعف طبقتي الأساس والقاعدة بالقرب من حافة الرصف

`

6.5.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة لصيانة الهبوطات حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

الشكل (10.2) شدة منخفضة للشقوق الجانبية

الشكل (11.2) شدة متوسطة للشقوق الجانبية

الشكل (12.2) شدة عالية للشقوق الجانبية

6.2 الشقوق الانعكاسية : Reflection Cracking

الوصف :

تظهر هذه الشقوق فقط على السطوح الإسفلتية التي تنفذ على بلاطات خرسانة أسمنتية، ولا تتضمن شقوق انعكاسية من طبقات الأساس (بمعنى طبقات أساس أسمنتية أو جيرية محسنة). وتنشأ هذه الشقوق نتيجة للحركة المتولدة بالحرارة والرطوبة بين البلاطة الخرسانية الأسمنتية السفلية والسطح الإسفلتي، ولا يتعلق هذا العيب بالأحمال المرورية غير أن هذه الأحمال يمكن أن تسبب تكسر السطح الإسفلتي قرب الشقوق مما يتلفها. فإذا عُلمت أبعاد البلاطة الخرسانية السفلية فهذا يساعد على معرفة هذا العيب ولها مستويات مختلفة كالتالي:-

1.6.2 مستوى الشدة المنخفض :

يمكن أن يوجد هذا المستوى في الحالات التالية ، كما في الشكل (41.2)

- شقوق غير مليئة بعرض أقل من 10ملم .

شقوق معزولة بمواد عازلة وفي حالة جيدة ولا يمكن تحديد عرضها .

2.6.2 مستوى الشدة المتوسط :

يوجد بإحدى الحالات التالية ، كما في الشكل (42.2)

شقوق غير مملوءة بعرض يتراوح بين 10- 70ملم .

شقوق غير مليئة بعرض أكبر من 75ملم محاطة بشقوق ثانوية .

شقوق مليئة بأي عرض ومحاطة بشقوق ثانوية .

3.6.2 مستوى الشدة العالي : ويوجد في أي من الحالات التالية

شقوق مليئة أو غير مليئة محاطة بشدة متوسطة أو عالية من الشقوق الثانوية .

شقوق غير مليئة بعرض أكبر من 75ملم .

شقوق بعرض حوالي 100ملم ومحاطة بشقوق متطايرة أو مكسرة .

4.6.2 طريقة القياس :

تقاس شقوق الفواصل الانعكاسية بالمتر الطولي، كما يجب تسجيل طول ومستوى الشدة لكل شق. توجد في بعض الحالات عدة مستويات للشدة مختلفة في قطاع واحد، في هذه الحالة يجب تسجيل طول الشقوق ومستوى الشدة لكل شدة وبشكل منفصل. وتقاس المساحة المتأثرة لهذا

`

العيب بطول المنطقة المتأثرة مضروباً بمتر واحد، وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح.

5.6.2 الأسباب المحتملة :

تُعتبر حركة البلاطة الخرسانية الأسمنتية الناتجة عن الحرارة والرطوبة والتي بدورها تنعكس على سطح الرصف الإسفلتي هي السبب الرئيس لحدوث شقوق الفواصل الانعكاسية .

6.6.2 طرق المعالجة المقترحة:

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة لصيانة الشقوق الانعكاسية حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

الشكل (13.2) شدة منخفضة للشقوق الانعكاسية

الشكل (14.2) شدة متوسطة للشقوق الانعكاسية

`

7.2 الشقوق الإنزلاقية : Slippage Cracks

الوصف :

هذه الشقوق لها شكل نصف هلال وتنتقل عادة باتجاه الحركة. وتظهر الشقوق الإنزلاقية في مواقع استعمال مكابح السيارات أو الدورانات حيث تسبب إنزلاق أو انهيار لطبقة الرصف. كما في الشكل (44.2) ولها مستويات مختلفة كالتالي : -

1.7.2 مستوى الشدة المنخفض :

يكون عرض الشقوق أقل من 10ملم.

2.7.2 مستوى الشدة المتوسط :

يمكن أن تصادف إحدى الحالتين :

- متوسط عرض الشقوق يتراوح بين 11-40 ملم.
- تكسر متوسط في المنطقة المحيطة بالشقوق حدث لها و/أو أن المنطقة محاطة بشقوق ثانوية .

3.7.2 مستوى الشدة العالي : تحدث إحدى الحالتين

- متوسط عرض الشقوق أكبر من 40 ملم.
- المنطقة المحيطة بالشقوق قد تكسرت إلى قطع سهلة الإزالة.

4.7.2 طريقة القياس:

تُقاس المساحة المتأثرة بالشقوق الإنزلاقية بالمتر المربع. وتحسب الكثافة بقسمة المساحة المتأثرة بالعيب على المساحة الكلية للمقطع الممسوح.

5.7.2 الأسباب المحتملة :

1. ضعف الربط بين طبقة السطح والطبقات المتتالية لهيكل أو بناء الرصف.
2. انخفاض مقاومة الخلطة الأسفلتية .

6.7.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (9.2) أساليب الصيانة المقترحة لصيانة لتقاطع للشقوق الانزلاقية حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

الشكل (15.2) صورة الشقوق الانزلاقية

`

8.2 الترقيع : Patching

الوصف:

يتضمن هذا النوع من العيوب انهيار مواقع صيانة وإصلاح طبقات الرصف الموجودة. وفي الحقيقة يُعتبر الترقيع عيباً بحد ذاته حتى لو كان أداؤه جيداً، وبشكل عام تتعلق بعض خشونة سطح الرصف بهذا العيب ولها مستويات مختلفة كالتالي.

1.8.2 مستوى الشدة المنخفض :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل بسيط على مستوى جودة القيادة ويكون فيه الترقيع بحالة جيدة، كما في الشكل (10.2) .

2.8.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة ويكون فيه الترقيع متدهور تدهوراً متوسطاً. كما في الشكل (11.2) .

3.8.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة ويكون فيه الترقيع متدهوراً بشكل كبير ويحتاج إلى صيانة فورية. كما في الشكل (12.2) .

4.8.2 طريقة القياس :

يُقاس الترقيع بالمتر المربع للمنطقة المتأثرة لجميع مستويات الشدة، وإذا كان هناك مستويات شدة مختلفة في الترقيع الواحد فيجب قياس كل مستوى شدة على حده. أما إذا كان يوجد عيوب أخرى مع الترقيع فلا يتم تسجيل هذه العيوب كعيوب منفصلة. وتجدر الإشارة أنه في حالة إزالة مساحة كبيرة من طبقة الرصف واستبدالها بترقيع وخاصة في التقاطعات فهذا لا يُعتبر ترقيعاً. وتحسب الكثافة بقسمة المساحة المتأثرة على المساحة الكلية للمقطع الممسوح.

5.8.2 الأسباب المحتملة :

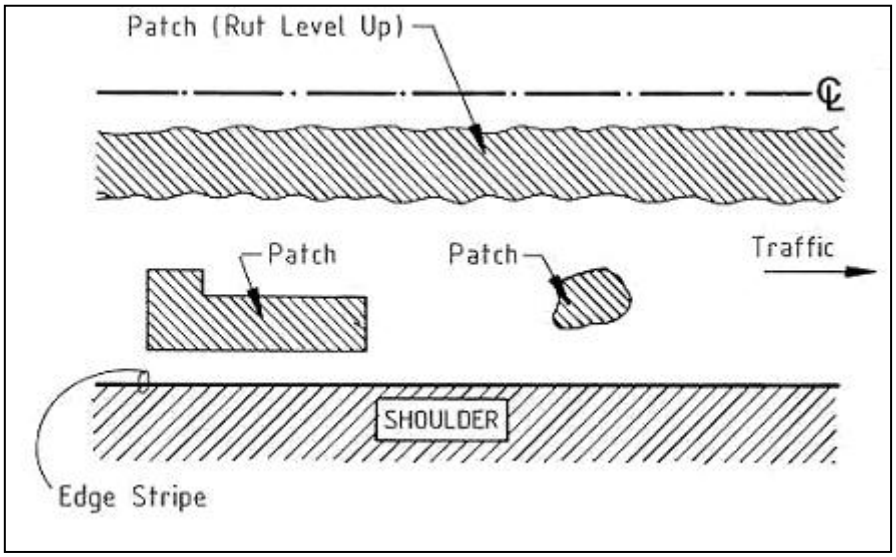
تتضمن الأسباب المحتملة لعيب الترقيع الأحمال المرورية، عدم ضبط جودة المواد أو سوء تنفيذ إعادة الردم وسوء تشغيل الإسفلت .

`

6.8.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة للرقع حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

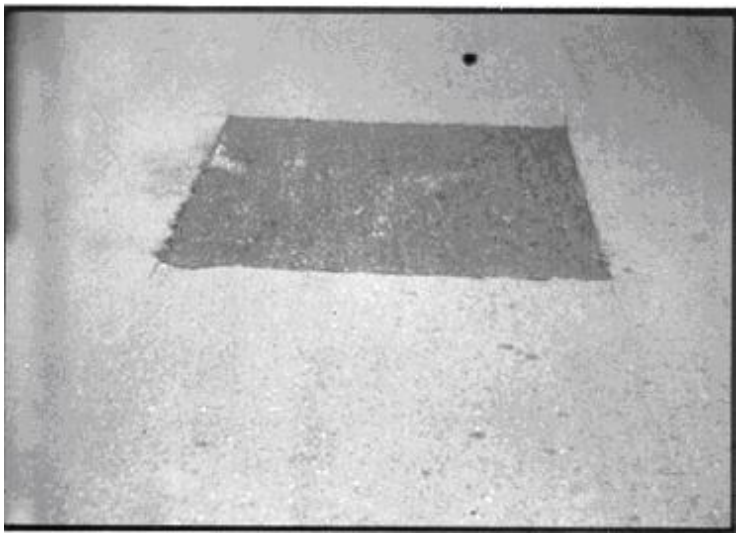


الشكل العام للترقيع

جدول (4.2) مستويات الشدة والمعالجات

Patching الرقـــع			
الكثافة / الشدة	منخفضة	متوسطة	عالية
	أقل من 10%	مابين11%-50%	أكثر من 50%
منخفضـــة	لا تفعل شيئا (Do Nothing)	لا تفعل شيئا (Do Nothing)	لا تفعل شيئا (Do Nothing)
متوسطـــة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
عـــالـــيـــة	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching

`



الشكل (16.2) شدة منخفضة للرقع

الشكل (17.2) شدة متوسطة للرقع

الشكل (18.2) شدة عالية للرقع

`

9.2 الحُفر الموضعية : Potholes

الوصف :

تكون الحُفر عادة بشكل حوض قطره حوالي 750 ملم، كما يكون لها أوجه رأسية بالقرب من أعلى الحفرة، وهي تحدث على سطح الطريق وتختلف في العمق والاتساع. فإذا حدثت الحُفر بسبب الشقوق التمساحية عالية الشدة فيجب تعريفها كحُفر وليس تطاير (Weathering). يوضح الشكل التالي شكل الحُفر وموقعها في الطريق.

1.9.2 مستويات الشدة :

يوضح الجدول التالي مستويات الشدة للحُفر التي قطرها أقل من 750 ملم :

كما في الشكل (13.2) ، (14.2) ، (15.2) .

2.9.2 طريقة القياس :

إذا كان قطر الحُفر أكثر من (750) ملم فيتم قياس المساحة بالمتر المربع ثم تُقسم على (0.5) نصف متر مربع لإيجاد عدد الحفر المكافئ، أما إذا كان عمق الحفر أقل من 25 ملم فتعتبر متوسطة الشدة، وعالية الشدة في حالة عمقها أكثر من 25ملم.

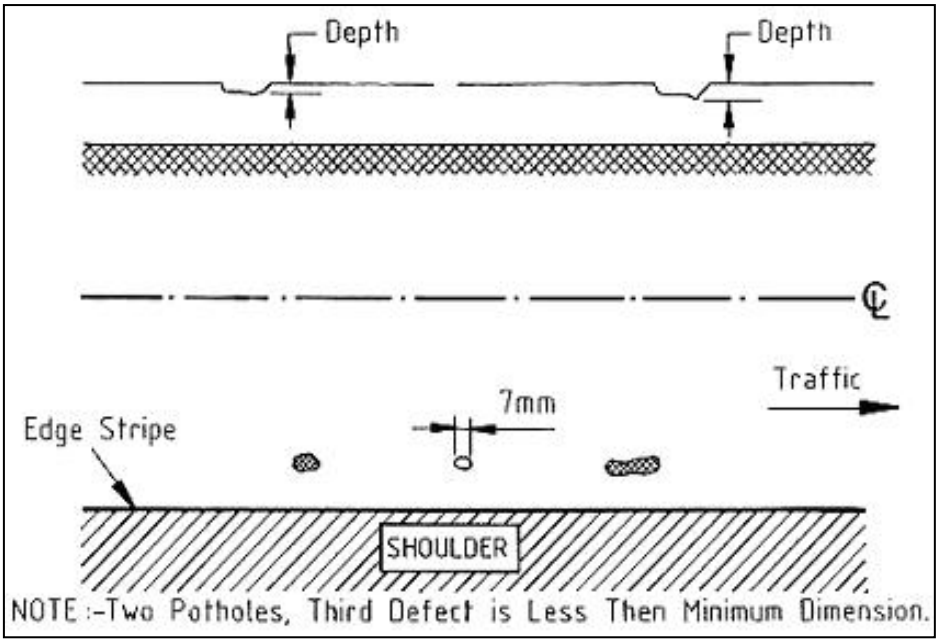
3.9.2 الأسباب المحتملة :

1. تكسر سطح طبقة الرصف نتيجة للشقوق التمساحية.
2. التفتت الموضعي لسطح طبقة الرصف.
3. وجود الرطوبة وفعل الحركة يُعجل من نشوء الحُفر.

4.9.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة للحُفر حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`



الشكل العام للحفر

`

جدول (5.2) مستويات الشدة

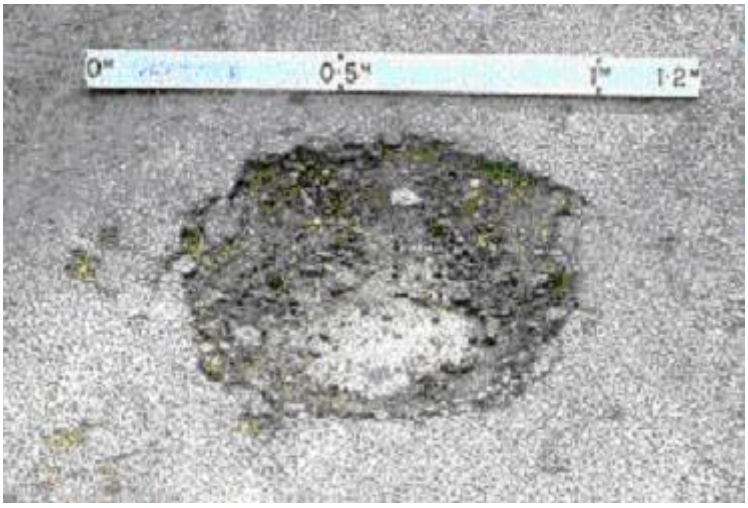
أقصى عمق (ملم)	متوسط القطر (ملم)		
	200 - 100	450 - 201	750 - 451
25 - 13	منخفض	منخفض	متوسط
50 - 26	منخفض	متوسط	عالي
أكثر من 50	متوسط	متوسط	عالي

جدول (5.2) مستويات الشدة والمعالجات

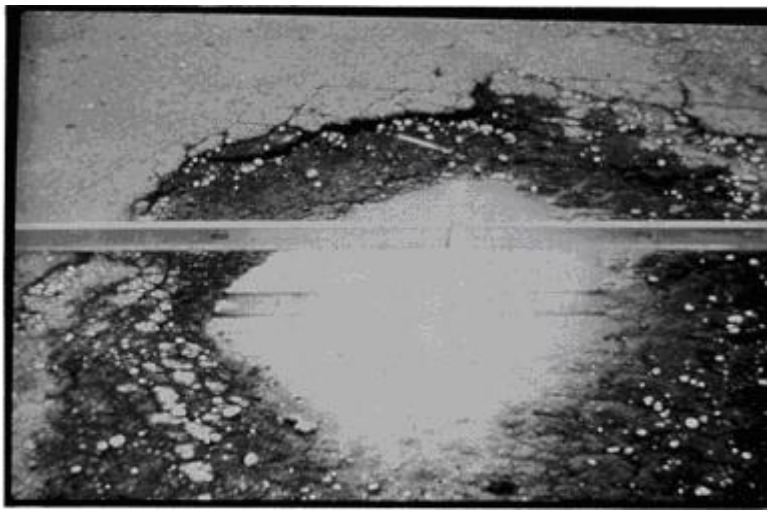
Potholes الحفر			
الكثافة / الشدة	منخفضة	متوسطة	عالية
	أقل من 10%	50%	أكثر من 50%
منخفضـــة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
متوسطـــة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
عـــالـــيـــة	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching

