



السلطة الوطنية الفلسطينية

وزارة الأشغال العامة والإسكان

دليل صيانة الطرق



نوفمبر 2009

الفهرس

الصفحة	وصف مجال الصيانة	رقم الجزء	رقم الفصل
4	ادارة صيانة الطريق		مدخل
9	الترقيع		1
10	مقدمة	1.0	
10	تعليمات العمل	1.1	
12	تعبئة الشقوق والفواصل		2
13	شقوق الكلل (جلد التمساح) Alligator / Fatigue Cracking	2.1	
16	شقوق جانب الطريق Edge Cracking	2.2	
17	شقوق الفواصل (الوصل):	2.3	
17	الشقوق الانعكاسية Reflection Cracking	2.4	
20	الشقوق الانكماشية (الشبكية) Block cracking	2.5	
21	شقوق الزحف (الإنزلاقية) Slippage Cracks	2.6	
24	مسببات وطرق إصلاح الانبعاجات:		3
25	مقدمة	3.0	
25	التخدد Rutting	3.1	
27	التموجات والزحف Corrugation and Shoving	3.2	
31	الهبوطات Depression	3.3	
33	الإنفاخات Swell	3.4	
34	مسببات وطرق إصلاح التفتت في الطبقات الأسفلتية		4
35	مقدمة	4.0	
36	الحفر Potholes	4.1	
37	التطاير و التآكل Raveling and Weathering	4.2	
38	مسببات وطرق إصلاح الطرق الزلقة		5
39	نزف الأسفلت Bleeding	5.1	
40	الحصمة المصقولة Polished Aggregate	5.2	
41	إصلاحات أسطح الطرق وموانع التسرب		6
42	وضع طبقة إصلاح واحدة Single layer of Chip Seal(Seal Coat)	6.1	
42	وضع عدة طبقات إصلاح	6.2	
42	طبقة العزل الرملية	6.3	

43	طبقة الملاط الأسفلتي (SLURRY SEAL):	6.4	
45	جدول-1. دليل سريع لعيوب طرق الأسفلت		
46	جدول 2. أنواع الصيانة الرئيسية و الثانوية لمعالجة الرصافات الأسفلتية.		
47	جدول 3. الصيانة الرئيسية و الثانوية المقترحة لمعالجة العيوب في الرصفة الأسفلتية		
48	تنظيف الطريق من الترسبات والعوائق		7
49	التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	7.1	
49	تعليمات العمل	7.2	
51	تنظيف وصيانة أكتاف الطرق		8
52	التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	8.1	
52	تعليمات العمل	8.2	
53	نوع و تواتر (تكرار) عمليات الصيانة	8.3	
54	تنظيف العبارات وقنوات تصريف المياه الجانبية		9
55	التفصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	9.1	
55	تعليمات العمل	9.2	
57	صيانة وتركيب حديد الحماية (سياج الأمان)		10
58	التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	10.1	
58	تعليمات العمل	10.2	
59	المعدات	10.3	
61	صيانة وتركيب إشارات المرور		11
62	التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	11.1	
62	تعليمات العمل	11.2	
64	استخدام نظام الاعمدة المعدنية له مزايا و عيوب	11.3	
65	تخطيط ودهان الطريق		12
66	التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات و العوائق	12.1	
66	تعليمات العمل	12.2	
69	وسائل أدوات التحكم المروري والسلامة أثناء الصيانة	ملحق 1	
77	أدوات التحكم المروري والسلام ونماذج تطبيقها أثناء الصيانة	ملحق 2	
97	الإجراءات المتبعة في أعمال الصيانة	ملحق 3	

100	نموذج رقم 1- تقييم عيوب الرصافات الأسفلتية	ملحق 4	
102	نموذج رقم 2 - شكوى متلقي الخدمة	ملحق 5	
105	نموذج رقم 3- كشف ميداني	ملحق 6	
109	نموذج رقم 4-تقرير العمل المنجز	ملحق 7	

مدخل: إدارة صيانة الطريق

مقدمة :

إن إبقاء المنشأة في حالة تشغيلية جيدة هو الهاجس الأول لمديري التشغيل والصيانة في المنشآت الخاصة والعامه. ولعل شبكة الطرق هي من أكثر المنشآت تعقيداً نظراً لحجمها الهائل و الذي يمثل استثماراً كبيراً في اقتصاد الدول يجب المحافظة عليه وإطالة مردوده الاقتصادي . وذلك لما لشبكة الطرق من تأثير على نهضة البلاد وخدمة جميع أفراد المجتمع.

