

جامعة دمشق  
كلية الهندسة المدنية  
قسم هندسة النقل ومواد البناء

## عيوب الرصف المرن وصفها و أسبابها

هندسة الطرق

المحاضرة 8

## محتوى المحاضرة:

مقدمة عامة

أنواع عيوب الرصف المرن

أنواع انهيار الطرق

عيوب الرصف الأسفاتي

## مقدمة عامة:

تعتبر عملية جرد عيوب الأغطية الطرقية ومن ثم دراستها كمًّا ونوعًا بغية محاولة التعرف على أسبابها هي عملية في غاية الأهمية بالنسبة للمهندس المصمم، والمنفذ، والمشرف.

وبالتالي تمكنهم من تحديد طرائق لصيانتها وإصلاحها، مما يعمل على تأمين السلامة المرورية والراحة عند استخدام الطريق، و يساعد أيضا في زيادة العمر التصميمي له.

## الأهداف والمفهوم:

يعتمد تبني المعالجة الصحيحة والفعالة لعيوب الرصف على التعريف الصحيح والموحد لهذه العيوب، وهو يشبهه التشخيص الصحيح للمرض الذي يتبعه معالجة صحيحة وفعالة.

يتم تقييم حالة الرصف بالملاحظة البصرية، وتسجيل أنواع العيوب الموجودة على سطح طبقة الرصف، من قبل أشخاص فاحصين لحالة الطريق، حيث توجد مرحلتين لتنفيذ المسح البصري للعيوب:

1. بقيادة سيارة
2. بالسير على الاقدام.

## أثناء المرحلة الأولى:

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 هذا الرصف وذلك بقيادة السيارة بسرعة مناسبة تمثل سرعة السيارات في الحركة المحلية المستخدمة للطريق المراد فحصه .  
تعتبر هذه المرحلة نوع من التعرف على المنطقة المدروسة.

## أثناء المرحلة الثانية:

هي مرحلة السير على الأقدام في المنطقة المدروسة.  
تهدف: التعرف عن قرب وتسجيل الملاحظات، وقياس المساحة المتأثرة لكل عيب.

## الأدوات اللازمة لإجراء عملية الفحص البصري :

1. شريط قياس
2. عجلة قياس
3. قدة مستقيمة بطول 3 إلى 4 متر
4. مسطرة قياس
5. آلة تصوير عادية أو رقمية
6. مفكرة لتسجيل الملاحظات والمراجعة
7. معدات السلامة مثل: مخاريط لتوجيه حركة السير، أعلام، لوحات السلامة المرورية وحقبية إسعافات أولية، وأشياء أخرى (مياه للشرب، أغطية للرأس....).
8. استمارة جرد عيوب الطرق
9. الدليل المختصر لعيوب الطرق

## أنواع عيوب الرصف المرن:

تقسم عيوب الرصف المرن حسب أنواعها إلى الأنواع التالية:

❖ عيوب ناتجة من تشقق الرصف:

- (1) الشقوق التمساحية (الكلل)
- (2) الشقوق البلوكية (الشبكية)
- (3) الشقوق الطولية و العرضية
- (4) الشقوق الانزلاقية
- (5) الشقوق الجانبية (حواف الرصف)

## ❖ عيوب ناتجة عن عدم استواء سطح الرصف:

- (1) التحدد
- (2) التموجات
- (3) الهبوط
- (4) تحدبات وتقعرات
- (5) الانتفاخ
- (6) الزحف
- (7) هبوط الكتف عن المسار.

## ❖ عيوب ناتجة عن سطح رصف زلعي:

- (1) نرف أو طفح الأسفلت.
  - (2) بري أو صقل الحصىيات.
- ## ❖ عيوب ناتجة من تفكك سطح الرصف:
- (1) تآكل وتطاير حصىيات سطح الرصف.
  - (2) الحفر.

## ❖ عيوب ناتجة من أعمال صيانة الطرق أو أعمال المرافق:

- (1) رقع أعمال المرافق
- (2) رقع صيانة الطرق.



# أنواع انهيار الطرق:

يمكن تصنيف انهيار الطريق إلى صنفين أساسيين :

**الانهيار الوظيفي:** وهو ينشأ من الحالات التي تؤثر بشكل سيء على مستخدمي الطريق، ولا

تلبث هذه الحالات أن تتطور ليصبح الطريق بعدها غير قادر على أداء الوظيفة المطلوبة منه.

**الانهيار الإنشائي:** وهو ينشأ من الحالات التي تؤثر بشكل سيء على قدرة بنية الغطاء الطرقي

في تحمل الحمولات، والتي تؤدي إلى انهيار طبقة أو أكثر من طبقات الرصف الإنشائية. أو يندرج

ضمن هذه الحالات النقص في سماكة الطبقة، سوء التنفيذ، والتشققات الحرارية.

ومن الجدير بالذكر أنه ليس من الضروري أن يترافق الانهيار الوظيفي مع الانهيار الإنشائي، بمعنى

أنه قد يكون الغطاء - سليماً تماماً من الناحية الإنشائية إلا أنه خارج الخدمة من الناحية الوظيفية.

# عيوب الرصف الاسفلتي:

فهرست:

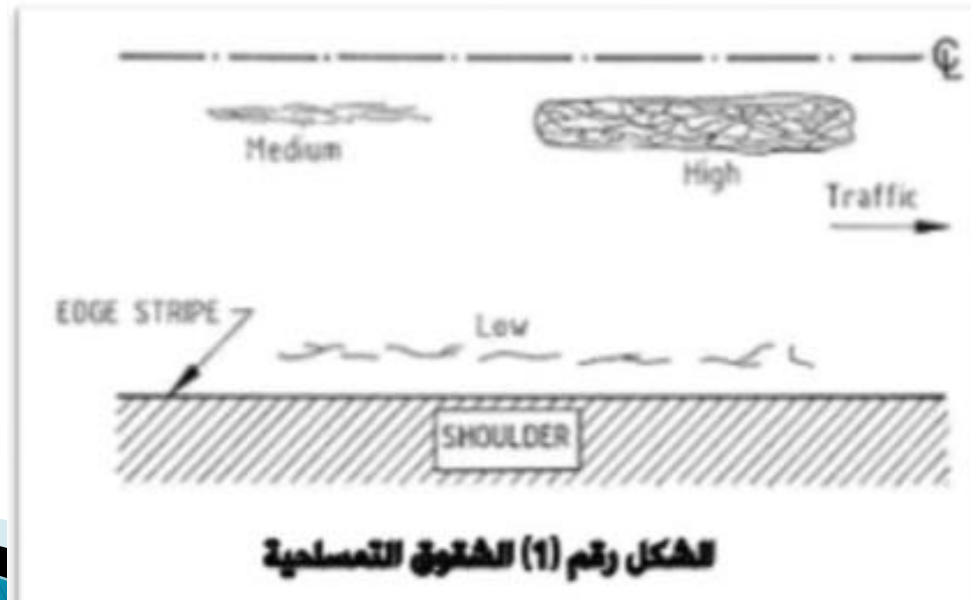
- 1- الشقوق التماسحية أو شقوق الكلل
- 2- الشقوق الشبكية
- 3- الشقوق الطولية والعرضي
- 4- الرقع
- 5- الحفر
- 6- الهبوطات
- 7- الزحف أو الإزاحة
- 8- التخدر
- 9- النزيف أو طفح الإسفلت
- 10- التطاير و التآكل
- 11- بري أو صقل الحصى
- 12- التحدبات والتقعرات
- 13- التموجات
- 14- الشقوق الجاذبية
- 15- الشقوق الانعكاسية
- 16- هبوط الأكتاف
- 17- الشقوق الانزلاقية
- 18- الانتفاخ
- 19- تقاطع سكك الحديد
- 20- رقع حفريات الخدمات

## 1- الشقوق التماسحية (الكلل) :

**الوصف:** هي عبارة عن شقوق متداخلة متوالية حدثت 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 بشكل شقوق طولية متوازية .