`

الشكل (19.2) شدة منخفضة للحُفر



الشكل (20.2) شدة متوسطة للحُفر



الشكل (21.2) شدة عالية للحُفر

`

10.2 الهبوطات : Depression

الوصف :

الهبوط هو انخفاض قليل في منطقة من سطح الرصف، وفي معظم الأحيان تلاحظ الهبوطات الخفيفة بعد هطول الأمطار، كما تلاحظ في مواقع وجود بقع الزيوت المتساقطة من المركبات، وتُعتبر الهبوطات من العيوب الوظيفية. يوضح الشكل التالي شكل الهبوطات ومستويات شدتها وموقعها في الطريق ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.10.2 مستوى الشدة المنخفض :

يُلاحظ هذا المستوى للهبوطات في مناطق البقع، ولها تأثير خفيف على مستوى جودة القيادة ومن الممكن أن تُسبب ارتفاعات وانخفاضات للسيارة في السرعات العالية. ويتراوح أقصى عمق للهبوطات بين 13- 25 ملم في حالة الشدة المنخفضة. كما في الشكل (16.2)

2.10.2 مستوى الشدة المتوسط :

يُلاحظ هذا العيب بسهولة عند هذا المستوى وتؤثر بدرجة متوسطة على مستوى جودة القيادة حيث تُسبب الهبوطات ارتفاع وانخفاض للسيارة عند السرعات العالية. يتراوح عمق هذا المستوى من الشدة بين 25- 50 ملم. كما في الشكل (17.2)

3.10.2 مستوى الشدة العالي :

يمكن ملاحظة هذا المستوى من الشدة للهبوطات بسهولة وهو يؤثر بشدة على مستوى جودة القيادة مسببا اهتزازات واضحة للسيارة عند السرعات العالية، وأكبر عمق للهبوط يكون أكثر من 50 ملم. كما في الشكل (18.2) .

4.10.2 طريقة القياس :

يُقاس الهبوط بتحديد المساحة المتأثرة بالمتر المربع من مساحة السطح لكل مستوى شدة على حده. وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

`

5.10.2 الأسباب المحتملة :

يمكن تلخيص الأسباب المحتملة للهبوطات بالنقاط التالية:

1. تحدث الهبوطات نتيجة لهبوط طبقات الأساس الترابي أو ينشأ أثناء الإنشاء.

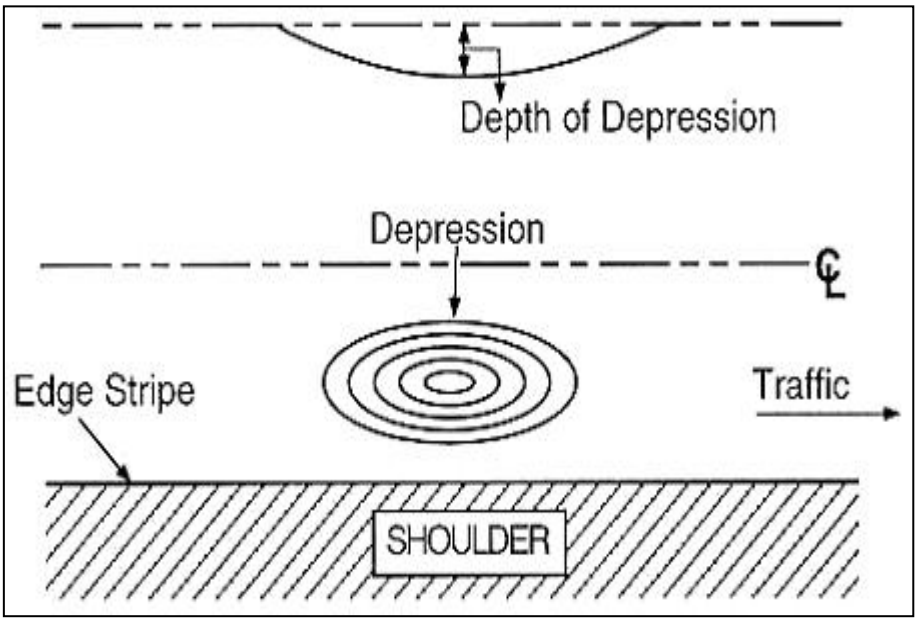
2. بسبب هبوط الأساس الترابي نتيجة للأحمال الزائدة التي تضغط الأساس فتهشمه أو بسبب الهبوط الفوري الذي يحدث أثناء التنفيذ نسبة للحركة العليا على الطبقات الدنيا. كما أن عدم كفاية الدمك لردميات الدفان وعدم مقدرة طبقة القاعدة على تحمل الأحمال من أسباب الهبوطات.

3. الأحمال المرورية،الحرارة، المواد وعيوب التنفيذ كلها عوامل تُسهم في نشوء الهبوطات وتُعجل انتشارها.

6.10.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة لعيب الهبوطات حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`



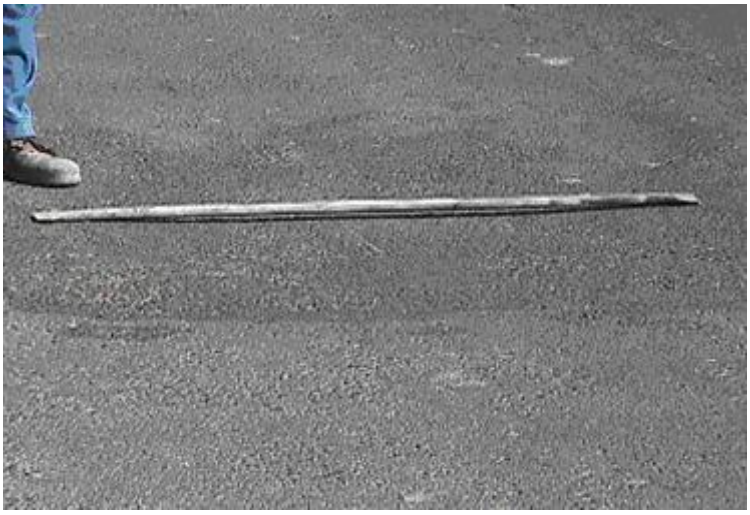
الشكل العام للهبوط

جدول (6.2) مستويات الشدة والمعالجات

Depression الهبوطات			
الكثافة / الشدة	منخفضة	متوسطة	عالية
	أقل من 10%	مابين11%-50%	أكثر من 50%
منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
متوسطة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
عالية	ترقيع عميق Deep Patching	إصلاح طبقة الأساس وإعادة الرصف Base Repair and Repave	صلاح طبقة الأساس وإعادة الرصف Base Repair and Repave

`

الشكل (22.2) شدة منخفضة للهبوطات



الشكل (23.2) شدة متوسطة للهبوطات

الشكل (24.2) شدة عالية للهبوطات

`

11.2 الزحف أو الإزاحة :Shoving

الوصف :

الزحف أو الإزاحة هو حركة طولية لمساحة موضعية من سطح الطريق باتجاه حركة السير وينشأ نتيجة للأحمال الحركية المرورية، فعندما تدفع الحركة طبقة الرصف فإنها تولد أمواجا قصيرة ومرتفعة على سطح طبقة الرصف . يحدث هذا العيب في مواقع التقاطعات (تسارع وتباطؤ) وقبل الإشارات المرورية حيث التوقف وبداية الحركة أو في مناطق تلاصق الطبقة الخرسانية الأسمنتية مع الطبقة الإسفلتية المرنة . يوضح الشكل التالي الشكل العام للزحف ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.11.2 مستوى الشدة المنخفض :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل بسيط على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (19.2)

2.11.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (20.2)

3.11.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (21.2)

4.11.2 طريقة القياس :

يُقاس الزحف بالمتر المربع للمنطقة المتأثرة لكل مستوى شدة، ولكن عندما يحدث الزحف في مواقع الترقيع فيسجل الترقيع فقط. وتحسب الكثافة بقسمة المساحة المتأثرة بالعيب على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

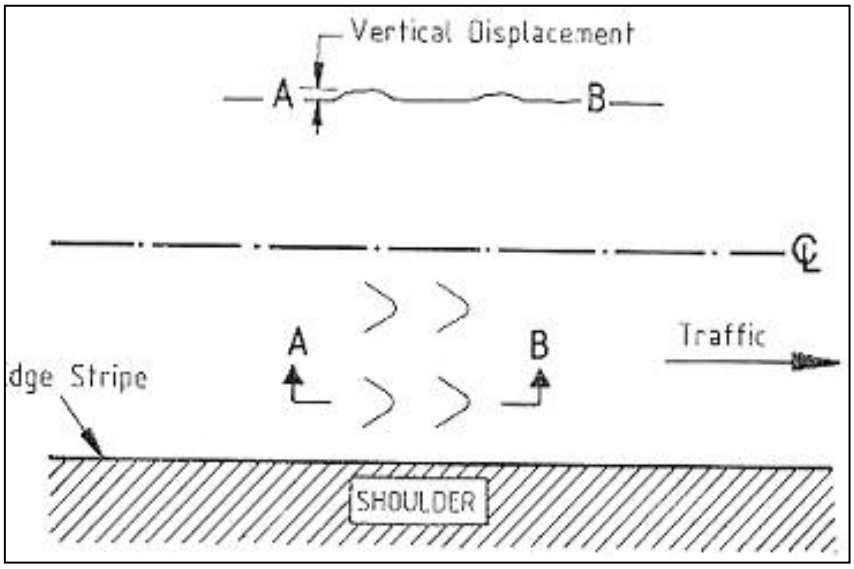
5.11.2 الأسباب المحتملة :

1. إجهادات القص المتولدة من حركة المركبات في المواقع ذات الانحدار الحاد أو عند تقاطعات الإشارات المرورية .
2. ضعف ثبات طبقات الرصف السطحية بسبب زيادة نسبة الإسفلت أو زيادة نسبة المواد الناعمة في الخلطة أو استعمال الركام الدائري الشكل .
3. ضعف ثبات طبقات الأساس الحجري وما تحت الأساس ينعكس على سطح الرصف .

`

6.11.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول التالي أساليب الصيانة المقترحة لعيب الزحف أو الإزاحة حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.



الشكل العام للزحف والإزاحة

جدول (7.2) مستويات الشدة والمعالجات

الزحف أو الإزاحة Shoving			
الكثافة / الشدة	منخفضة أقل من 10%	متوسطة مابين 11%-50%	عالية أكثر من 50%
منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
متوسطة	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching
عالية	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	إعادة إنشاء Reconstruction

`

الشكل (25.2) شدة منخفضة للإزاحة

الشكل (26.2) شدة متوسطة للإزاحة

الشكل (27.2) شدة عالية للإزاحة

12.2 التخدد : Rutting

التخدد هو هبوط في سطح الطريق (بشكل قنوات) في منطقة مسار إطارات السيارات، ويُعتبر التخدد من العيوب الوظيفية (functional) في الرصفات، ولكن يدخل ضمن العيوب الإنشائية في حالة مستوى التخدد عالي الشدة. ويتعلق التخدد بالأحمال، وسماكات الرصف والمواد ويحدث نتيجة الدك والحركة المرنة العرضية لطبقة ما أو لكل طبقات الرصف بما فيها طبقة القاعدة. وتحدث الحركة الرأسية لطبقة الرصف على طول جوانب التخدد، ويظهر التخدد بعد هطول الأمطار عندما تمتلئ مسارات الإطارات بالماء مما تسبب خطورة على الحركة، كما تنشأ خطورة أخرى عندما يكون التخدد عميق ويصعب التحكم في توجيه السيارة. يوضح الشكل التالي شكل التخدد وموقعه في الطريق ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.12.2 مستوى الشدة المنخفض :

يتراوح متوسط العمق لهذا المستوى بين 6- 13 ملم. كما في الشكل (22.2)

2.12.2 مستوى الشدة المتوسط :

يتراوح متوسط العمق بين 14-25 ملم. كما في الشكل (23.2)

3.12.2 مستوى الشدة العالي :

يساوي متوسط عمق التخدد عند هذا المستوى أكثر من 25 ملم. كما في الشكل(24.2).

4.12.2 طريقة القياس:

يُقاس متوسط عمق التخدد بوضع قدة طولها (1.2م) تتقاطع عمودياً على التخدد ويتم تسجيل أقصى عمق ثم تؤخذ متوسط القياسات كل 6 أمتار من طول التخدد لتحديد مستوى الشدة، وتُقاس المساحة المتأثرة بالمتر المربع لكل مستوى شدة على حده . وتقاس كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.12.2 الأسباب المحتملة :

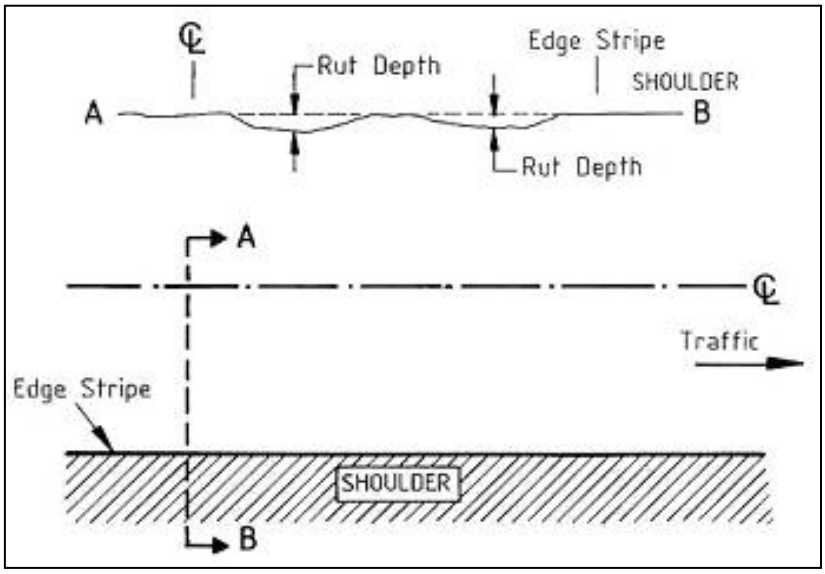
يُساهم ضعف المواد أو ضعف مواد تصميم الخلطة في انضغاط الطبقات، إضافة إلى عدم كفاية الدك أثناء التنفيذ، نعومة الخلطة الإسفلتية، ليونة مواد الطبقات السفلية نتيجة لتسرب المياه أو صدمات الإطارات (Studded tires)، سماكات طبقات الرصف كلها من مسببات التخدد .

`

6.12.2 طرق المعالجة المقترحة :

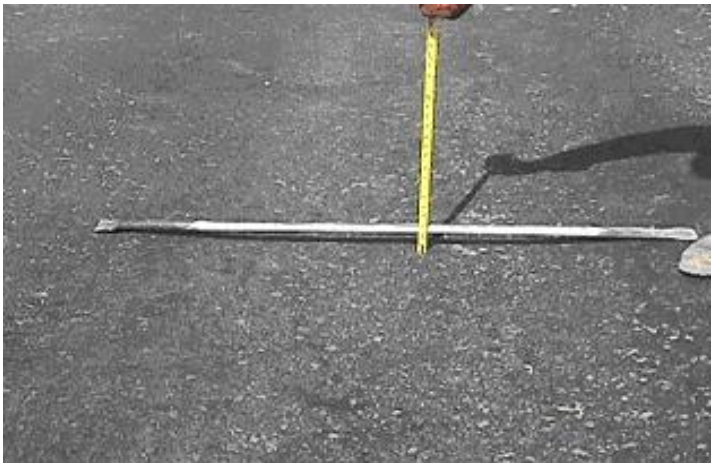
هنالك أساليب مختلفة للصيانة المقترحة للتخدد حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`



الشكل العام للتخدد

`



الشكل (28.2) شدة منخفضة للتخدد

الشكل (29.2) شدة متوسطة للتخدد

الشكل (30.2) شدة عالية للتخدد

`

13.2 النزيف أو طفح الأسفلت : Bleeding or Flushing

النزيف هو انتقال علوي للمواد الإسفلتية الرابطة في طبقات الرصف الإسفلتي وتشكل هذه المواد على السطح طبقة زجاجية رقيقة عاكسة وهي عادة ما تجعله لامعاً ولزجاً ولها عدة مستويات

1.13.2 مستوى الشدة المنخفض :

هي الحالة التي يكون فيها النزيف بدرجة طفيفة جداً ويُشاهد هذا فقط في أيام قليلة من السنة وعند هذا المستوى لا يلتصق الإسفلت بالحذاء أو بإطارات السيارات. كما في الشكل (25.2)

2.13.2 مستوى الشدة المتوسط : هو المستوى الذي يلتصق فيه الإسفلت بالحذاء أو بإطارات السيارات ويحدث هذا خلال أسابيع قليلة في السنة. كما في الشكل (26.2)

3.13.2 مستوى الشدة العالي :

يكون النزيف عالي الشدة عندما يلتصق الإسفلت بالحذاء أو بإطارات السيارات لمدة لا تقل عن عدة أسابيع وتكون الحصى مغطاة بالكامل بطبقة البيتومين. كما في الشكل (27.2) ز

4.13.2 طريقة القياس :

يُقاس النزيف بالمتر المربع للمساحة المتأثرة لكل مستوى شدة على حده، وإذا كان مقطع الطريق تحت المسح يحوي بري أو صقل الحصى فلا يُحسب النزيف على هذا المقطع. وإذا تواجد عيب التخدد بالإضافة إلى النزف الإسفلتي، فإنه يسجل كعيب مستقل. وتقاس كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.13.2 الأسباب المحتملة :

يحدث النزيف نتيجة لزيادة كميات مواد الربط الإسفلتية أو زيادة الإسفلت في الخلطة الإسفلتية، كما أن زيادة رش المواد الإسفلتية (طبقة الدهان والطبقة اللاصقة) أو قلة الفراغات الهوائية يؤدي في الأجواء الحارة إلى تمدد الإسفلت وتعبئة الفراغات ومن ثم يتمدد إلى خارج السطح. لذلك فعملية النزيف ليس لها انعكاس أو تأثير في الأجواء الباردة ويتم تجمع الإسفلت على السطح.

6.13.2 طرق المعالجة المقترحة:

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة لصيانة النزف الإسفلتي حسب الشدة والكثافة، وتوجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة

`

الشكل (31.2) شدة منخفضة للنزف الإسفلتي

الشكل (32.2) شدة متوسطة للنزف الإسفلتي

الشكل (33.2) شدة عالية للنزف الإسفلتي

`

14.2 التطاير والتآكل : Raveling and Weathering

الوصف

التطاير هو تفتت تدريجي لطبقة الرصف السطحية يعقبه طرد للحصى من مكانها وتتحول مواد الخلطة إلى مواد مفككة تشبه المواد الحجرية المفككة، أما التآكل فهو فقدان المواد الإسفلتية المغطية لسطح الطريق. تشير هذه العيوب إلى أن المواد الإسفلتية قد تصلبت أو أن الخلطة الإسفلتية المستعملة ضعيفة الجودة ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.14.2 مستوى الشدة المنخفض :

هو المستوى الذي تبدأ الحصى الناعمة والمواد الرابطة في التطاير وفي بعض المواقع يبدأ السطح بالتنقير (تظهر نتوءات) كما تُشاهد بقع الزيت في حالة انسكاب الزيوت على السطح، ولكن لا يمكن اختراق السطح بحافة قطعة نقود. كما في الشكل (28.2)

2.14.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي تبدأ فيه الحصى والمواد الرابطة في التطاير ويظهر السطح متأثراً بدرجة متوسطة من حيث الخشونة والنتوءات، أما في حالة انسكاب الزيوت فيصبح السطح ليناً ويمكن اختراقه بحافة قطعة النقود. كما في الشكل (29.2)

3.14.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي تكون فيه الحصى الخشنة والمواد الإسفلتية الرابطة قد تطايرت وأصبح مظهر السطح خشناً جداً وكله نتوءات، كما تنشأ فراغات صغيرة بقطر أقل من 10ملم وعمقها أقل من 13ملم، أما المنطقة التي تحوي فراغات أكبر من ذلك تسمى حفر. كذلك تفقد المواد الإسفلتية خاصية الربط وتصبح الحصى مفككة. كما في الشكل (30.2) .

4.14.2 طريقة القياس

تُقاس المساحة المتأثرة بالمتر المربع لكل مستوى شدة على حده. وتحسب الكثافة بقسمة مساحة المنطقة المتأثرة بالعيب على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

`

5.14.2 الأسباب المحتملة

يحدث التطاير للأسباب التالية

1. إجهاد القص الأفقي نتيجة الحركة المرورية.

2. تأكسد أو تقادم المواد الإسفلتية الرابطة وانفصال الحصى، ونقص المواد، والحرارة الزائدة للخلطة، وقلة المحتوى الإسفلتي وعدم كفاية الدمك واستخدام حصمة ضعيفة في الخلطة الإسفلتية.

3. وجود الماء (الذي تخلل داخل الطبقة عن طريق الفراغات) والذي يؤدي إلى ضغط هيدروستاتيكي عند تأثير الحركة

4. انبعاث المواد الهيدروكربونية لفترة طويلة من محركات السيارات (تعمل المواد الهيدروكربونية كمذيب للمواد الإسفلتية) .

6.14.2 طرق المعالجة المقترحة

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة للتطاير والتآكل حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها. و تطبق المعالجات المبينة في الجدول على جميع المسارات.

`

الشكل (34.2) شدة منخفضة للتطاير والتآكل

الشكل (35.2) شدة متوسطة للتطاير والتآكل

الشكل (36.2) شدة عالية للتطاير والتآكل

`

15.2 بري أو صقل الحصى : Polished Aggregate

الوصف:

هو تعري الحصى من المادة الإسفلتية وزيادة نعومتها بسبب احتكاك عجلات السيارات مما يؤدي إلى صقل الحصى وتناقص حجمها وبالتالي ضعف مقاومة الانزلاق. ويُعتبر صقل الحصى من العيوب الوظيفية التي يكون فيها الركام على سطح الرصف إما صغيراً جداً أو غير خشن وبدون حواف (أملس) حيث تضعف مقاومته للانزلاق في هذه الحالة.

1.15.2 مستويات الشدة :

لا توجد مستويات محددة للشدة وإنما يقوم المراقب بوصف الواقع. ويبين الشكل (31.2) التالي نموذجاً لهذا العيب.

2.15.2 طريقة القياس :

يُقاس صقل الحصى بالمتر المربع للمساحة المتأثرة، وإذا وجد عيب النزيف مع عيب صقل الحصى في هذه الحالة لا يُحتسب عيب صقل الحصى. وتحسب الكثافة بقسمة المساحة المتأثرة بالعيب على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

الأسباب المحتملة:

1- الأحمال المرورية المتكررة . 2- تعرية الحصى .

3.15.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة لصقل الحصى حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

الشكل (37.2) صقل أو بري الحصى

16.2 التحدبات والتقعرات : Bumps and Sags

الوصف :

تكون انحرافات السطح نحو الأعلى عادة صغيرة وتحدث نتيجة إزاحة في طبقة الرصف العلوية وهو ما يسمى بالتحدبات، ولكن يجب التمييز بين هذا العيب والإزاحة التي تحدث بسبب عدم ثبات طبقة الرصف. كذلك تكون التقعرات صغيرة وتحدث نتيجة للإزاحة السفلية لطبقة الرصف. إذا ظهرت التحدبات عرضية وعموديه على اتجاه الحركة وبمسافات أقل من 3 م فيسمى العيب في هذه الحالة بالتموجات (Corrugation). أما التشوهات والإزاحة التي تحدث في مساحة كبيرة فوق سطح الرصفات وتسبب انحدار طويل وعريض يسمى بالانتفاخ ولها مستويات شدة مختلفة كالتالي.

1.16.2 المستوى المنخفض :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل بسيط على مستوى جودة القيادة(Riding quality). حسب ما هو موضح في تقدير مستوى القيادة Ride Quality. كما في الشكل (32.2)

2.16.2 المستوى المتوسط :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (33.2)

3.16.2 المستوى العالي :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (34.2)

4.16.2 طريقة القياس :

تُقاس التقعرات والتحدبات بالمتر الطولي، وإذا اجتمع هذا العيب مع الشقوق فيتم تسجيل الشقوق أيضا. وتقاس المساحة المتأثرة لهذا العيب بطول المنطقة المتأثرة مضروباً بمتر واحد.

5.16.2 الأسباب المحتملة :

1. انتفاخ أو انبعاج بلاطات الخرسانة الإسمنتية تحت السطح الإسفلتي.
2. تسرب وارتفاع المواد في الشقوق بسبب الأحمال المرورية.

`

6.16.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول (8.2) أساليب الصيانة المقترحة للتحدبات والتقعرات حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة

`

الشكل (38.2) شدة منخفضة للتحدبات والتقعرات

الشكل (39.2) شدة متوسطة للتحدبات والتقعرات

الشكل (40.2) شدة عالية للتحدبات والتقعرات

`

17.2 التموجات : Corrugation

التموجات هي انخفاضات وارتفاعات متتالية ومتقاربة تحدث بمسافات منتظمة، عادة ما تكون أقل من (3 م) على طول الرصفات، وتكون الارتفاعات عمودية على اتجاه الحركة .

تُعتبر التموجات من عيوب الأداء الوظيفي للرصفات لأنها تُسبب خشونة للسطح مما يؤثر على جودة القيادة. ويمكن أن تحدث التموجات نتيجة لفعل القص (shear) على طبقة أو بين الطبقات السطحية وطبقة الأساس نتيجة للحركة وعادة تكون التموجات في المواقع التي يحدث فيها تسارع للحركة (عند بداية السير) أو تباطؤ للحركة (عند التوقف) ، كما تكون متقاطعة مع سطح الرصف وهي واضحة في مسارات الإطارات ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.17.2 مستوى الشدة المنخفض :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل بسيط على مستوى جودة القيادة، كما هو موضح في تقدير مستوى القيادة Ride Qualityمن هذا الدليل. كما في الشكل (35.2)

2.17.2 مستوى الشدة المتوسط :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (36.2)

3.17.2 مستوى الشدة العالي :

وهو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة. كما في الشكل (37.2) .

4.17.2 طريقة القياس : يُقاس عيب التموجات بالمتر المربع من مساحة السطح. وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.17.2 الأسباب المحتملة :

1. ضعف ثبات الخلطة الخرسانية الإسفلتية أو ضعف الأساس.
2. الرطوبة الزائدة في طبقات التربة السفلية.
3. زيادة الإسفلت و/أو زيادة المواد الناعمة في الخلطة أو استخدام خلطة بحصى مستديرة.
4. تلوث الخلطة Contamination of mix

6.17.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (8.2) أساليب الصيانة المقترحة لعيب التموجات حسب الشدة والكثافة، وتوجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة

`

الشكل (41.2) شدة منخفضة للتموجات

الشكل (42.2) شدة متوسطة للتموجات

الشكل (43.2) شدة عالية للتموجات

`

18.2 هبوط الأكتاف : Lane Shoulder Drop

الوصف:

هي اختلاف بين مستوى حافة الرصف وسطح الأكتاف، وعادة يكون مستوى الأكتاف أقل من مستوى المسار المجاور. كما في الشكل (43.2) ، ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.18.2 مستوى الشدة المنخفض :

يكون الفرق بين مستوى حافة الرصف والأكتاف بين 25-50 ملم.

2.18.2 مستوى الشدة المتوسط :

يكون الفرق بين مستوى حافة الرصف والأكتاف من 51 إلى 100ملم.

3.18.2 مستوى الشدة العالي :

يكون الفرق بين مستوى حافة الرصف والأكتاف أكثر من 100 ملم.

4.18.2 طريقة القياس :

يُقاس هبوط أكتاف المسارات بالمتر الطولي. وتقاس المساحة المتأثرة لهذا العيب بطول المنطقة المتأثرة مضروباً بمتر واحد، وتحسب كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.18.2 الأسباب المحتملة :

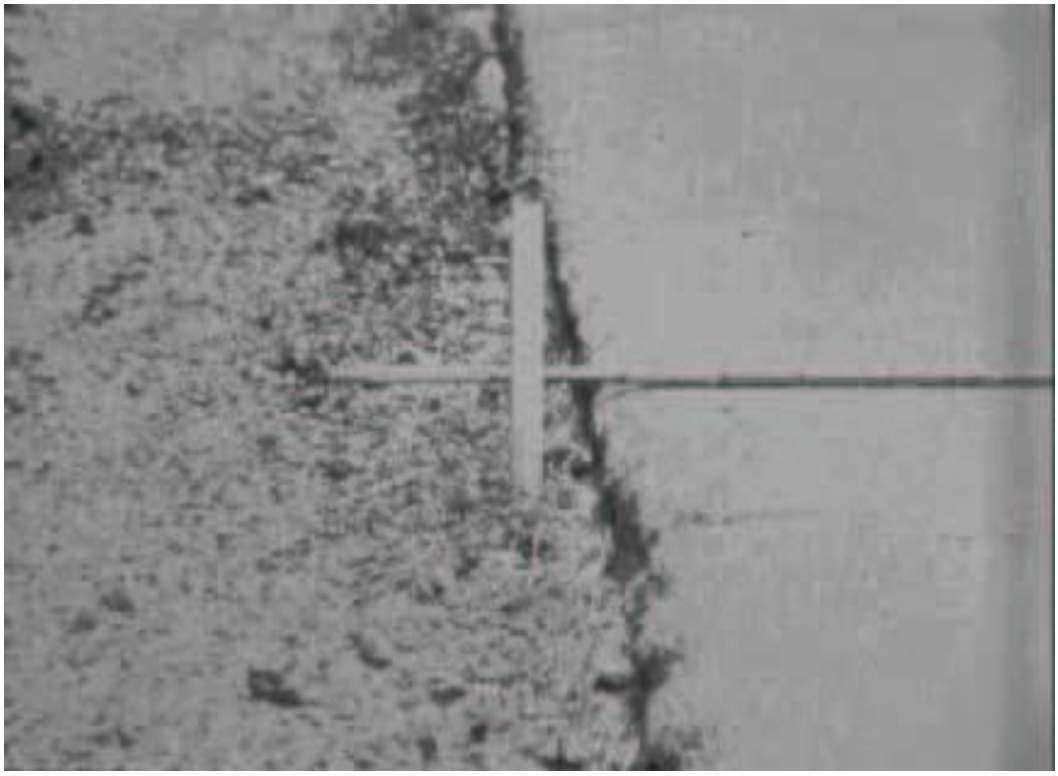
تتضمن أسباب هبوط الأكتاف تعري وهبوط الأكتاف، أو تنفيذ المسارات الحاملة Carriageway بدون ضبط مستوى الأكتاف.

6.18.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (9.2) أساليب الصيانة المقترحة لعيب هبوط الأكتاف حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

* للطرق التي لها أكتاف.

`



الشكل (44.2) صورة لهبوط الأكتاف

`

19.2 الإنتفاخ : Swell

الوصف :

هو بروز علوي على سطح الطريق بشكل تموج متدرج بطول 3 متر ويمكن أن يرافق الانتفاخ شقوق سطحية. ويبين الشكل التالي الانتفاخ وموقعه من الطريق. كما في الشكل (45.2) ، ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.19.2 مستوى الشدة المنخفض :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل خفيف على مستوى جودة القيادة، ولا يمكن مشاهدة الانتفاخ بسهولة عند هذا المستوى، ولكن يظهر تأثيره عند القيادة بسرعة أكبر من السرعة التصميمية للطريق فترتفع السيارة إلى أعلى عند مرورها فوق الانتفاخ.

2.19.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة.

3.19.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة.

4.19.2 طريقة القياس :

يُقاس الانتفاخ بالمتر المربع للمنطقة المتأثرة. وتحسب الكثافة بقسمة المساحة المتأثرة بالعيب على المساحة الكلية للمقطع الممسوح مضروباً بمائة.