وبنتيجة تأثير أحمال الحركة المتكررة تبدأ هذه التشققات في التواصل في كل الاتجاهات وفي شكل زوايا حادة مكونة شكلا يشبه جلد التماسح ومن هنا جاءت تسميتها بالشقوق التماسحية.

تحدث هذه الشقوق دائماً في المواقع التي تكون فيها أحمال الحركة متكررة وخاصة في مسارات الإطارات.



## الأسباب المحتملة:

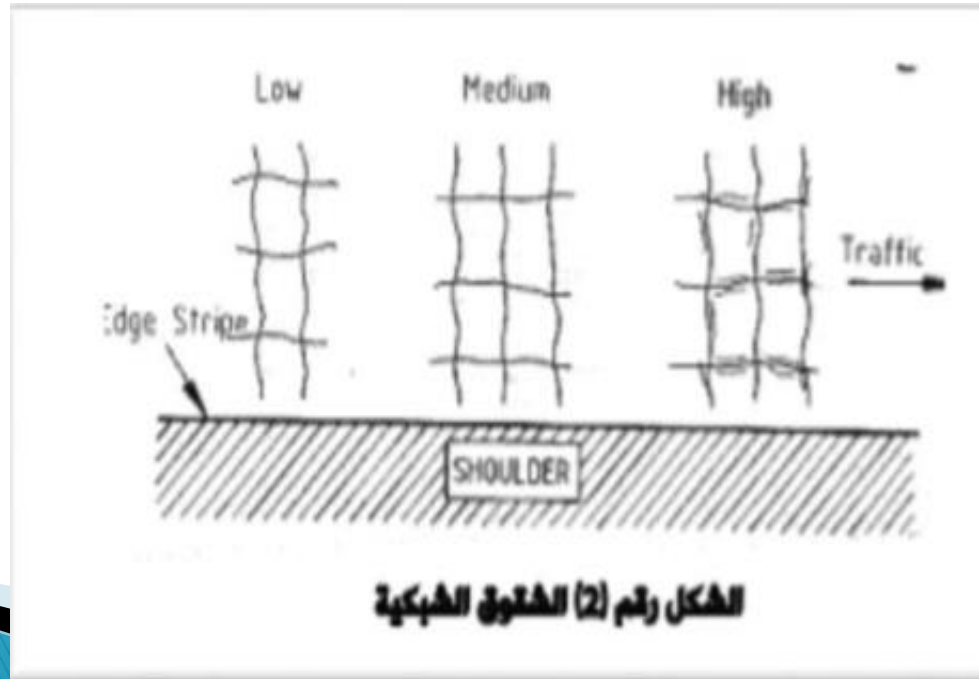
تتضمن الأسباب المتوقعة للشقوق التماساحية سبب أو أكثر من الأسباب التالية:

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 الحصوي مما جعلها غير قادرة على مقاومة الهبوط الزائد الناتج من الأحمال المرورية.
  4. تقادم المواد الإسفلتية بفعل الزمن.
  5. عدم كفاية سماكة طبقات الرصف.
  6. ضعف تصريف المياه في طبقتي القاعدة وتحت الأساس.
- في حالة تبين أن سبب الشقوق التماساحية هو ارتفاع منسوب المياه الجوفية، فإنه يجب إصلاح الطبقات الترايبية (الأساس وما تحت الأساس) كما يجب عمل تصريف جيد للمياه حتى لا تصل إلى طبقات الرصف.

## 2- الشقوق الشبكية (البلوكية) :

**الوصف:** هي شقوق متداخلة تقسم الطبقة إلى قطع مربعة بأبعاد حوالي 30\*30cm إلى 3\*3m وتختلف الشقوق الشبكية عن الشقوق التماسحية بأن الأخيرة تكون بشكل قطع صغيرة وبعده 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.



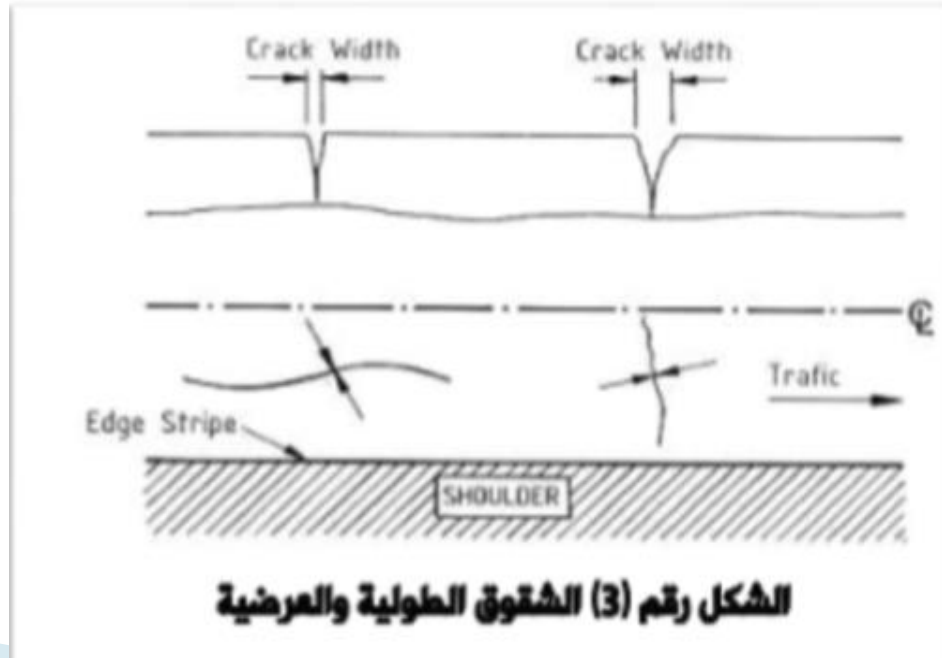
## الأسباب المحتملة:

تعتبر الشقوق الشبكية من العيوب الوظيفية والإنشائية والسبب الأساسي لهذه الشقوق هو: الانكماش الحراري للمواد الإسفلتية الرابطة نتيجة للانفعال والإجهاد الدوري. كما يشير ظهور هذه الشقوق إلى تصلب الإسفلت بدرجة كبيرة.

غير أن الشقوق الشبكية تعتبر من العيوب الغير متعلقة بالأحمال بالرغم من زيادة مستوى شدتها نتيجة لتأثير الأحمال، كما أن الخرسانة الإسفلتية الضعيفة تعجل من بداية ظهور هذه الشقوق.

### 3- الشقوق الطولية والعرضية :

**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 تعجل بتدهور هذه الشقوق.



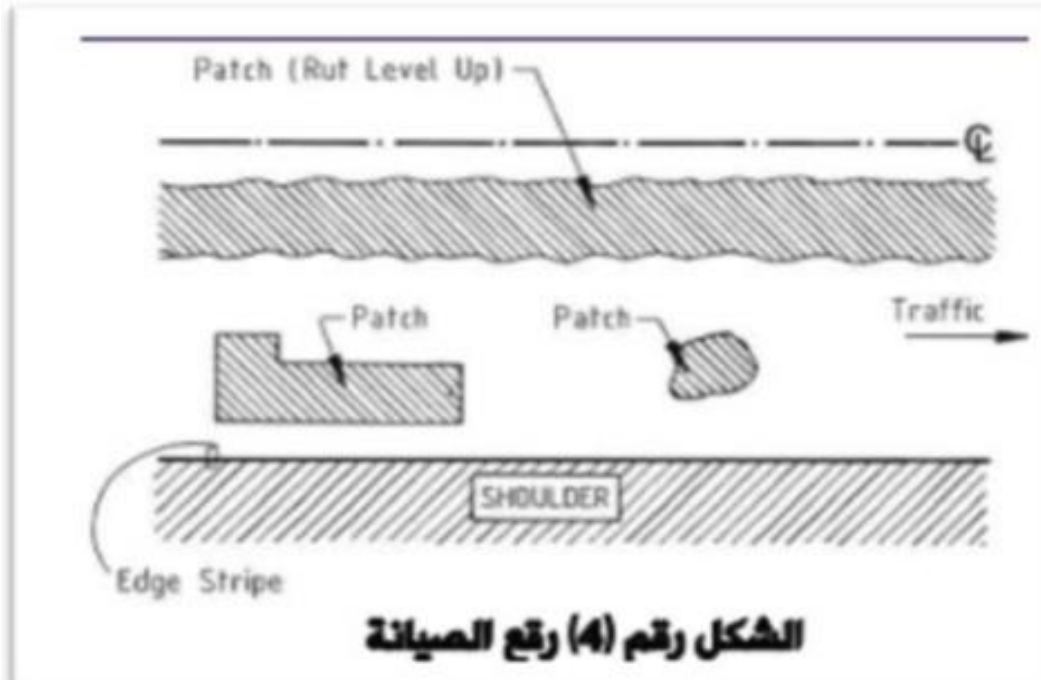
## الأسباب المحتملة:

1. عدم جودة تنفيذ فواصل المسارات 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).



#### 4- الرقع :

**الوصف:** يتضمن هذا النوع من العيوب انهيار مواقع صيانة وإصلاح طبقات الرصف الموجودة. وفي الحقيقة يعتبر الترقيع عيباً بحد ذاته حتى لو كان أداؤه جيداً، وبشكل عام تتعلق بعض خشونة سطح الرصف بهذا العيب.

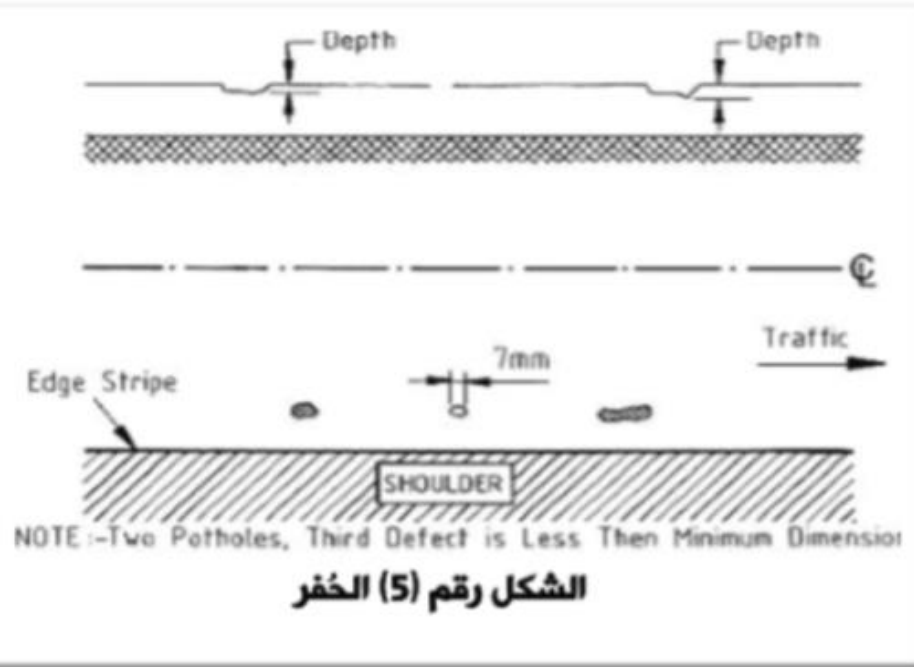


#### الأسباب المحتملة:

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

## 5- الحفر :

**الوصف:** تكون الحفر عادة بشكل حوض قطره حوالي 75cm يكون له أوجه رأسية بالقرب من أعلى الحفرة ، وهي تحدث على سطح الطريق وتختلف على العمق والانتساع، فإذا حدثت الحفر بسبب الشقوق التماسحية عالية الشدة فيجب تعريفها كحفر وليس تطاير ويطلق على هذه الحفر أيضا اسم أعشاش الدجاج .