5.19.2 الأسباب المحتملة :

1. بسبب التجمد على طبقة القاعدة أو انتفاخ التربة أو سوء تصريف المياه تحت السطحية.
2. ارتفاع البلاطة الخرسانية الأسمنتية السفلية (إذا وجدت) .

6.19.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (9.2) أساليب الصيانة المقترحة لعيب الانتفاخ حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

- ملاحظة: يجب توفير أو إصلاح مرافق تصريف المياه تحت السطحية قبل تنفيذ الصيانه

`

الشكل (45.2) صورة الانتفاخ

20.2 تقاطع سكة الحديد : Railroad Crossing

الوصف :

يتضمن هذا النوع من عيوب الرصفات الهبوط والارتفاع حول أو بين خطوط السكك الحديدية كما في الشكل (46.2) ، ولها مستويات مختلفة كالتالي :-

1.20.2 مستوى الشدة المنخفض :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل بسيط على مستوى جودة القيادة.

2.20.2 مستوى الشدة المتوسط :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل متوسط على مستوى جودة القيادة.

3.20.2 مستوى الشدة العالي :

هو المستوى الذي يؤثر بشكل شديد على مستوى جودة القيادة.

4.20.2 طريقة القياس:

تُقاس المساحة المتأثرة بالمتر المربع، أما في حالة عدم تأثير تقاطع سكة الحديد على مستوى جودة القيادة فلا تُسجل هذه المساحة، كما تُحسب الارتفاعات العالية بين خطوط السكة كجزء من التقاطعات.

5.20.2 الأسباب المحتملة :

1. عدم جودة تركيب خطوط سكة الحديد.
2. تقادم الخطوط وتأثير حركة المرور عليها

6.20.2 طرق المعالجة المقترحة :

يبين الجدول رقم (9.2) أساليب الصيانة المقترحة لتقاطع سكة الحديد حسب الشدة والكثافة، بينما توجد تعريفات هذه الأساليب في وصف اساليب الصيانة المقترحة ويمكن الرجوع إلى مجلدات مواصفات الصيانة لمعرفة تفاصيل هذه الأساليب وكيفية تنفيذها.

`

الشكل (46.2) صورة تقاطع سكة حديد

جدول (8.2) مستويات الشدة والمعالجات

Milling & Repave	Milling & Repave	Milling & Repave		
إعادة إنشاء Reconstruction	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	عالية	
لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	النزف الإسفلتي Asphalt Bleeding
إزالة وإعادة رصف وتسوية Milling & Repave	تجفيف بالرمل الساخن Hot Sand Blotting	لا تفعل شيئا Do Nothing	متوسطة	
كشط وإعادة رصف وتسوية Milling & Repave	كشط وإعادة رصف وتسوية Milling & Repave	كشط وإعادة رصف وتسوية Milling & Repave	عالية	
لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	التطاير والتآكل Weathering / Raveling
ملاط إسفلتي Slurry Seal	ملاط إسفلتي Slurry Seal	ملاط إسفلتي Slurry Seal	متوسطة	
طبقة إضافية رقيقة Thin Overlay	طبقة إضافية رقيقة Thin Overlay	طبقة إضافية رقيقة Thin Overlay	عالية	
ملاط إسفلتي Slurry Seal	ملاط إسفلتي Slurry Seal	لا تفعل شيئا Do Nothing	-	بري أو صقل الحصى Polished Aggregates
لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	التحدبات والتقعرات Bumps & Sags
ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	متوسطة	
ترقيع عميق Deep patching	ترقيع عميق Deep patching	ترقيع عميق Deep patching	عالية	
لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	التموجات Corrugations
ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	متوسطة	
إصلاح الأساس وإعادة الرصف Base Repair & Repave	إصلاح الأساس وإعادة الرصف Base Repair & Repave	ترقيع عميق Deep patching	عالية	
لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	الشقوق الجانبية Edge Cracks
ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	تعبئة الشقوق Crack Sealing	متوسطة	
إصلاح الأكتاف وترقيع عميق Repair Shoulder/Deep Patch	إصلاح الأكتاف وترقيع عميق Repair Shoulder/Deep Patch	إصلاح الأكتاف وترقيع عميق Repair Shoulder/Deep Patch	عالية	
تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing	لا تفعل شيئا Do Nothing	منخفضة	الشقوق الانعكاسية Reflection Cracks
تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing	تعبئة الشقوق Crack Sealing	متوسطة	

جدول (9.2) مستويات الشدة والمعالجات

	عالية	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
هبوط كتف الطريق Lane/Shoulder Drop	منخفضة	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder
	متوسطة	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder
	عالية	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder	تسوية الأكتاف Refill Shoulder
الشقوق الانزلاقية Slippage Cracks	منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
	متوسطة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
	عالية	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching
الانتفاخ Swell	منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
	متوسطة	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching
	عالية	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching	ترقيع عميق Deep Patching
تقاطع سكة الحديد Railroad Crossing	منخفضة	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing	لا تفعل شيئا Do Nothing
	متوسطة	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching
	عالية	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching	ترقيع سطحي Surface Patching

21.2 تحديد اولوليات الصيانة :

لتحديد أولويات أعمال الصيانة في شبكة الطرق يتم مسح عيوب الطرق والشوارع، ثم تحديد الطرق والشوارع التي تحتاج إلى صيانة، بعد ذلك يتم ترتيب الشوارع حسب أولوياتها في الصيانة، وذلك استناداً إلى معرفة إدارة الطرق بالشبكة وعلى مقدار التدهور الحاصل في هذه الشوارع وكذلك حسب أهمية الشارع رئيسي أو فرعي.

يمكن اعتماد هذا الأسلوب في البلدات والمدن الصغيرة، التي تملك شبكة طرق غير كبيرة. أما في المدن التي تملك شبكة طرق واسعة فيجب أن تستخدم الأسلوب العلمي في تحديد أولويات صيانة رصفات الطرق، وذلك باعتماد بيانات متكاملة عن حالة الرصف تُبين أنواع العيوب ومستويات شدتها وكثافتها، وباستخدام أجهزة لقياس قدرة طبقات الرصف وسماكتها، وكذلك استخدام أنظمة الحاسب الآلي لتحليل بيانات أعمال الصيانة وتحديد الأولويات مع اعتبار الجانب الاقتصادي والإمكانيات المتاحة.

1.21.2 العوامل المؤثرة على نظام الأولويات:

هناك عوامل كثيرة تؤثر في عملية قرار الصيانة وتطوير نظام أولويات أعمال الصيانة، وهذه العوامل هي:

(أ) حالة الطريق:

يتم تحديد حالة الرصف إما بالفحص البصري أو باستخدام أجهزة لقياس وتحديد حالة الرصف، وبالتالي تحديد دليل حالة الرصف (Pavement Condition Index، (PCI وهو يعتبر من العناصر القياسية الرئيسية في تحديد أولويات الصيانة.

(ب) تصنيف الطريق:

يُعتبر تصنيف الطريق من الأمور الهامة في تحديد الأولويات، فمثلاً الطرق الرئيسية أو التجارية صيانتها أهم من الطرق الفرعية التي تكون حركة السير عليها خفيفة، لذلك يستند تحديد الأولويات بناء على هذا التصنيف.

`

(ج) حجم حركة المرور على الطريق:

ترتبط أولويات الصيانة بحجم حركة المرور على الطريق، باعتبار أن مستخدمي الطريق هم المعنيون بحالة الطريق، وهم المتضررون من سوء حالة الطريق. ومن هذا المنطلق فإن تحديد حجم حركة السير من العوامل الرئيسية في تحديد أولويات الصيانة.

(د) أعمال الصيانة السابقة ومدى فعالية أنواع الصيانة:

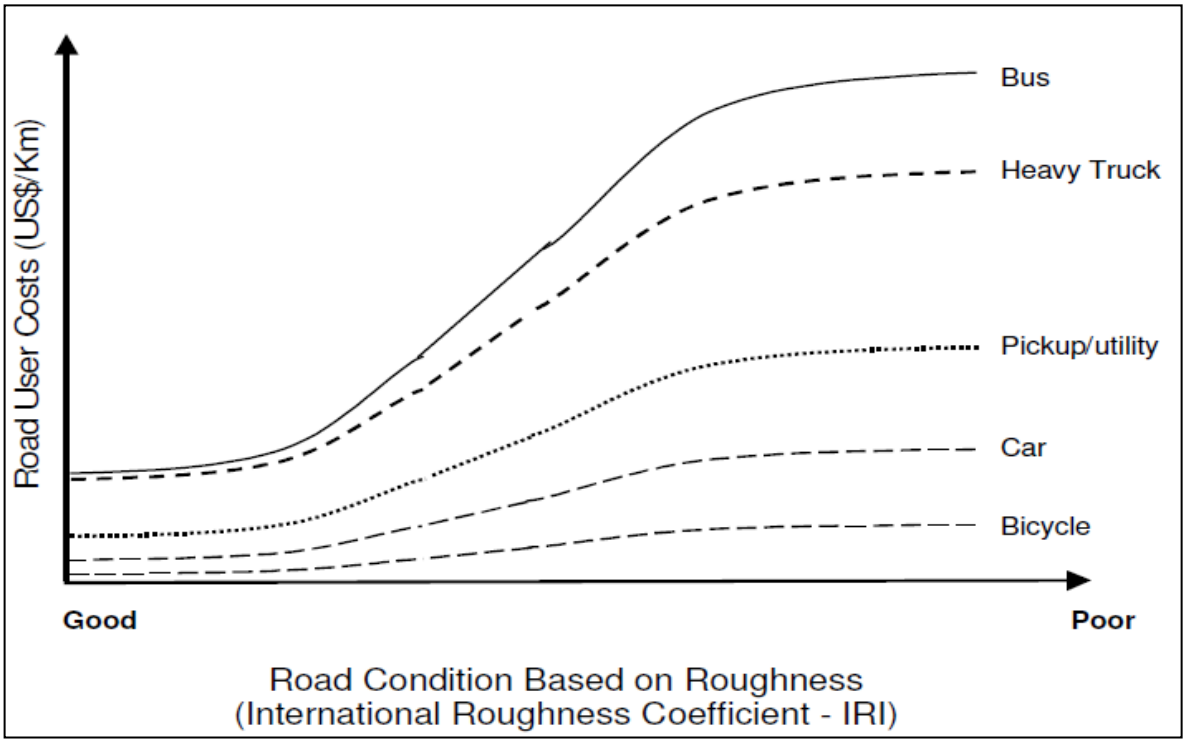
من الأمور الهامة توفر سجل لأعمال الصيانة التي جرت على شبكة الطرق، والأفضل توفير قاعدة معلومات عن أعمال الصيانة السابقة بهدف ضبط الأعمال بشكل دقيق، وتحديد نوع الصيانة التي تمت على الطريق.

2.21.2 نظام إدارة الصيانة :

تبدأ عمليات تدهور الرصف الأسفلتية ببطء شديد لدرجة يصعب ملاحظته في البداية، وبمرور الزمن يزداد التدهور بمعدلات سريعة لذا فإن تنفيذ أعمال الصيانة والإصلاح المناسبة في الوقت المناسب وفق أسس علمية صحيحة يحافظ على الرصف في حالة تشغيلية سليمة ومقبولة ويساعد في توفير كبير في مخصصات الصيانة ، فضلاً عن تاثيره المباشر على تكلفة تشغيل السيارات – الشكل (1) يوضح العلاقة بين حالة الرصف وتكلفة التشغيل.

وبما أن إجراءات الإصلاح والصيانة لا يمكنها التغلب على مشاكل التصميم السيئ غير أنها تساعد على منع التدهور الناتج عن هذه المشاكل ويعتبر التأخير في تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية البسيطة مؤدياً إلى إصلاحات علاجية كبيرة الصيانة مهمة مستمرة وتقع مسئوليتها على المسئولين عن الصيانة ويحتاج ذلك الوضع إلى إعداد برنامج فحص دوري أو مسح مستمر يتم إجرائه من قبل مهندسين وفنيين ذوي خبرة الذين يشكلون جزءاً من برنامج الصيانة النظامي والفعّال ويجب تنظيم الفحص الدوري لضمان شموله على كافة العناصر بدقة ومعرفة المشاكل بشكل جيد وواضح وبالتالي تحديد المعالجات الوقائية الصحيحة والفاعلة . ويجب أن يُبرمج الفحص الدوري لضمان فحص كل المساحات المرصوفة مرتين على الأقل في السنة وحسب الحاجة حيث تحتاج المناطق المعرضة إلى عواصف شديدة وأحوال أخرى تؤثر على طبقات الرصف إلى فحص إضافي ويتضمن فحص طبقة الرصف تحديد وقياس عيوب الرصف ومسح مقاومة الانزلاق ومسح جودة القيادة وإجراء الاختبارات الإتلافية واللا إتلافية وفحص خدمات تصريف المياه السطحية والأكتاف

وهذا التقييم يجب أن يتم من قبل المهندسين أو المراقبين أو الفنيين المدربينإن صيانة طبقات الرصف عمل روتيني يُنجز لحفظ الرصف قدر الإمكان إلى حالة قريبة من حالتها وقت إنشائها، والقاعدة العامة المتبعة عند اختيار مواد الصيانة هو استعمال المواد المتاحة، حيث يقوم مهندس الصيانة بتحديد نوعية المواد المناسبة للبيئات الخاصة. فمن أهم العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار مواد الصيانة هي الأحوال المناخية المحلية والأحوال البيئية والأحمال. تعتمد الصيانة الناجحة إضافة لذلك إلى حد كبير على المعدات المستعملة وحالتها وطريقة استعمالها وعموماً يجب أن تكون المعدات في حالة جيدة وخالية من العيوب التي تؤثر على جودة عملها وتتطلب الصيانة اليومية العادية معدات يدوية فقط في حين تُستعمل معدات خاصة عند إنشاء طبقة التقوية السطحية ويعتمد اختيار معدات الصيانة الجديدة والمناسبة على مدى مقدرتها في إكمال المهمة بشكل ناجح .



الشكل (1.4) تاثير حالة سطح الرصف على التكلفة التشغيلية للسيارات

3.21.2 صيانة الطرق :

أسباب صيانة الطرق تأتي إما خلل في التربة أو في التنفيذ أو كسر في قنوات التصريف الصحي أو الشفة أو إثر حوادث السير.

لصيانة الطرق عدة أعمال منها ظاهرة أو غير ظاهرة.

(1) العيوب الظاهرة:

كحفر الإسفلت أو التربة أو المنشآت الخرسانية أو الكهرباء أو منشآت تصريف الماء أو الفاصل الخرساني .

(2) الحفر الإسفلتية:

يقوم المتعهد بتحديد مكان الإسفلت بواسطة منشار وظيفته فصل الإسفلت المستوجب عزله عن الإسفلت الجيد بشكل أفقي بمعدل 90 درجة عن مسطح الطريق، بعد عزل الإسفلت ترص الطبقة الترابية التي يليها الإسفلت بواسطة محدلة أو آلة ميكانيكية يدوية رجراج حتى المنسوب المطلوب رصه كما يشير المختبر، ثم نرش الزفت السائل(كولاس) بمعدل 1 كلغ في المتر المربع الواحد تحت حرارة لا تقل عن 90 درجة مئوية وأن لا تزيد نسبة رطوبة الأرض عن 3 % حتى لا تجعل لنا طبقة عازلة بين التربة والإسفلت، ويترك حتى تتدنى حرارته لتساوي حرارة الجو، ثم يلي ذلك وضع الإسفلت على الكولاس ويرص بواسطة محدلة لا تقل زنتها عن 10 طن ولا تزيد عن 15 طن بسرعة 5 كلم في الساعة على أن ترطب العجلات بالماء حتى لا يتناثر الإسفلت عند رصه، ثم تفتح الطريق أما المرور بعد تدني الحرارة لتساوي حرارة الجو.

(3) التربة:

إذا مر على الطريق عمر من الزمن ويوجد فيها نتوءات، تؤخذ عينات من الإسفلت والطبقات التي تليها إلى المختبر لفحصها وللحصول على نتائج تمكننا من معرفة إن كان لزوم نزع التربة أو صيانة الإسفلت فقط .

`

4.21.2 صيانة الإسفلت كاملاً:

المختبر والإدارة:

بعد التأكد من نتائج المختبر عن إمكانية تحمل الطريق مع مراعاة زيادة عدد السيارات والشاحنات الخفيفة والثقيلة ومقارنتها مع استحداث الخطوط الجديدة وقوانين السير والسرعات والانحدارات وعرضها ونسبة ميلانها وكيفية الصرف الصحي والإنارة والكهرباء وطرق الخدمات وكل ما يؤمن الراحة والأمان للسائق. إن كانت هذه النتائج مساومة مع التطور الجديد لإنشاء الطرق، تعالج على الشكل التالي.

5.21.2 كيفية التنفيذ:

ينحت الإسفلت القديم بواسطة آلة ميكانيكية صنعت خصيصاً لهذه الغاية وظيفتها نحت الإسفلت الناعم القديم وتخشين الطريق وإعدادها ومعالجتها عبر شفرات من الفولاذ حتى يظهر لنا وجه إسفلتي خشن حتى المنسوب المقرر نحته ونهيئه لطبقة الإسفلت الجديدة. بعد التأكد من عملية النحت ومقارنتها عبر الأوتاد المنصوبة على جوانب ووسط الطريق، تنظف الطريق من النحاتة والرمل والغبار إما بواسطة الشفط أو بواسطة ضغط الماء حتى نحصل على وجه إسفلتي نظيف وخشن %.

(أ) أعمال الإسفلت:

بعد أن يجف مسطح الطريق من الماء يرش بالزفت السائل(كولاس) بواسطة صهريج مجهز بخزان وحراق لذوبان الزفت وماسورة عريضة مثقبة لعملية الرش ومضخة لشفط وضخ الزفت السائل عبر الماسورة تحت حرارة بين 130 و90 درجة مئوية مع ميزان لحرارة الزفت قبل رشه وعداد لضبط منسوب الزفت عند الرش، على طول الطريق بمعدل 0.5 نصف كلغ في المتر المربع الواحد ذهاباً وإياباً بانتظام دون تفاوت، ثم يلي ذلك فرش الإسفلت بعد تدني حرارة الزفت السائل لتساوي حرارة الجو بواسطة فلاشة ميكانيكية مجهزة برجراج لرص الإسفلت يحول دون تدثره عند فلشه على طول النصف الأول من الطريق بشكل منتظم دون تفاوت مع مراعاة الانحدارات الطولية والعرضية وتحدب السطح المقرر للطريق وإزالة المواد المبحصة المضرة وتنظيف جوانب الطريق من الأتربة وعلى أغطية الراكارات ثم يلي ذلك رص الإسفلت بواسطة هراسات ذات

`

عجلات من الكاوتشوك خلفية وعجلة حديدية أمامية مجهزة برجراج لرك الإسفلت عند حدله على طول الطريق بشكل منتظم لا تزيد زنتها عن 15 طن ولا تقل عن 10 طن على طول الطريق بسرعة 5 كلم في الساعة ذهاباً وإياباً على أن ترطب العجلات بالماء حتى تحول دون تدثره عند رصه وننهي الرص عند اختفاء الخط الحرفي لعجلات الهراسة، وننفذ النصف الآخر من الطريق بنفس الطريقة الآنفة الذكر، ثم يلي ذلك هراسات ذات عجلات من الحديد لا تزيد عن 10 طن ولا تقل عن 5 طن بنفس الطريق المتبعة آنفاً.

(ب) زيادة الطبقات الإسفلتية:

إذا لزم الأمر زيادة في عدد طبقات الإسفلت تنفذ بنفس الطريقة الآنفة الذكر بعد أن تفتح الطريق أمام السيارات عند تنفيذ الطبقة الأولى الإسفلتية لمعرفة إن كان فيها من عيوب ليتم تسويتها ومعالجتها وفقاً للمناسيب السابق تنفيذها.ثم تنفذ الطبقة الإسفلتية بنفس الطريقة الآنفة من حين رش الكولاس لحين إنهاء الرص.وتفتح الطريق أما السيارات عندما تساوي حرارة الإسفلت حرارة الجو.

(ج) المونس:

يساعد المونس على إرشاد السائقين لحدود الطريق حتى يحول دون انحراف السيارات إلى الهوة مما يعرضهم للخطر ويعطي للطريق رونق وجمال لها وخاصة عندما يزرع بالرصيف أشجار. أسباب صيانة الرصيف تأتي في حال تكسير بأحجار الفاصل بين الإسفلت والرصيف من جراء الحوادث ويتم تصليحه باستبداله جديد ومتين، أما بلاط الرصيف يعالج إما لسبب خلل في التربة أو من جراء الحوادث إذ تستبدل التربة بنوعية جيدة حسب ما ينص عليها المختبر، ويتم تبليطها بنفس الطريقة الآنفة وفقاً للمناسيب السابق تنفيذها، وبنفس نوعية البلاط حتى لا يختلف اللون والنوعية.

(د) الأشجار:

تهتم الوزارة المعنية أو البلدية حسب المسؤولية الملقاة عليه بمهندسيها لصيانة الأشجار والاهتمام بها.

(هـ) الكهرباء: (الإنارة)

يجب متابعة صيانة الإنارة على الطريق لأهميتها، إذ تساعد السائق على الأمان والطمأنينة في إنارة الطريق.

`

(و) المصافي :

يجب تنظيف الطريق يومياً من الأعشاب وأوراق الشجر والرمل والغبار والقمامة حتى لا تدخل إلى داخل العبارات إذ تساعد على تسكيرها لوجود فاصل بين وقت الشتاء ووقت الصيف. لزوم تنظيف العبارات قبل فصل الشتاء أقلها بأسبوع حتى تحول دون حدوث فيضانات وتعطيل السيارات في الطريق.

(ك) الفاصل الخرساني:

لزوم الاهتمام بالفاصل الخرساني حتى لا يحدث إسطدامات بين السيارات وجهاً لوجه إذ يعزل خط الذهاب عن خط الإياب ويجب أن يتمتع بالمتانة والمصنوعية الجيدة.أن يكون على جوانبه علامات تعكس الضوء لإرشاد السائق عند المسير.

(ل) عيون القطط :

تساعد السائق على تحديد المسارب ليلاً بتثبيتها على الخط الفاصل لكل مسرب في الطريق، ولزوم استبدال كل قطعة يصيبها الضرر بأخرى جديدة:

وبهذا نكون قد أنهينا صيانة الأعطال الظاهرة للطريق.

(م) العيوب الغير ظاهرة:

التمديدات الكهربائية، الطبقات الترابية، أنابيب المياه والصرف الصحي، عبارات تصريف مياه الشتاء، والهاتف.

أسبابها: إما لوجود خلل في التربة أو إهتراء في أنابيب الماء أو بسبب تسريب المياه من العبارات.أو لسبب مرور زمن على الطريق.

(ن) الطبقات الترابية:

معلومات عامة: يمكننا صيانة جميع الطبقات الترابية بما فيها الأرض الطبيعية بشرط أن لا تصيب الإنشاءات الفنية بأي ضرر واستبدالها بأخرى جيدة وصالحة

(ع) المختبر : بعد الحصول على نتائج العينات من المختبر، تحدد الإدارة مدى صلاحية الطبقات الترابية والأرض الطبيعية وإعطاء الأسباب لخلع المواد المفككة التي هي السبب في ضعف المسطح الإسفلتي للطريق.

1.3 نتائج العمل الميداني

تعتبر مرحلة تقييم الرصف من خلال المسح البصري من اهم مراحل اعمال الصيانة وذلك عن طريق تيم من المساحين او الفنيين المدربين والذين يقومون بعمل مسح ميداني يتم فيه حصر كامل للعيوب السطحية للطريق ، وهنالك عدة طرق لقياس العيوب على سطح الطريق منها طريقة بيفر للتقويم وطريقة معهد الأسفلت الامريكي ونظام وزارة المواصلات الكندية باونتاريو ، فهي بمثابة التشخيص السليم للعيب ويتبعه العلاج المناسب ، وفي هذا الباب عرض لنتائج مسح العيوب للطريق موضوع الدراسة وهو طريق الخرطوم – مدني من المحطة (000+15) الى (000+18) بطريقة بيفر والتي تعتمد على دليل حالة الطريق PCI ويتم تحديده من خلال تقويم الطريق وذلك بإحصاء العيوب الظاهرة عليه مع بيان درجة سوء كل عيب ، تحتوي طريقة تقويم بيفر على تسعة عشر عيباً، لذا فان طريقة بيفر تعتبر اكثر انظمة إدارة صيانة الطرق تفصيلاً ، تبدأ عملية التقييم بالخروج الى الطريق وتقسيمه الى قطاعات متماثله ويتم تقييم كل قطاع على حده ، وهذه الطريقة تتطلب دقة عالية في عملية حصر العيوب على الطريق حيث يتوجب على الفريق اخذ جهاز قياس المسافات وذلك لتحديد موقع كل عيب على الطريق وابعاد العيب ، ومنها تم تحديد نوع المعالجة او الصيانة المطلوبة للطريق وذلك بالإستعانة بالباب الثاني (انواع العيوب) .

`

2.3 خطوات تقييم حالة الرصف وتحديد الصيانة المناسبة :

(1) تمت الخطوه الاولى بخروج الفريق راجلين على الطريق موضوع الدراسة وذلك للقيام بعملية المسح البصري للعيوب حيث تم تحديد انواع العيوب الموجودة في كل قطاع على الطريق كل على حده وذلك حسب التصنيف للعيوب في الباب الثاني لانواع العيوب المختلفة وتم قياس مساحتها ودرجة شدتها (Severity) ، كما هو موضح بالجداول ادناه من الجدول رقم (1.3) الى الجدول رقم (30.3) لكل قطاع من الطريق على حده وذلك بعد تقسيم الطريق الى قطاعات بطول مائة متر لكل قطاع .

جدول رقم (1.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 00 – 0 + 100)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	43	0.03		M	43
شقوق طولية	37	0.03		M	37
هبوط	2	1.5	0.03	M	3
هبوط	1	1	0.04	M	1
هبوط	1.5	1	0.02	L	1.5
نزف	4	0.75		L	3
حفر	1.5	1	0.020	M	1.5
حفر	1	0.7	0.020	M	0.7
حفر	1	1	0.030	H	1
حفر	2	1.5	0.035	H	3
تطاير	25	5		M	125

جدول رقم (2.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 100 – 0 + 200)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	45	2	0.18	H	90
شقوق عرضية	20	0.04		M	20
شقوق طولية	30	0.03		M	30
هبوط	1.2	1.0	0.05	M	1.2
نزف	1.5	1		L	1.5
حفر	1.5	1	0.025	M	1.5
حفر	1	1	0.020	M	1
تطاير	15	5		M	75

`

جدول رقم (3.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 200 – 0 + 300)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	60	2	0.10	M	120
شقوق عرضية	20	0.05		M	20
شقوق طولية	40	0.04		M	40
شقوق شبكية	3	1.5	0.03	M	4.5
هبوط	1.5	1	0.07	H	1.5
هبوط	1	1	0.05	M	1
نزف	3	0.5		L	1.5
حفر	1	0.5	0.015	L	0.5
تطاير	10	5		M	50

جدول رقم (4.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 300 – 0 + 400)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	23	0.02		M	23
شقوق طولية	17	0.03		M	17
تطاير	5	4		M	20
شقوق شبكية	3	1.5		M	4.5
الرقع	1	1.5		M	1.5
الرقع	3	2		H	6
حفر	1	1	0.04	H	1

جدول رقم (5.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 400 – 0 + 500)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	80	2	0.10	M	160
شقوق عرضية	14	0.02		M	14
شقوق طولية	15	0.03		M	15
هبوط	2	1	0.03	M	2
نزف	3	0.7		L	2.1
حفر	1	0.5	0.020	M	0.5
تطاير	7	5		M	35
شقوق تمساحية	3	2		M	6
الرقع	1	1		M	1

جدول رقم (6.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 500 – 0 + 600)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
هبوط	2	1.5	0.03	M	3
هبوط	1	1	0.04	M	1
نزف	2.5	0.50		L	1.25
حفر	2	1	0.020	M	2
تطاير	5	2		M	10
شقوق تمساحية	4	2.5		M	10
الرقع	2	1		L	2
نزف	3	0.25		L	0.75

جدول رقم (7.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 600 – 0 + 700)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	65	2	0.10	M	130
شقوق عرضية	28	0.03		M	28
شقوق طولية	16	0.03		M	16
حفر	1	1	0.030	H	1
حفر	1	0.75	0.035	H	0.75
تطاير	8	5		M	40
شقوق إنزلاقية	2	1		M	2

جدول رقم (8.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 700 – 0 + 800)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	20	0.03		M	20
تطاير	8	3		M	24

جدول رقم (9.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 800 – 0 + 900)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.20	M	200
شقوق عرضية	30	0.02		M	30
شقوق طولية	22	0.03		M	22
حفر	1	1	0.035	H	1
تطاير	5	3		M	15

`

جدول رقم (10.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (0+ 900 – 1 + 00)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	75	2	0.10	M	150
شقوق عرضية	43	0.03		M	1.29
شقوق شبكية	7	2.5		M	17.5
هبوط	2	1.5	0.03	M	3

جدول رقم (11.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 00 – 1 + 100)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	60	2	0.10	M	120
شقوق عرضية	18	0.03		M	18
شقوق طولية	27	0.03		M	27
تطاير	9	5		M	45

جدول رقم (12.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 100 – 1 + 200)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	85	2	0.05	M	170
شقوق عرضية	26	0.04		M	26
شقوق طولية	20	0.03		M	20
حفر	1	1	0.030	H	1
حفر	1.5	1	0.035	H	1.5
تطاير	11	5		M	55
بري	8	4		M	32

جدول رقم (13.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 200 – 1 + 300)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	17	0.03		M	17
شقوق طولية	42	0.03		M	42
نزف	5	0.30		L	1.5
حفر	0.5	0.5	0.020	M	0.25
حفر	1	0.5	0.020	M	0.5
بري	18	3.5		M	63

جدول رقم (14.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 300 – 1 + 400)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	18	0.03		M	18
شقوق طولية	27	0.03		M	27
شقوق شبكية	15	4.5		L	67.5
بري	13	4		M	52
رقع	3	2		M	6
رقع	4	2.5		M	10

`

جدول رقم (15.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 400 – 1 + 500)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	70	2	0.10	M	140
شقوق عرضية	17	0.5		M	8.5
شقوق جانبية	15	0.4		M	6
تطاير	8	3.5		M	28
رقع	2	1		L	2
رقع	1.5	0.5		M	0.75
انتفاخ	1.5	0.7		M	1.05

جدول رقم (16.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 500 – 1 + 600)

العيب	**الطول**	**العرض**	**العمق**	**الشدة**	**المساحة**
هبوط اكتاف	75	2	0.10	M	150
شقوق شبكية	13	2		M	26
شقوق طولية	17	0.03		M	17
حفر	1	1	0.030	H	1
حفر	0.75	0.75	0.035	H	0.56
تطاير	6	2.5		M	15

جدول رقم (17.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 600 – 1 + 700)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	65	2	0.10	M	130
شقوق عرضية	50	0.03		M	50
شقوق جانبية	13	0.6		M	7.8
هبوط	2	1.5	0.03	M	3
حفر	1.5	1	0.035	H	1.5
بري	25	5		M	125

جدول رقم (18.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 700 – 1 + 800)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	17	0.03		M	17
شقوق طولية	35	0.03		M	35
هبوط	1.5	1	0.02	L	1.5
نزف	2.5	0.75		L	1.9
حفر	1.5	1	0.020	M	1.5
حفر	1	0.7	0.020	M	0.7
تطاير	13	3		M	39

`

جدول رقم (19.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 800 – 1 + 900)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	83	2	0.10	M	166
شقوق عرضية	23	0.03		M	23
شقوق طولية	27	0.03		M	27
حفر	1	0.7	0.020	M	0.7
حفر	1	1	0.030	H	1
رقع	2	1.5	0.35	H	3
تطاير	5	3		M	15
بري	7	4		M	28

جدول رقم (20.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (1+ 900 – 2 + 00)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	40	2	0.10	M	80
شقوق عرضية	13	0.03		M	13
شقوق تمساحية	12	2		M	24
هبوط	1.5	1	0.02	L	1.5
نزف	7	0.3		L	2.1
بري	5	2.5		M	12.5