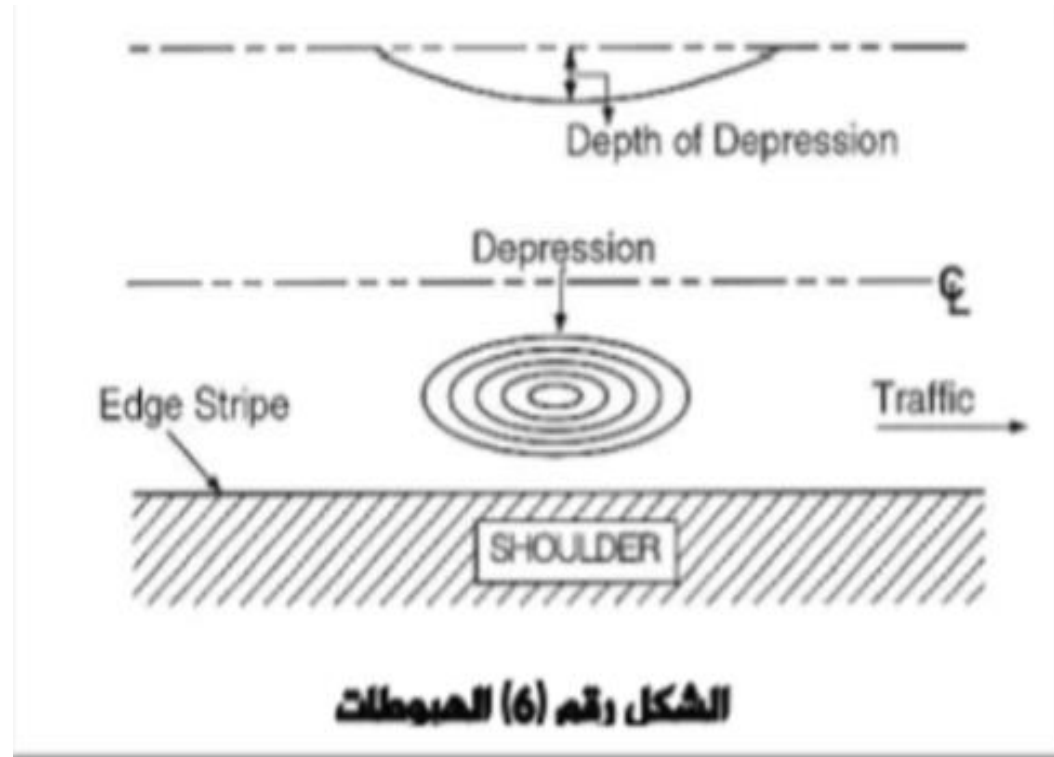


### الأسباب المحتملة:

1. تكسر سطح طبقة الرصف نتيجة للشقوق التماسحية.
2. التفتت الموضعي لسطح طبقة الرصف.
3. وجود الرطوبة وفعل الحركة يعجل من نشوء الحفر.

## 6- الهبوطات :

**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، وتعتبر الهبوطات من العيوب الوظيفية.



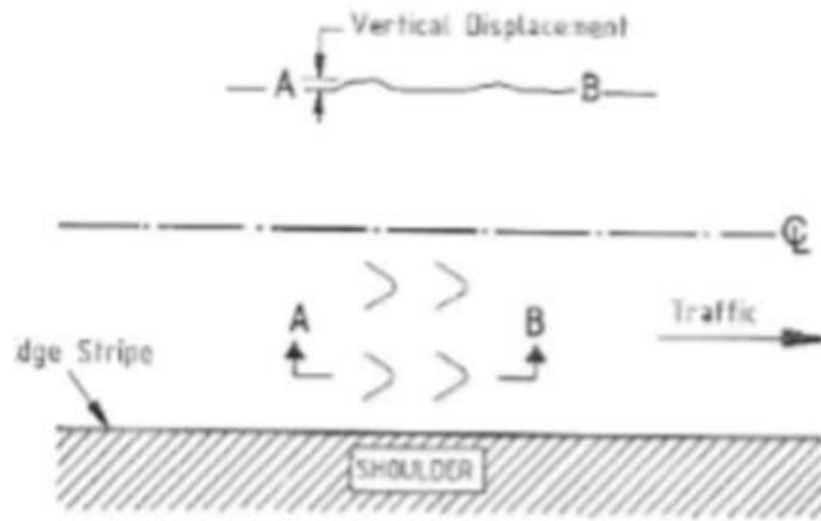
## الأسباب المحتملة:

يمكن تلخيص الأسباب المحتملة للهبوطات بالنقاط التالية:

1. نتيجة لهبوط طبقات الأساس الترابي أو ينشأ أثناء الإنشاء.
2. بسبب هبوط الأساس الترابي نتيجة للأحمال الزائدة التي تضغط الأساس فتهدمه أو بسبب الهبوط الفوري الذي يحدث أثناء التنفيذ نسبة للحركة العليا علي الطبقات الدنيا. كما أن عدم كفاية الدمك للردميات وعدم مقدرة طبقة القاعدة على تحمل الأحمال من أسباب الهبوطات.
3. نتيجة الأحمال المرورية، الحرارة، المواد وعيوب التنفيذ كلها عوامل تسهم في نشوء الهبوطات وتعمل في انتشارها.

## 7- الزحف والازاحة :

**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 أمواج قصيرة ومرتفعة على سطح طبقة الرصف . يحدث هذا العيب في مواقع التقاطعات وقبل الإشارات المرورية حيث التوقف وبداية الحركة أو في مناطق تلاصق الطبقة الخرسانية الأسمنتية مع الطبقة الإسفلتية المرنة.



الشكل رقم (7) الزحف أو الإزاحة

## 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 وما تحت الأساس ينعكس على سطح الرصف .

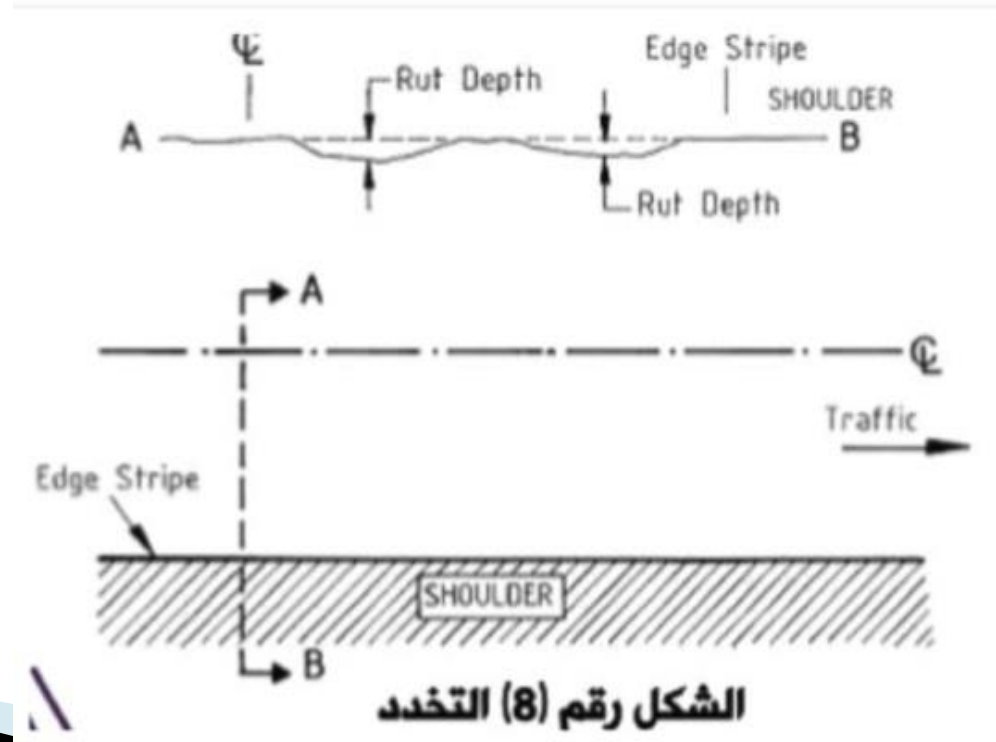
**الوصف:** التحدد هو هبوط في سطح الطريق (بشكل قنوات) في منطقة مسار إطارات السيارات، ونعتبر التحدد من العيوب الوظيفية ولكن يدخل ضمن العيوب الإنشائية في حالة مستوى التحدد عالي الشدة.