`

جدول رقم (21.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 00 – 2 + 100)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	33	0.02		M	33
شقوق طولية	18	0.03		M	18
حفر	1	0.7	0.035	H	0.7
تطاير	7	3		M	21
تخدد	10	0.5	0.02	M	5
انتفاخ	1	0.75		H	0.75

جدول رقم (22.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 100 – 2 + 200)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	200
شقوق عرضية	33	0.03		M	33
شقوق طولية	28	0.03		M	28
هبوط	1.5	1	0.03	M	1.5
حفر	0.7	0.5	0.035	H	0.35
تطاير	14	3		M	42

جدول رقم (23.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 200 – 2 + 300)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	85	2	0.10	M	170
هبوط	2	1	0.02	L	2
نزف	5	0.30		L	1.5
حفر	1	0.80	0.20	M	0.80
حفر	1	1	0.35	M	1
بري	13	4		M	52
رقع	3	2		L	6

جدول رقم (24.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 300 – 2 + 400)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	100	2	0.10	M	300
شقوق عرضية	21	0.01		L	21
شقوق طولية	57	0.01		L	57
تطاير	8	2		M	16
بري	5	3		M	15
تموجات	6	3		L	18
رقع	2	1		M	2

جدول رقم (25.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 400 – 2 + 500)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	50	2	0.10	M	100
شقوق تمساحية	5	2.5		L	12.5
شقوق طولية	20	0.03		M	20
هبوط	2	1.5	0.03	M	3
حفر	1.5	1.5	0.35	H	2.25
تطاير	15	4		M	60

جدول رقم (26.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 500 – 2 + 600)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	45	2	0.10	M	90
نزف	2.5	0.75		L	1.9
حفر	1.5	1	0.20	M	1.5
حفر	2	1.5	0.35	H	3
تطاير	25	5		M	125

جدول رقم (27.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 600 – 2 + 700)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
شقوق تمساحية	6	3		L	18
شقوق عرضية	33	0.03		M	33
شقوق طولية	27	0.03		M	27
بري	4	2		M	8

جدول رقم (28.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 700 – 2 + 800)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	35	2	0.10	M	70
شقوق عرضية	23	0.03		M	23
شقوق طولية	22	0.03		M	22
هبوط	1	1	0.04	M	1
هبوط	1.5	1	0.02	L	1.5
تطاير	15	4		M	60

جدول رقم (29.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 800 – 2 + 900)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
شقوق طولية	37	0.03		M	1.11
هبوط	2	1.5	0.03	M	3
حفر	1	1	0.30	H	1
حفر	2	1.5	0.35	H	3
رقع	6	1.5		M	9

جدول رقم (30.3) تقرير حصر العيوب للقطاع (2+ 900 – 3 + 00)

العيب	الطول	العرض	العمق	الشدة	المساحة
هبوط اكتاف	55	2	0.10	M	110
شقوق عرضية	40	0.03		M	40
شقوق طولية	28	0.03		M	28

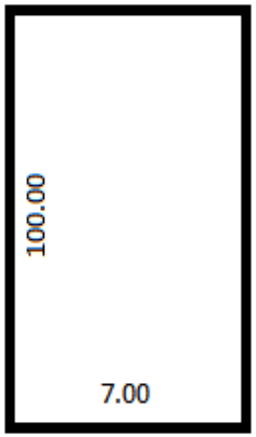
(2) في الخطوه الثانيه تم تقدير قيمة الحسم (Deduct Value) المعبرة عن العيب حيث ان كل عيب من العيوب التسعة عشر لديه علاقة رياضية مرسومة على رسم بياني تحدد العلاقة بين كثافة العيب (Density) وقيمة الحسم ، وكثافة العيب تم حسابها بقسمة مساحة العيب على حسب وحدته على مساحة القطاع . وتم ذلك من خلال الجداول المرفقة ادناه من الجدول رقم (31.3) الى الجدول رقم (60.3) والذي تم فيه تقسيم العيوب الى ارقام وتسجيل شدة كل عيب على حده وحساب مساحة العيوب ومن ثم قسمة مساحة العيب على المساحة الكلية للقطاع للحصول على كثافة العيب ، ومن ثم حساب قيمة الحسم باستخدام منحنيات خاصة لكل عيب – مرفقة بالملحقات – على حده والعلاقة البيانية تربط بين المساحة الكلية للعيب وكثافة العيب .

(3) في الخطوه الثالثه تم تجميع قيم الحسم (Deduct Value) لكل العيوب الموجودة في القطاع ويشتمل على العلاقات الرياضية لتحديد قيم الحسم للعيوب التسعة عشر في حين هنالك علاقة رياضية لكل عيب تحدد قيمة الحسم ، دليل استخدام نظام بيفر يحتوي على جميع العلاقات الرياضية اللازمة لتحديد قيم الحسم لجميع انواع العيوب .

(4) في الخطوه الرابعه تم حساب المجموع الكلي لقيم الحسم (Deduct Value) ويتم الحساب عن طريق الجمع الجبري لقيم الحسم في القطاع المعني .

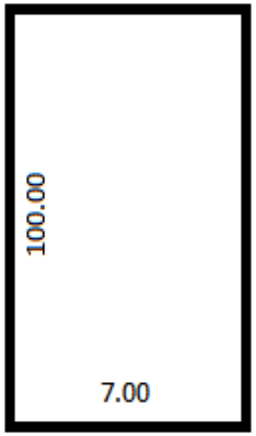
`

جدول رقم (31.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي												Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+00 – 0+100				Sample Unit……(M)								
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700								
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks								
Distress	Severity	Quantity											Total	% Density	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	43	37										80	11.43	35
6	M	3	1										4	0.57	8
6	L	1.5											1.5	0.21	4
2	L	3											3	0.43	0
12	M	1.5	0.7										2.2	0.31	59
12	H	1	3										4	0.57	98
14	M	125											125	17.86	19

`

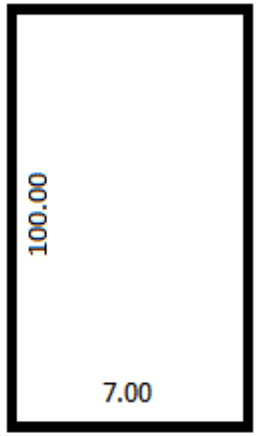
جدول رقم (32.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي												Sketch
Link KHARTOUM-MEDANI		Section..0+100 – 0+200			Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015			Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression			11. Polishing				16. Rutting			
2. Bleeding		7. Edge cracks			12. Potholes				17. Shoving			
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off			13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks			
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks			14. Raveling				19. Swell			
5. Corrugation		10. Patching			15. Reflection cracks				20. Utility Patch			

Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	H	90											90	12.86	41
9	M	20	30										50	7.14	26
6	M	1.2											1.2	0.17	8
2	L	1.5											1.5	0.21	0
12	M	1.5	1										2.5	0.36	59
14	M	75											75	10.71	18

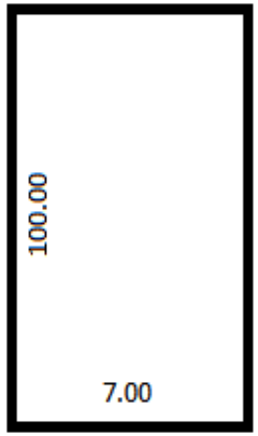
`

جدول رقم (33.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتى												Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+200 – 0+300			Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015			Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression			11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks			12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off			13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks			14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching			15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	120											120	17.14	28
9	M	20	40										60	8.57	28
3	M	4.5											4.5	0.64	2
6	H	1.5											1.5	0.21	11
6	M	1											1	0.14	8
2	L	1.5											1.5	0.21	0
12	L	0.5											0.5	0.07	20.5
14	M	50											50	7.14	15

`

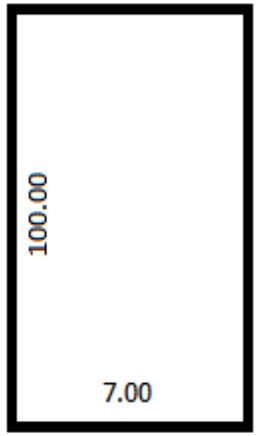
جدول رقم (34.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي												Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+300 – 0+400				Sample Unit……(M)						
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700						
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting		
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving		
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks		
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell		
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks						

Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	23	17										40	5.71	24
14	M	20											20	2.86	11
3	M	4.5											4.5	0.64	2
10	M	1.5											1.5	0.21	3
10	H	6											6	0.86	18
12	H	1											1	0.14	61

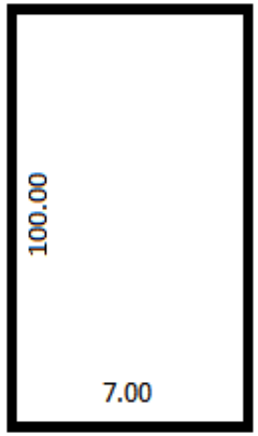
`

جدول رقم (35.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+400 – 0+500				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks									
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	160											160	22.86	28
9	M	14	15										29	4.14	19
6	M	2											2	0.29	8
2	L	2.1											2.1	0.3	0
12	M	0.5											0.5	0.07	2
14	M	35											35	5	100
1	M	6											6	0.86	20
10	M	1											1	0.14	3

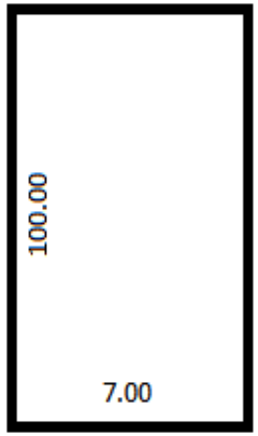
`

جدول رقم (36.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+500 – 0+600				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks									
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
6	M	3	1										4	0.57	8
2	L	1.25	0.75										2	0.29	0
12	M	2											2	0.29	58
14	M	10											10	1.43	9
1	M	10											10	1.43	24
10	L	2											2	0.29	6

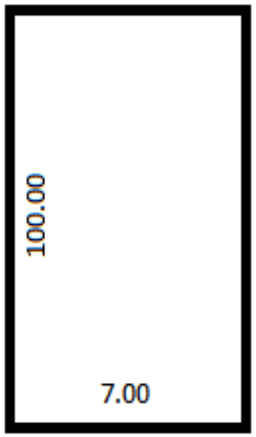
`

جدول رقم (37.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+600 – 0+700				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	130											130	18.57	28
9	M	28	16										44	6.29	26
12	H	1	0.75										1.75	0.25	80
14	M	40											40	5.71	14
18	M	2											2	0.29	4

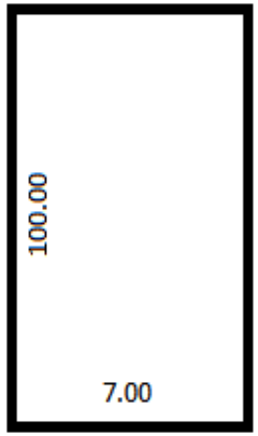
`

جدول رقم (38.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+700 – 0+800				Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting				
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving				
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks				
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell				
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks			20. Utility Patch				
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	20											20	2.86	16
14	M	24											24	3.43	11

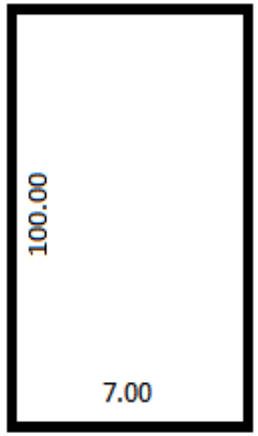
`

جدول رقم (39.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+800 – 0+900				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	30	22										52	7.43	27
12	H	1											1	0.14	64
14	M	15											15	2.14	10

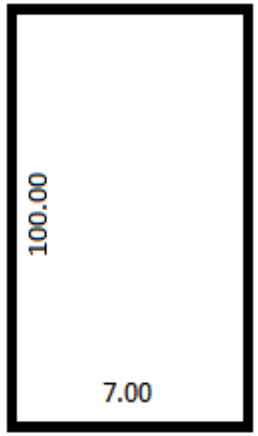
`

جدول رقم (40.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي												Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..0+900 – 1+000				Sample Unit……(M)						
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700						
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting		
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving		
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks		
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell		
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch		
Distress	Severity	Quantity										Total	Density %	Deduct value
8	M	150										150	21.43	28
9	M	1.29										1.29	0.18	0
3	M	17.5										17.5	2.5	5
6	M	3										3	0.43	8

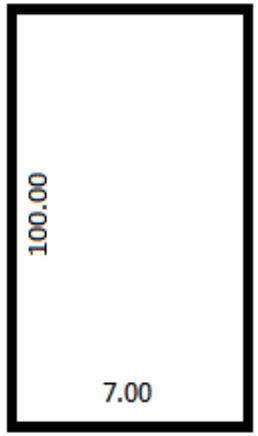
`

جدول رقم (41.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+000 – 1+100				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	120											120	17.14	28
9	M	18	27										45	6.43	25
14	M	45											45	6.43	14

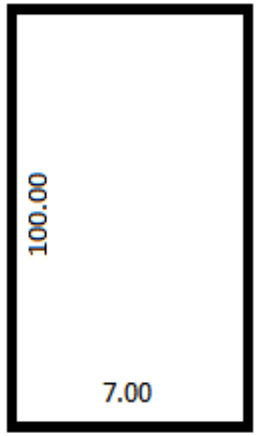
`

جدول رقم (42.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+100 – 1+200				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	170											170	24.29	28
9	M	26	20										46	6.57	26
12	H	1	1.5										2.5	0.36	84
14	M	55											55	7.86	16
11	M	32											32	4.57	1

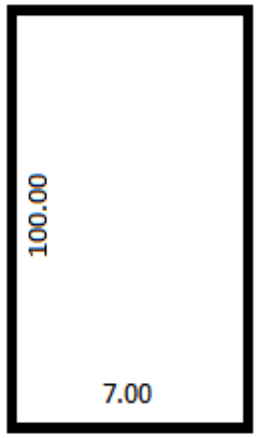
`

جدول رقم (43.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+200 – 1+300				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	17	42										59	8.43	27
2	L	1.5											1.5	0.21	0
12	M	0.25	0.5										0.75	0.11	36
11	M	63											63	9	2

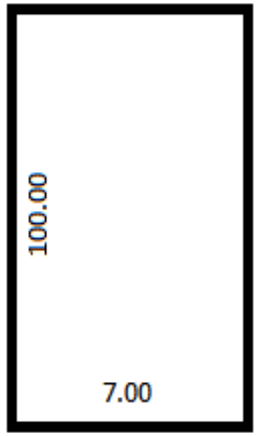
`

جدول رقم (44.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+300 – 1+400				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting						
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving						
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks						
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell						
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks			20. Utility Patch						
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	18	27										35	5	24
3	L	67.5											67.5	9.64	8
11	M	52											52	7.43	2.1
10	M	6	10										16	2.29	15

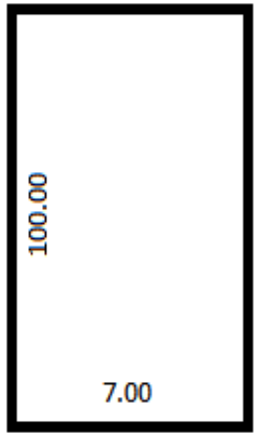
`

جدول رقم (45.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+400 – 1+500				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	140											140	20	28
9	M	14.5											14.5	2.07	14
14	M	28											28	4	12
10	L	2											2	0.29	0
10	M	0.75											0.75	0.11	3
19	M	1.05											1.05	0.15	12

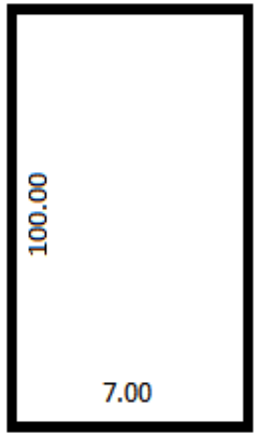
`

جدول رقم (46.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+500 – 1+600				Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting				
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving				
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks				
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell				
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks			20. Utility Patch				
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	150											150	21.43	28
3	M	26											26	3.71	10
9	M	17											17	2.43	15
12	H	1	0.56										1.56	0.22	71
14	M	15											15	2.14	10