ويتعلق التحدد بالأحمال الزائدة عن قدرة تحمل الطريق أو وقوف السيارات لمدة طويلة (مثل الوقوف على الحواجز)، وسماكات الرصف والمواد ويحدث نتيجة الدك والحركة المرنة العرضية لطبقة ما، أو لكل طبقات الرصف بما فيها طبقة القاعدة.

ويظهر التحدد بعد هطول الأمطار عندما تمتلئ مسارات الإطارات بالماء مما تسبب خطورة على الحركة، كما تنشأ خطورة أخرى عندما يكون التحدد عميق ويصعب التحكم في توجيه السيارة.

## الأسباب المحتملة:

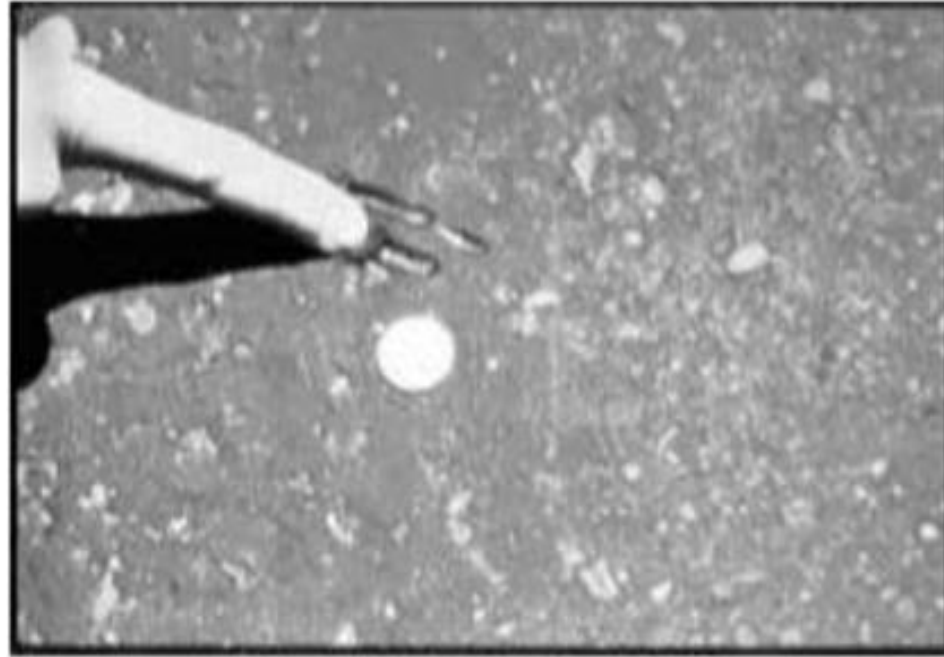
1. ضعف المواد أو ضعف مواد تصميم الخلطة في انضغاط الطبقات.
2. عدم كفاية الدك أثناء التنفيذ.
3. نعومة الخلطة الإسفلتية.
4. ليونة مواد الطبقات السفلية نتيجة لتسرب المياه أو الزيوت التي تسربها السيارات.





## 9- النزيف أو طفح الإسفلت :

**الوصف:** النزيف هو انتقال علوي للمواد الإسفلتية (البيتومين) إلى سطح طبقات الرصف. وتشكل هذه المواد على السطح طبقة زجاجية رقيقة عاكسة وهي عادة ما تجعله لامعًا ولزجًا في الصيف، وزلقًا في الشتاء.



الشكل رقم (9) نزف الاسفلت

## الأسباب المحتملة:

1. زيادة كميات مواد الربط الإسفلتية أو زيادة الإسفلت في الخلطة الإسفلتية.
2. زيادة رش المواد الإسفلتية (طبقة الدهان والطبقة اللاصقة).
3. قلة الفراغات الهوائية يؤدي في الأجواء الحارة إلى تمدد الإسفلت وتعبئة الفراغات ومن ثم يتمدد إلى خارج السطح. ويتم تجمع الإسفلت علي السطح.

## 10- التطاير والتآكل :

**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 (القشرة) الإسفلتية المغطية لسطح الطريق.



الشكل رقم (10) التطاير

## الأسباب المحتملة:

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 حصويات ضعيفة في الخلطة الإسفلتية.
3. وجود الماء (الذي تخلل إلى داخل الطبقة عن طريق الفراغات) والذي يؤدي إلى ضغط هيدروستاتيكي أثناء حركة السيارات .
4. انبعاث المواد الهيدروكربونية لفترة طويلة من محركات السيارات (تعمل هذه المواد كمذيب للمواد الإسفلتية).

## 11- بري أو صقل الحصى :

**الوصف:** هو تعري الحصى من المادة الإسفلتية وزيادة نعومتها بسبب احتكاك عجلات السيارات، مما يؤدي إلى صقل الحصى وتناقص حجمها وبالتالي ضعف مقاومة الانزلاق. و يعتبر صقل الحصى من العيوب الوظيفية.



الشكل رقم (11) صقل أو بري الحصى

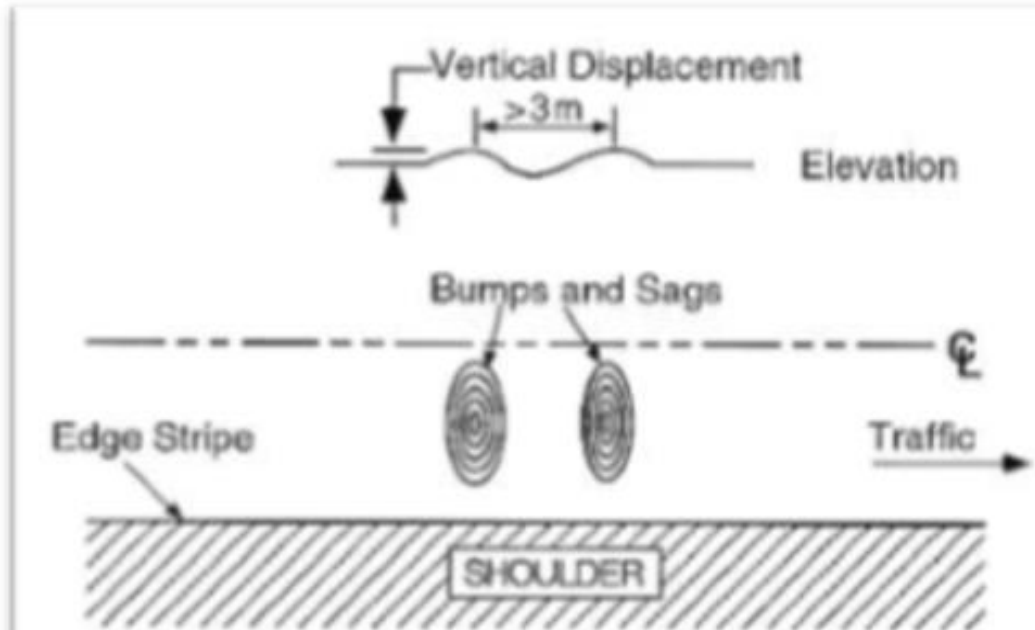
## الأسباب المحتملة:

1. الأحمال المرورية المتكررة .
2. تعرية الحصى من الطبقة الإسفلتية المغطية لها.
3. ضعف المواصفات الفنية لحصويات الخلطة الإسفلتية من حيث مقاومتها للصقل، بالإضافة إلي صغر حجمها وقلة خشونة سطحها، وانعدام الزوايا الحادة فيها، كل ذلك يضعف من مقاومتها للانزلاق.