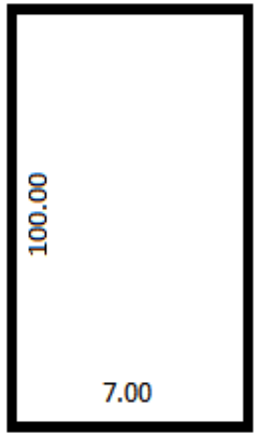
`

جدول رقم (47.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+600 – 1+700				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	130											130	18.57	28
9	M	50											50	7.14	27
7	M	7.8											7.8	1.11	8
6	M	3											3	0.43	8
12	H	1.5											1.5	0.21	69
11	M	125											125	17.86	5

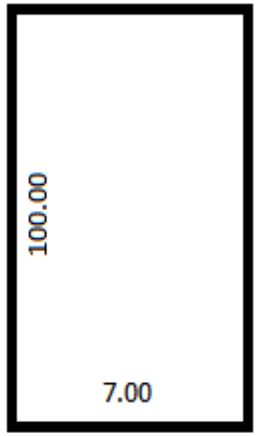
`

جدول رقم (48.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+700 – 1+800				Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting				
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving				
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks				
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell				
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks			20. Utility Patch				
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	17	35										52	7.43	27
6	L	1.5											1.5	0.21	4
2	L	1.9											1.9	0.27	1
12	M	1.5	0.7										2.2	0.31	15
14	M	39											39	5.57	14

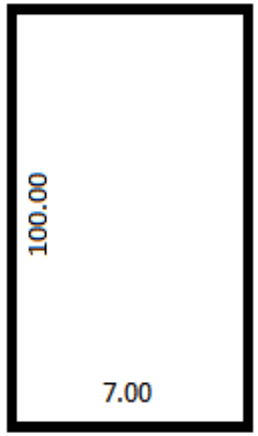
`

جدول رقم (49.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+800 – 1+900				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	166											166	23.71	28
9	M	23	27										50	7.14	26
12	M	0.7											0.7	0.1	32
12	H	1											1	0.14	61
14	M	15											15	2.14	10
11	M	28											28	4	1

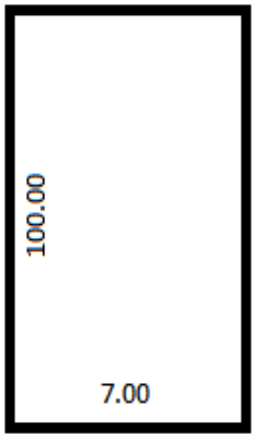
`

جدول رقم (50.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..1+900 – 2+000				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density%	Deduct value
8	M	80											80	11.43	20
9	M	13											13	1.85	12
1	M	24											24	3.43	36
6	L	1.5											1.5	0.21	4
2	L	2.1											2.1	0.3	0
11	M	12.5											12.5	1.79	0

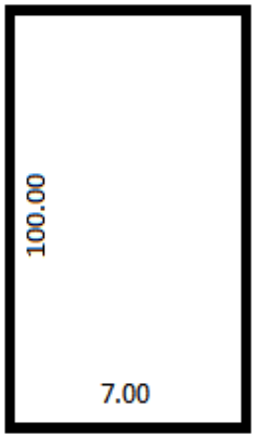
`

جدول رقم (51.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+000 – 2+100				Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting				
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving				
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks				
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell				
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks							
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	M	33	18										51	7.29	26
12	H	0.7											0.7	0.1	54
14	M	21											21	3	10
16	M	5											5	0.71	15
19	H	0.75											0.75	0.11	34

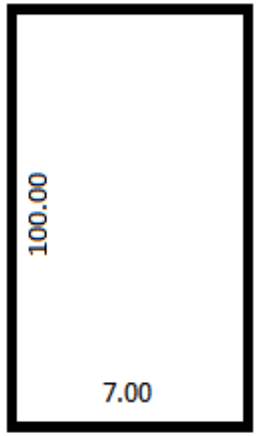
`

جدول رقم (52.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي												Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+100 – 2+200				Sample Unit……(M)								
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700								
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing			16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes			17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross			18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling			19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks			20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity										Total	Density %	Deduct value
8	M	200										200	28.57	28
9	M	33	28									61	8.71	27
6	M	1.5										1.5	0.21	8
12	H	0.35										0.35	0.05	41
14	M	42										42	6	14

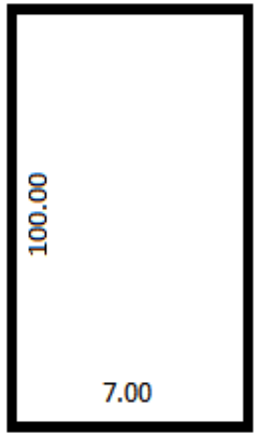
`

جدول رقم (53.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+200 – 2+300				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	170											170	24.29	28
6	L	2											2	0.29	4
2	L	1.5											1.5	0.21	0
12	M	0.8	1										1.8	0.26	58
11	M	52											52	7.43	2
10	L	6											6	0.86	2

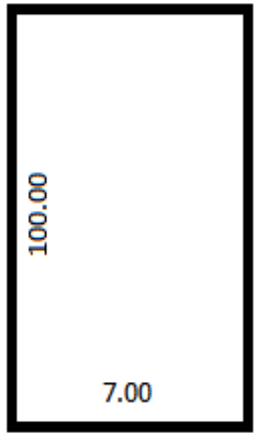
`

جدول رقم (54.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+300 – 2+400				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	200											200	28.57	28
9	L	21	57										78	11.14	18
14	M	16											16	2.29	10
11	M	15											15	2.14	0
5	L	18											18	2.57	4
10	M	2											2	0.29	5

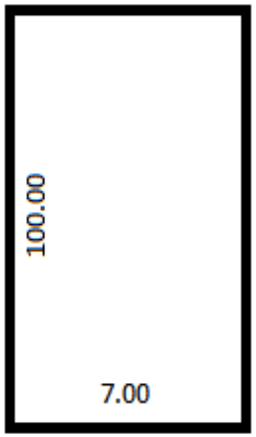
`

جدول رقم (55.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+400 – 2+500				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	100											100	14.29	28
1	L	12.5											12.5	1.79	14
9	M	20											20	2.86	16
6	M	3											3	0.43	8
12	H	2.25											2.25	0.32	78
14	M	60											60	8.57	16

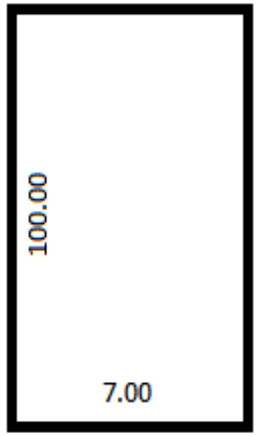
`

جدول رقم (56.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+500 – 2+600				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	90											90	12.86	24
2	L	1.9											1.9	0.27	0
12	M	1.5											1.5	0.21	49
12	H	3											3	0.43	88
14	M	125											125	17.86	24

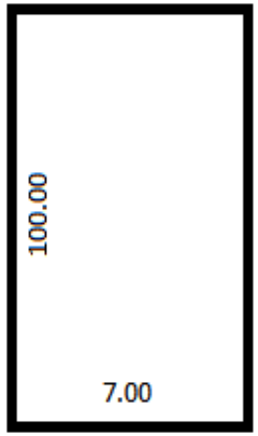
`

جدول رقم (57.3)

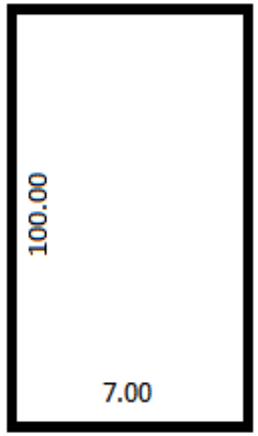
ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+600 – 2+700				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
1	L	18											18	2.57	18
9	M	33	27										60	8.57	28
11	M	8											8	1.14	0

`

جدول رقم (58.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+700 – 2+800				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	70											70	10	20
9	M	23	22										45	6.43	22
6	M	1											1	0.14	8
6	L	1.5											1.5	0.21	14
14	M	60											60	8.57	16

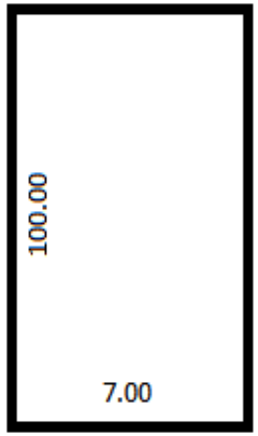
جدول رقم (59.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+800 – 2+900				Sample Unit……(M)							
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700							
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting			
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving			
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks			
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell			
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch			

Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
9	M	1.11											1.11	0.16	2
6	M	3											3	0.43	8
12	H	1	3										4	0.57	96
10	M	9											9	1.29	12
						`									

`

جدول رقم (60.3)

ورقة بيانات مسح حالة الرصف الاسفلتي													Sketch		
Link …KHARTOUM-MEDANI		Section..2+900 – 3+000				Sample Unit……(M)									
Surveyed by……		Date……2015				Sample area……700									
1. Alligator cracks		6. Depression				11. Polishing				16. Rutting					
2. Bleeding		7. Edge cracks				12. Potholes				17. Shoving					
3. Block cracks		8. Lane/shoulder drop off				13. Rail/Road cross				18. Slippage cracks					
4. Upheaval& Settlement		9. Long & Trans cracks				14. Raveling				19. Swell					
5. Corrugation		10. Patching				15. Reflection cracks				20. Utility Patch					
Distress	Severity	Quantity											Total	Density %	Deduct value
8	M	110											110	15.71	28
9	M	40	28										68	9.71	30

(5) في هذه الخطوه تم تصحيح المجموع الكلي لقيم الحسم للعيوب لكل قطاع وذلك باستخدام منحى خاص للعلاقة بين المجموع الكلي لقيم الحسم للقطاع والقيمة التصحيحية للحسم ، وتم ذلك في نقاط موضحة في الجداول ادناه من الجدول رقم (61.3) الى الجدول رقم (90.3) وهي كالآتي :

(أ) تم وضع قيم الحسم Deduct value افقياً وبترتيب تنازلي في الصف الاول من الجدول .

(ب) تم استخدام المعادلة التالية لحساب عدد القيم المسموح بها لقيم الحسم وتعديل القيمة الزائدة عن المسموح به في الصف الاول .

$$M=1+(9/98)(100-HDV)=1.2\leq 10$$

حيث ان :

M = تمثل عدد قيم الحسم المسموح بها

HDV = تمثل اقصى قيمة لقيم الحسم

(ج) تم نقل معلومات الصف الاول الى الصف الثاني وبعد ذلك تم تعديل اول قيمة في الصف الثاني من جهة اليمين اكبر من الرقم 2 الى الرقم 2 ، وتكرر هذه العملية الى ان يصبح هنالك قيمة واحدة في الصف اكبر من اثنين ويتكون لدينا مثلث مكون من الرقم اثنين .

(د) تم جمع قيم الحسم بعد التعديل الاخير لكل صف وذلك في عمود المجموع الكلي لقيم الحسم .

(هـ) تم حساب قيمة الـ (q) وهي قيم الحسم في الصف والتي تكون اكبر من الرقم 2 .

(و) تم حساب قيم الحسم المصححة (CDV)

(6) وفي هذه الخطوة تم حساب دليل حالة الطريق للقطاع المعني وذلك عن طريق المعادلة التالية :

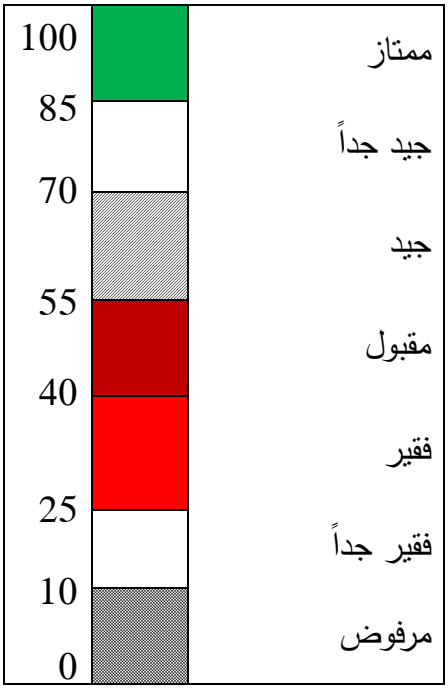
$$PCI = 100 - Max\ CDV$$

حيث ان :

PCI = دليل حالة الطريق للقطاع

Max CDV = اكبر قيمة لقيم الحسم المصححه

وان دليل حالة الرصف يحدد تصنيف حالة الرصف لكل قطاع على حده حسب التصنيف بالشكل (1.3) التالي :



الشكل رقم (1.3)

حساب قيم الحسم المصححة (CDV)

$$M=1+(9/98)(100-98)=1.2\leq 10$$

Use highest 6 deduct values

by the،and muliply the seven value

diff (1−1.2) and substitute because

the number of D.V greater

than the allowable

Where M = Allowable number of deduction

`

جدول رقم (61.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 000 – 0 + 100)

NO	Deduct value								Total	q	CDV
1	98	59	35	28	19	8	0.8		248	6	89
2	98	59	35	28	19	2	0.8		242	5	94
3	98	59	35	28	2	2	0.8		225	4	96
4	98	59	35	2	2	2	0.8		199	3	100
5	98	59	2	2	2	2	0.8		166	2	99
6	98	2	2	2	2	2	0.8		109	1	100
7											

جدول رقم (62.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 100 – 0 + 200)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	59	41	26	18	6.4	0		151	5	77
2	59	41	26	18	2	0		147	4	82
3	59	41	26	2	2	0		131	3	79
4	59	41	2	2	2	0		107	2	74
5	59	2	2	2	2	0		68	1	68
6										

`

جدول رقم (63.3) حساب قيم الحسم المصححة (300 + 0 – 200 + 0 Section)

NO	Deduct value								Total	q	CDV
1	28	28	20.5	15	11	8	2	0	113	6	56
2	28	28	20.5	15	11	2	2	0	107	5	56
3	28	28	20.5	15	2	2	2	0	98	4	56
4	28	28	20.5	2	2	2	2	0	85	3	54
5	28	28	2	2	2	2	2	0	67	2	50
6	28	2	2	2	2	2	2	0	41	1	41
7											

جدول رقم (64.3) حساب قيم الحسم المصححة (400 + 0 – 300 + 0 Section)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	61	28	24	18	11	3	1.2	147	6	72
2	61	28	24	18	11	2	1.2	146	5	75
3	61	28	24	18	2	2	1.2	137	4	76
4	61	28	24	2	2	2	1.2	121	3	75
5	61	28	2	2	2	2	1.2	99	2	69
6	61	2	2	2	2	2	1.2	73	1	72
7										

`

جدول رقم (65.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 400 – 0 + 500)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	100	28	20	19	3	0	0	170	5	85
2	100	28	20	19	2	0	0	169	4	90
3	100	28	20	2	2	0	0	152	3	88
4	100	28	2	2	2	0	0	134	2	87
5	100	2	2	2	2	0	0	108	1	100
6										

جدول رقم (66.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 500 – 0 + 600)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	58	28	24	9	8	5.4	0	133	6	67
2	58	28	24	9	8	2	0	130	5	68
3	58	28	24	9	2	2	0	124	4	70
4	58	28	24	2	2	2	0	117	3	72
5	58	28	2	2	2	2	0	95	2	66
6	58	2	2	2	2	2	0	69	1	68
7										

`

جدول رقم (67.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 600 – 0 + 700)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	80	28	26	14	3.2			152	5	76
2	80	28	26	14	2			151	4	82
3	80	28	26	2	2			139	3	83
4	80	28	2	2	2			115	2	78
5	80	2	2	2	2			89	1	90
6										

جدول رقم (68.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 700 – 0 + 800)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	16	11					55	3	35
2	28	16	2					46	2	34
3	28	2	2					32	1	32
4										

`

جدول رقم (69.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 800 – 0 + 900)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	64	28	27	10				129	4	73
2	64	28	27	2				121	3	75
3	64	28	2	2				96	2	68
4	64	2	2	2				70	1	70
5										

جدول رقم (70.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 0 + 900 – 1 + 000)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	8	5	0				41	3	27
2	28	8	2	0				38	2	28
3	28	2	2	0				32	1	31
4										