## 12- التحدبات والتقعرات:

**الوصف:** هي عبارة عن انخفاضات وارتفاعات صغيرة تظهر على سطح الطريق وبمسافات أكبر من 3m تون عمودية على اتجاه الحركة.

**التحدبات:** هي انحرافات السطح نحو الأعلى عادة صغيرة وتحدث نتيجة إزاحة طبقات الرصف العلوية.  
**التقعرات** صغيرة وتحدث نتيجة للإزاحة السفلية لطبقة الرصف.



الشكل رقم (12) التحدبات والتقعرات

## الأسباب المحتملة:

1. انتفاخ أو انبعاج بلاطات الخرسانة الإسمنتية تحت السطح الإسفلتي.
2. تسرب وارتفاع المواد في الشقوق بسبب الأحمال المرورية.
3. وجود ما يسمى عدسات جليدية في التربة.

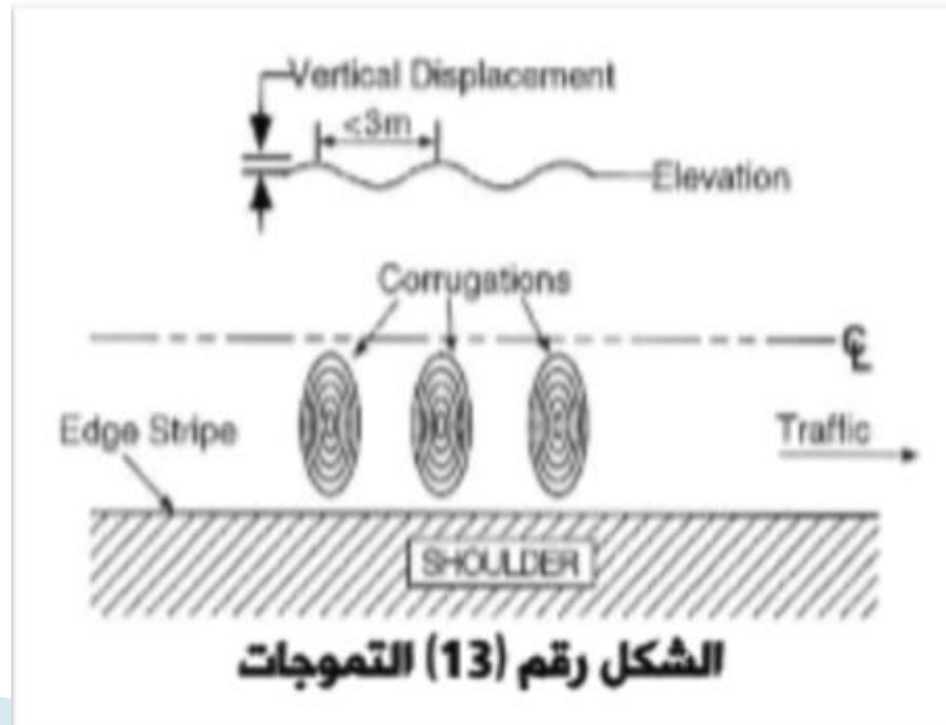
العدسات الجليدية: هي عبارة عن مكان من التربة يحوي ماء، حيث في فصل الشتاء يتجمد الماء ويزداد حجمه مما يؤدي إلى انتفاخ التربة مما يؤثر على الطريق، أما في فصل الربيع فإن الماء المتجمد في العدسات الجليدية سيذوب مما يؤدي إلى حدوث هبوط. تكرار هذه العملية مع تقلبات في الفصول سيؤدي إلى حدوث التحدبات والتقعرات.



**الوصف:** هي انخفاضات وارتفاعات متتالية ومتقاربة تحدث بمسافات منتظمة على طول الرصف عادة ما تكون أقل من 3m ، وتكون الارتفاعات عمودية على اتجاه الحركة. تعتبر التموجات من العيوب الوظيفية لأنها تسبب خشونة للسطح مما يؤثر على جودة القيادة. ويمكن أن تحدث التموجات نتيجة لفعل القص 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).

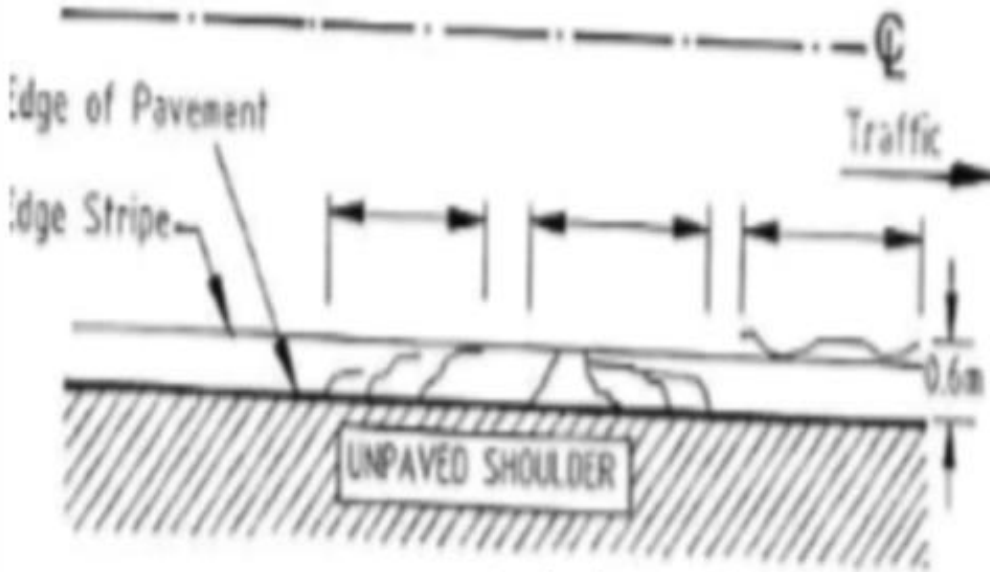
## الأسباب المحتملة:

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.



## 14- الشقوق الجانبية:

**الوصف:** تكون الشقوق الجانبية بشكل عام موازية لحافة الرصف ، وتبعد بمسافة تتراوح من 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. وإذا لم تعالج فإنها تؤدي إلى انهيار جوانب الطريق.



الشكل رقم (14) الشقوق الجانبية

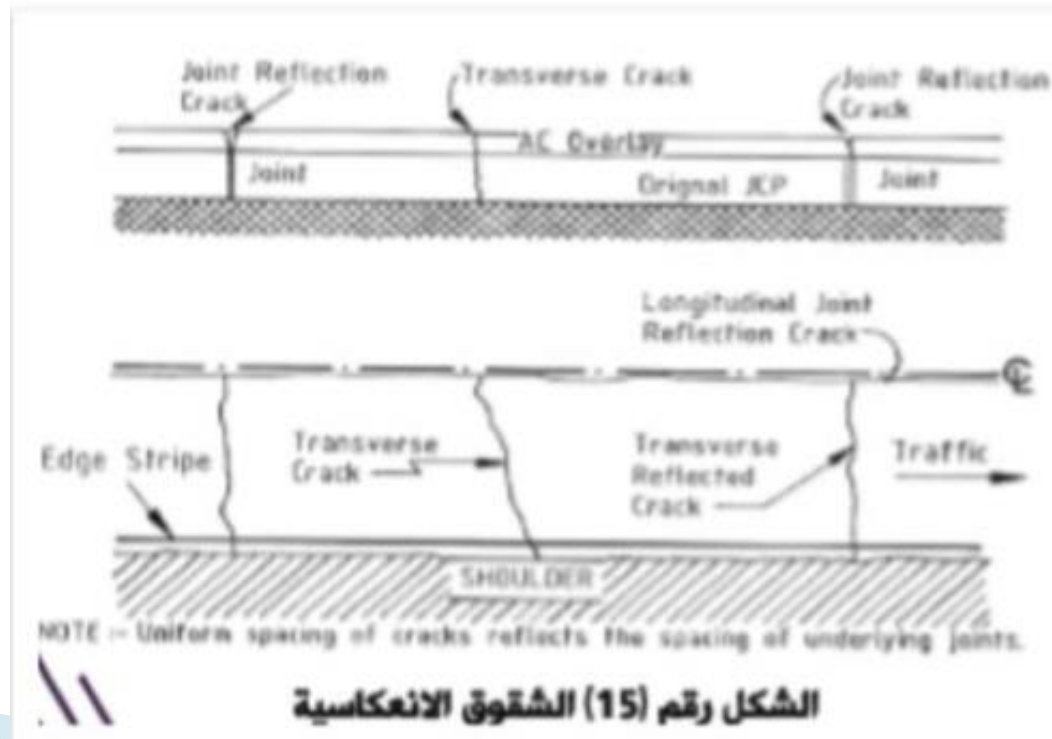
### الأسباب المحتملة:

تظهر الشقوق الجانبية بسبب ضعف طبقتي الأساس والقاعدة بالقرب من حافة الرصف. (حافة الطريق)

**الوصف:** تظهر هذه الشقوق فقط على السطوح الإسفلتية التي تنفذ على بلاطات خرسانة أسمنتية. 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 علمت أبعاد البلاطة الخرسانية السفلية فهذا يساعد على معرفة هذا العيب.

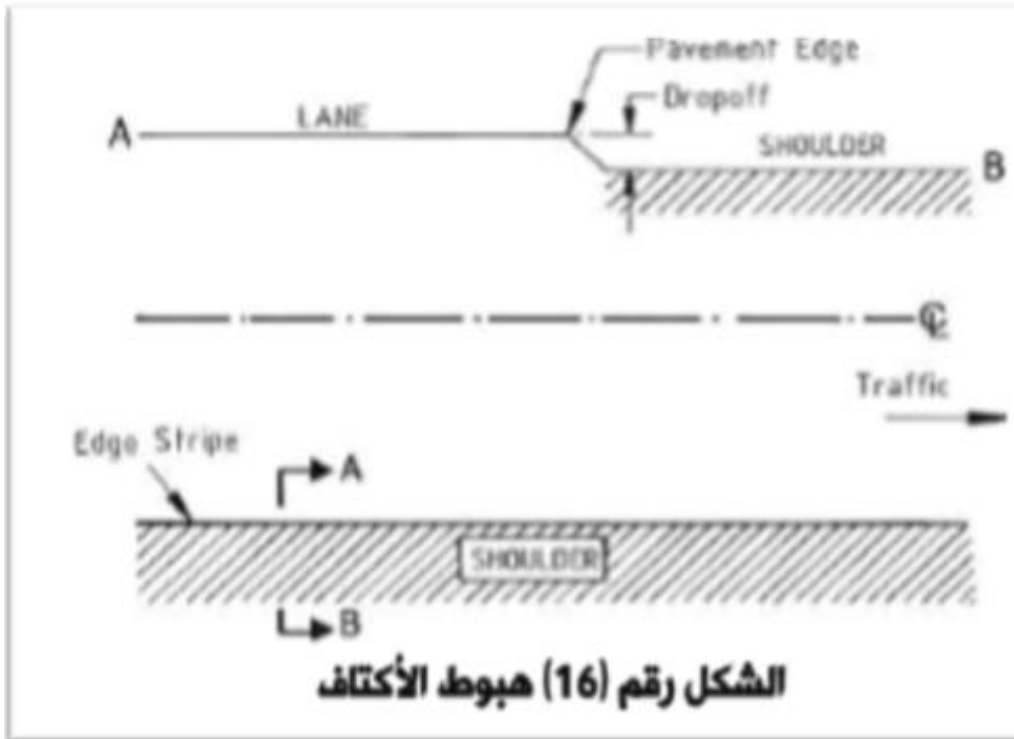
## الأسباب المحتملة:

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



## 16- هبوط الأكتاف (في حال وجود هذه الأكتاف):

**الوصف:** هي اختلاف بين مستوى حافة الرصف و سطح الاكتاف مما يؤدي إلى ظهور شقوق وإذا لم تعالج فإنها تؤدي إلى انهيار الكتف، وعادة يكون مستوى الأكتاف أقل من مستوى المسار المجاور.