`

جدول رقم (71.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 000 – 1 + 100)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	25	14					67	3	43
2	28	25	2					55	2	41
3	28	2	2					32	1	32
4										

جدول رقم (72.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 100 – 1 + 200)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	84	28	26	16	0.5			155	4	85
2	84	28	26	2	0.5			141	3	84
3	84	28	2	2	0.5			117	2	79
4	84	2	2	2	0.5			91	1	91
5										

`

جدول رقم (73.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 200 – 1 + 300)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	36	28	27	2	0			93	3	69
2	36	28	2	2	0			68	2	50
3	36	2	2	2	0			42	1	42
4										

جدول رقم (74.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 300 – 1 + 400)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	24	15	8	2.1			77	5	39
2	28	24	15	8	2			77	4	44
3	28	24	15	2	2			71	3	46
4	28	24	2	2	2			58	2	43
5	28	2	2	2	2			36	1	37
6										

`

جدول رقم (75.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 400 – 1 + 500)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	14	12	12	3	0		69	5	35
2	28	14	12	12	2	0		68	4	38
3	28	14	12	2	2	0		58	3	36
4	28	14	2	2	2	0		48	2	35
5	28	2	2	2	2	0		36	1	32
6										

جدول رقم (76.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 500 – 1 + 600)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	71	28	15	10	7			131	5	67
2	71	28	15	10	2			126	4	70
3	71	28	15	2	2			118	3	72
4	71	28	2	2	2			105	2	73
5	71	2	2	2	2			79	1	79
6										

`

جدول رقم (77.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 600 – 1 + 700)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	69	28	27	8	8	4		144	6	71
2	69	28	27	8	8	2		142	5	74
3	69	28	27	8	2	2		136	4	76
4	69	28	27	2	2	2		130	3	79
5	69	28	2	2	2	2		105	2	72
6	69	2	2	2	2	2		79	1	79
7										

جدول رقم (78.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 700 – 1 + 800)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	27	15	14	4	1		89	5	46
2	28	27	15	14	2	1		87	4	50
3	28	27	15	2	2	1		75	3	47
4	28	27	2	2	2	1		62	2	46
5	28	2	2	2	2	1		37	1	38
6										

`

جدول رقم (79.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 800 – 1 + 900)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	61	32	28	26	10	0.6		157	5	80
2	61	32	28	26	2	0.6		149	4	83
3	61	32	28	2	2	0.6		125	3	76
4	61	32	2	2	2	0.6		99	2	70
5	61	2	2	2	2	0.6		69	1	70
6										

جدول رقم (80.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 1 + 900 – 2 + 000)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	36	20	12	4	0	0		72	4	41
2	36	20	12	2	0	0		70	3	45
3	36	20	2	2	0	0		60	2	45
4	36	2	2	2	0	0		42	1	41
5										

`

جدول رقم (81.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 000 – 2 + 100)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	54	34	28	26	15	2		159	5	80
2	54	34	28	26	2	2		146	4	82
3	54	34	28	2	2	2		122	3	75
4	54	34	2	2	2	2		96	2	68
5	54	2	2	2	2	2		64	1	64
6										

جدول رقم (82.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 100 – 2 + 200)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	41	28	27	14	8			118	5	61
2	41	28	27	14	2			112	4	64
3	41	28	27	2	2			100	3	64
4	41	28	2	2	2			75	2	65
5	41	2	2	2	2			49	1	49
6										

`

جدول رقم (83.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 200 – 2 + 300)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	58	28	4	2	1.8	0		94	3	60
2	58	28	2	2	1.8	0		92	2	66
3	58	2	2	2	1.8	0		66	1	66
4										

جدول رقم (84.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 300 – 2 + 400)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	18	10	5	4	0		65	5	32
2	28	18	10	5	2	0		63	4	35
3	28	18	10	2	2	0		60	3	38
4	28	18	2	2	2	0		52	2	37
5	28	2	2	2	2	0		36	1	34
6										

`

جدول رقم (85.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 400 – 2 + 500)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	78	28	16	16	14	0		152	5	77
2	78	28	16	16	2	0		140	4	79
3	78	28	16	2	2	0		126	3	76
4	78	28	2	2	2	0		112	2	76
5	78	2	2	2	2	0		86	1	86
6										

جدول رقم (86.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 500 – 2 + 600)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	88	49	24	2.4	0			163	4	87
2	88	49	24	2	0			163	3	93
3	88	49	2	2	0			141	2	91
4	88	2	2	2	0			94	1	94
5										

جدول رقم (87.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 600 – 2 + 700)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	28	18	0					46	2	34
2	28	2	0					30	1	30
3										

`

جدول رقم (88.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 700 – 2 + 800)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	22	20	16	14	8			80	5	41
2	22	20	16	14	2			74	4	42
3	22	20	16	2	2			62	3	40
4	22	20	2	2	2			48	2	36
5	22	2	2	2	2			30	1	30
6										

جدول رقم (89.3) حساب قيم الحسم المصححة (Section 2 + 800 – 2 + 900)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	96	12	8	0.8				117	3	73
2	96	12	2	0.8				111	2	76
3	96	2	2	0.8				101	1	100
4										

جدول رقم (90.3) حساب قيم الحسم المصححة(Section 2 + 900 – 3 + 000)

NO	Deduct value							Total	q	CDV
1	30	28						58	2	43
2	30	2						32	1	32
3										

`

(7) وفي هذه الخطوة تم حساب دليل حالة الطريق لكامل الطريق وهو متوسط قيمة حالة الطريق لقطاعات الطريق المختلفة المدروسة سابقاَ . (Pavement Condition Index PCI)

وهو عبارة عن متوسط قيم الـ PCI لكل قطاعات الطريق .

$$PCI = \frac{\text{المجموع الكلي}}{\text{عدد القطاعات}} = \frac{1010}{30} = 33.7$$

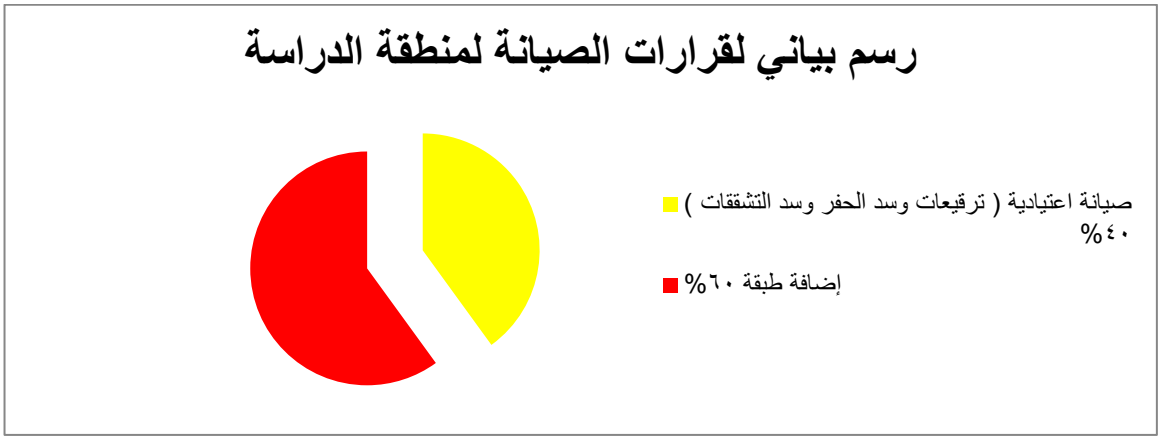
(8) وفي هذه الخطوة تم تحديد مستوى أداء الطريق هل هو ممتاز ، جيد ، مقبول ، ضعيف ، ضعيف جداَ او مرفوض وذلك حسب التقسيم المبين في الشكل التالي .

من خلال قيمة دليل حالة الطريق تم تحديد مستوى أداء الطريق وهو (POOR)

`

3.3 مناقشة النتائج :-

وفي هذه الفقرة تم تحديد نوع الصيانة المقترحة لكل قطاع على حده حسب تصنيف حالة القطاع لطريقة بيفر



1.3.3 القطاع (0 + 00 – 0 +100) : 700 m2

Max CDV = 100

PCI = (100 – Max CDV) = 0

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

2.3.3 القطاع (0 + 100 – 0 +200) : 700 m2

Max CDV = 82

PCI = (100 – Max CDV) = 18

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

3.3.3 القطاع (0 + 200 – 0 +300) : 700 m2

Max CDV = 56

PCI = (100 – Max CDV) = 44

Rating = FAIR

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

4.3.3 القطاع (0 + 300 – 0 + 400) : 700 m2

Max CDV = 76

PCI = (100 – Max CDV) = 24

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

5.3.3 القطاع (0 + 400 – 0 + 400) : 700 m2

Max CDV = 100

PCI = (100 – Max CDV) = 0

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

6.3.3 القطاع (0 + 500 – 0 + 600) : 700 m2

Max CDV = 72

PCI = (100 – Max CDV) = 28

Rating = POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

7.3.3 القطاع (0 + 600 – 0 + 700) : 700 m2

Max CDV = 90

PCI = (100 – Max CDV) = 10

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

8.3.3 القطاع (0 + 700 – 0 + 800) : 700 m2

Max CDV = 35

PCI = (100 – Max CDV) = 65

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

`

9.3.3 القطاع (0 + 800 – 0 + 900) : 700 m2

Max CDV = 75

PCI = (100 – Max CDV) = 25

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

10.3.3 القطاع (0 + 900 – 1 + 00) : 700 m2

Max CDV = 31

PCI = (100 – Max CDV) = 69

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

11.3.3 القطاع (1 + 00 – 1 +100) : 700 m2

Max CDV = 43

PCI = (100 – Max CDV) = 57

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

`

12.3.3 القطاع (1 + 100 – 1 +200) : 700 m2

Max CDV = 91

PCI = (100 – Max CDV) = 9

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

13.3.3 القطاع (1 + 200 – 1 +300) : 700 m2

Max CDV = 69

PCI = (100 – Max CDV) = 31

Rating = POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

14.3.3 القطاع (1 + 300 – 1 +400) : 700 m2

Max CDV = 46

PCI = (100 – Max CDV) = 54

Rating = FAIR

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

`

15.3.3 القطاع (1 + 400 – 1 +500) : 700 m2

Max CDV = 38

PCI = (100 – Max CDV) = 62

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

16.3.3 القطاع (1 + 500 – 1 +600) : 700 m2

Max CDV = 79

PCI = (100 – Max CDV) = 21

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

17.3.3 القطاع (1 + 600 – 1 +700) : 700 m2

Max CDV = 79

PCI = (100 – Max CDV) = 21

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

18.3.3 القطاع (800+ 1 – 700 + 1) : 700 m2

Max CDV = 50

PCI = (100 – Max CDV) = 50

Rating = FAIR

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

19.3.3 القطاع (900+ 1 – 800 + 1) : 700 m2

Max CDV = 83

PCI = (100 – Max CDV) = 17

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

20.3.3 القطاع (00+ 2 – 900 + 1) : 700 m2

Max CDV = 45

PCI = (100 – Max CDV) = 55

Rating = FAIR

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

`

21.3.3 القطاع (100+ 2 –00 + 2) : 700 m2

Max CDV = 82

PCI = (100 – Max CDV) = 18

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

22.3.3 القطاع (200+ 2 –100 + 2) : 700 m2

Max CDV = 65

PCI = (100 – Max CDV) = 35

Rating = POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

23.3.3 القطاع (300+ 2 –200 + 2) : 700 m2

Max CDV = 66

PCI = (100 – Max CDV) = 34

Rating = POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

24.3.3 القطاع (400+ 2 –300 + 2) : 700 m2

Max CDV = 38

PCI = (100 – Max CDV) = 62

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

25.3.3 القطاع (500+ 2 –400 + 2) : 700 m2

Max CDV = 86

PCI = (100 – Max CDV) = 14

Rating = VERY POOR

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

26.3.3 القطاع (600+ 2 –500 + 2) : 700 m2

Max CDV = 94

PCI = (100 – Max CDV) = 6

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

27.3.3 القطاع (700+ 2 –600 + 2) : 700 m2

Max CDV = 34

PCI = (100 – Max CDV) = 66

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

28.3.3 القطاع (800+ 2 –700 + 2) : 700 m2

Max CDV = 42

PCI = (100 – Max CDV) = 58

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

29.3.3 القطاع (900+ 2 –800 + 2) : 700 m2

Max CDV = 100

PCI = (100 – Max CDV) = 0

Rating = FAILED

قرار الصيانة	إضافة طبقة سطحية

`

30.3.3 القطاع (3 +00 –900 + 2) : 700 m2

Max CDV = 43

PCI = (100 – Max CDV) = 57

Rating = GOOD

قرار الصيانة	صيانة اعتيادية

1.4 الخلاصة :

- وجد ان قيمة دليل حالة الرصف (PCI) بالنسبة للطريق تساوي (33.7) مايعني أن مستوى اداء الطريق ضعيف حسب تصنيف حالة الرصف .

- يتضح من وجود معظم العيوب وبشدة عالية ان هنالك مشكلة في التصميم الانشائي بالاضافة الى عدم وجود صيانة دورية للطريق .

- عدم كفاية العرض الحالي للطريق وعدم وجود اكتاف بصورة جيدة ادى الى زيادة التحميل على الطريق مما نتج عنه سوء حالة الطريق .

2.4 التوصيات :

من خلال بحثنا الذي اجريناه وبعد الدراسة والملاحظات المتعددة لحالة الطريق موضوع الدراسة والذي اعتبرناه بمثابة نموذج لبقية الطرق نوصي بالآتي :-

- اتباع الوسائل الحديثة والبرامج المتقدمة في عملية صيانة الطرق مثل استخدام السيارات المزودة بحساسات وحواسيب معينة للقيام بعملية المسح للطرق وحصر العيوب الموجوده فيه مما يقلل من تأثير العامل البشري في نتائج المسح والتأخير الذي ينتج من حركة المرور على الطريق موضوع الدراسة ، فضلاً عن استخدام برامج حاسوب لتحليل النتائج وتقييم حالة الطرق PCI ومن هذه البرامج المستخدمة برنامج MICRO.PAVER الذي يستخدم طريقة بيفر .
- دراسة نماذج التقييم الاقتصادي لصيانة الطرق وذلك لأن نتائج تقييم الصيانة عادة تتلخص في التاثير المباشر على تكاليف الصيانة ، تكاليف تشغيل العربات والتغير الذي يحدث في مستوى الخدمة للطريق.
- وضع منهجية ثابتة وواضحة لعمليات صيانة الطرق .
- عمل قاعدة بيانات لكل الطرق توضح موقع وطول وعرض الطريق وذلك لتسهيل عمل جدول زمني لدراسة حالة الطرق المختلفة مما يؤدي الى اخذ قرارات الصيانة المناسبة في الوقت المناسب ، وبالتالي توفير الجهد والمال الذي يمكن هدره نتيجة لتأخير عمليات الصيانة .

`

المراجع:

1. سمير عمار، تكنولوجيا صيانة الطرق ، القاهرة ، دار الهلال للنشر والتوزيع ، 1989 .

2. غريب خضر ، تقنية صيانة الطرق ، القاهرة ، دار الهلال للنشر والتوزيع ، 1989

3. صالح بن حمود السويلمي ، ادارة صيانة شبكات الطرق ، المملكة العربية السعودية– الرياض ، دار اللواء للنشر والتوزيع ، يوليو 1995 .

4. كمال مسعود مرجي ، دليل حالة الرصف ، الهيئة القومية للطرق والجسور – الخرطوم – 2010

صور لبعض العيوب من الموقع موضوع الدراسة :-

شقوق تمساحية وحفر

حفر وتطاير

تطاير الحصمه وحفر

`

شقوق عرضيه وحفر وهبوط اكتاف

شقوق عرضيه وهبوط اكتاف

شقوق عرضيه وهبوط اكتاف

`

هبوط الاكتاف

شقوق عرضية وهبوط الاكتاف

شقوق عرضية وهبوط الاكتاف

`

شقوق عرضية وطولية

حفر

الرقع

`

الرقع

حفر

حفر

`

صور لبعض اعمال الصيانة لمعالجة بعض العيوب

ترقيع

طبقة تسوية سطحية اسفلتية

فرش طبقة التقوية

`

طبقة تقوية

طبقة تقوية

دك طبقة التقوية