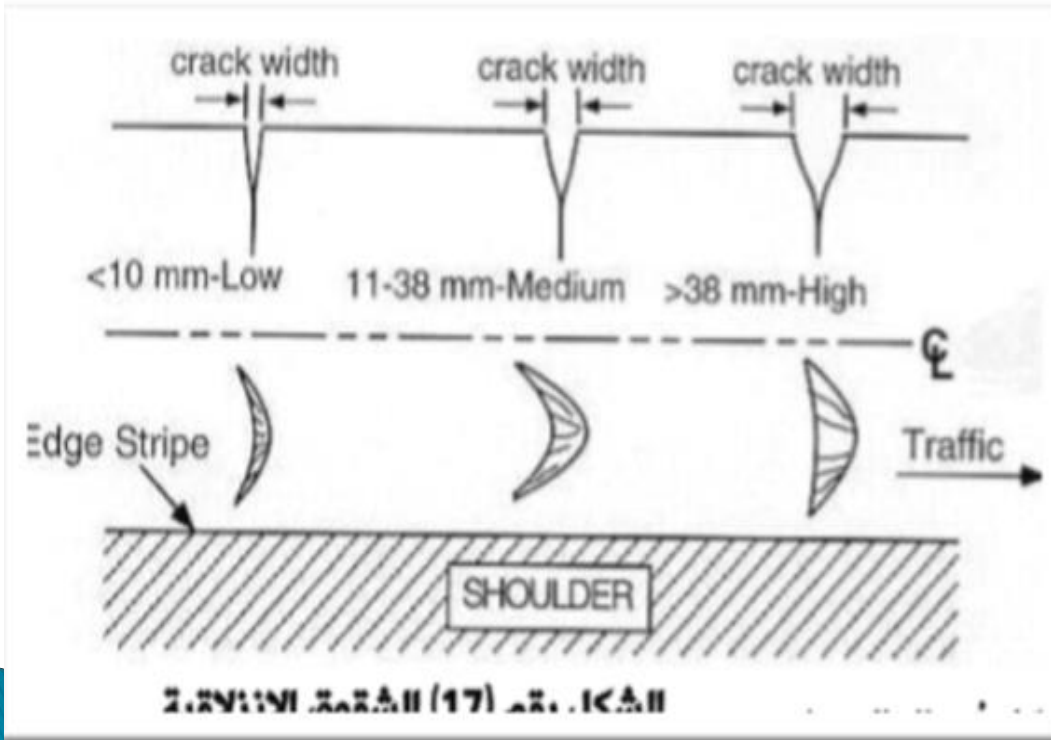


### الأسباب المحتملة:

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

## 17- الشقوق الانزلاقية:

**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.



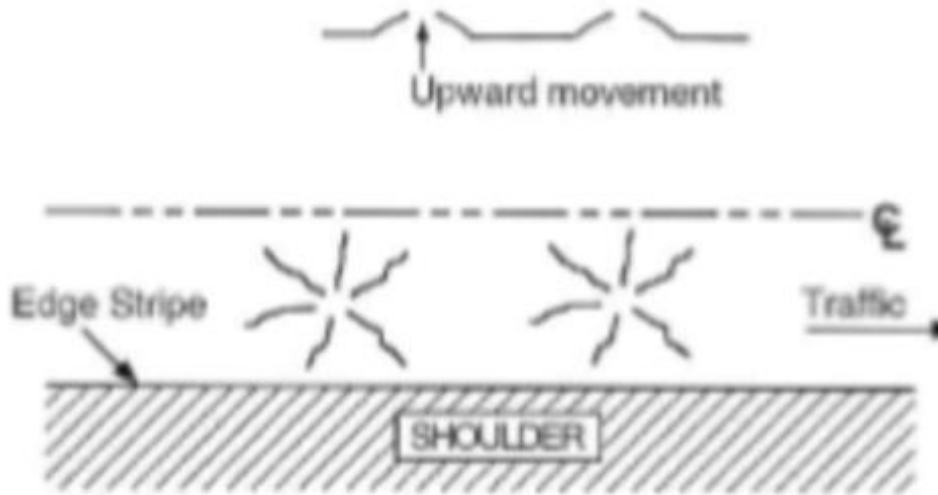
### الأسباب المحتملة:

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

**الوصف:** هو بروز علوي على سطح الطريق بشكل تموج متدرج بطول 3m ويمكن أن يترافق مع الانتفاخ شقوق سطحية.

**الأسباب المحتملة:**

1. تجمد طبقة القاعدة أو انتفاخ التربة أو سوء تصريف المياه تحت السطحية.
2. ارتفاع البلاطة الخرسانية الأسمنتية السفلية إذا وجدت.



الشكل رقم (18) الانتفاخ



## 19- تقاطع سكة الحديد:

**الوصف:** يتضمن هذا النوع من عيوب الرصف الهبوط والارتفاع حول أو بين خطوط السكك الحديدية.



### الأسباب المحتملة:

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

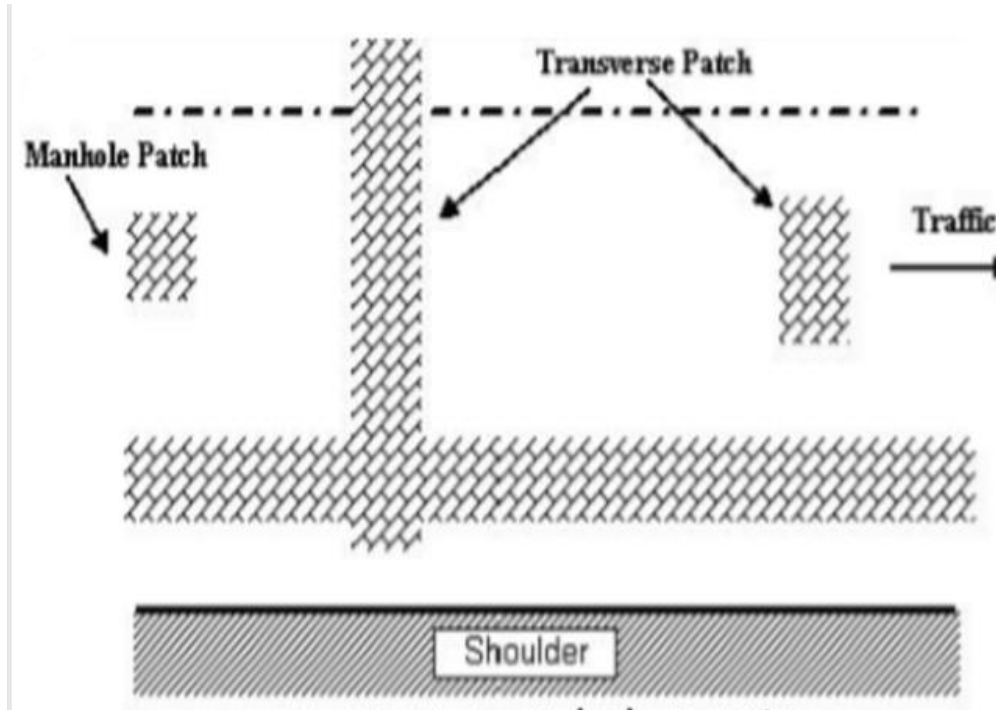
**الوصف:** تعتبر ترقيعات الخدمات منتشرة في كافة طرق المدن والمحافظات السورية، والتي تشمل خدمات الهاتف والكهرباء والماء والصرف الصحي والتي تتميز بامتداد الطول الذي قد يصل إلى طول الطريق نفسه، إضافة إلى ترقيعات غرف تفتيش المجاري التي تكون موضعية ومنتشرة في أي مكان في سطح الطريق. وتؤثر عيوب هذه الترقيعات على مستوى جودة القيادة.

وتشمل هذه العيوب ما يلي:

- (1) الشقوق الطولية والعرضية
- (2) الهبوطات
- (3) الحُفر
- (4) التآكل والتطاير

## الأسباب المحتملة:

1. الأحمال المرورية.
2. عدم ضبط جودة المواد أو سوء تنفيذ إعادة الردم والسفلة.



الشكل رقم (20) رقع حفريات الخدمات