تتعرض شبكات الطرق إلى كثير من العوامل التي تؤدي إلى تدهور حالتها التشغيلية والإنشائية مع تقادم عمرها . ويكون هذا التدهور بطيئاً في بداية عمر الطريق ثم يزداد تسارعا مع زيادة عمر الطريق، حيث تتحدر حالة الطريق من ممتاز إلى جيد جدا ثم جيد حتى يصل إلى حالة حسن وخلال هذه الفترة تكون بدائل الصيانة الواجب إتباعها هي الصيانة الدورية لإطالة عمر الطريق (إطالة خدمة الطريق) حتى الوصول إلى حالة حسن . عندما يصل الطريق إلى هذه الحالة فلا بد من صيانة علاجية أو جذرية كإضافة طبقة من الأسفلت لإعادة الطريق إلى حالته وقت الإنشاء (ممتاز). إن أي تأخير للصيانة عن هذا المستوى (حسن) سيؤدي إلى تدهور حالة الطريق بشكل سريع يصل إلى أضعاف حالة التدهور عند مستوى "حسن"، وزيادة تكاليف الصيانة بشكل باهظ يصل إلى أربعة أو خمسة أضعاف التكلفة عنها لو تمت الصيانة عندما كان الطريق في مستوى "حسن". إذاً فلا بد من المتابعة الدقيقة لحالة الطريق لتحديد نوعية الصيانة الدورية التي يحتاجها وتوقيت ونوع الصيانة العلاجية للطريق.

إن إنشاء الطرق يكلف مبالغ طائلة وهناك حاجة إلى المزيد منها، وعلى ذلك فإن تكلفة إبقاء الطرق في حالة جيدة تتزايد عاماً بعد عام وفي غالب الأحيان فإن المبالغ المالية المتوفرة لا تكفي لسد احتياجات الصيانة، لذلك كان لزاماً على إدارات التشغيل والصيانة للطرق إتباع الوسائل الحديثة لتحديد أولويات الصيانة مع المتابعة الدقيقة لحالة الطرق كجزء من نظام شامل لإدارة صيانة الطرق .

أهم عيوب رصفات الطرق :

تأخذ عيوب الطرق في المنطقة أشكالاً مختلفة حسب الأسباب التي أدت إلى حدوثها . ومن أهمها التحدد وشقوق الكلال و الهبوطات وتطاير (إنفلات) الحصمة والحفر . وتؤثر هذه العيوب على سلامة حركة المرور وراحة مستخدمي الطريق حسب نوع العيب وشدته . التحدد وهو هبوط في سطح الطريق في مسار الإطارات ويصاحبه أحيانا انتفاخ في سطح الأسفلت على جوانب المسار . يكثر التحدد على الطرق ذات الحمولات الثقيلة، وخصوصاً عند تجاوز الأحمال ضغط الهواء في الإطارات الحد المسموح به، مما يؤدي إلى زيادة الضغط الواقع على سطح الأسفلت. كما تساعد زيادة نسبة الأسفلت ونعومة تدرج الخلطات الأسفلتية وحرارة الجو على زيادة التحدد. تشكل الأخاديد خطورة على المركبات عند عملية التجاوز وتزداد الحالة سوءاً عند هطول الأمطار، حيث تقوم الأخاديد بتجميع المياه التي تعمل على عزل الإطارات عن سطح الطريق مما يقلل أو يلغي

احتكاك العجلات بسطح الطريق ويزيد من الحوادث . وذلك لعدم تمكن المركبات من الوقوف في حدود مسافات الوقوف التصميمية عند استخدام الكوابح.

أما شقوق الكلل فهي شقوق تحدث بسبب تكرار الأحمال المرورية . وتحدث غالباً في مسار الإطارات وتبدأ هذه الشقوق خفيفة انفرادية وتزداد شدة حتى تشكل شبكة من الشقوق شبيهة بجلد التمساح . وغالباً ما يكون ضعف أساس الطريق عاملاً أساسياً في حدوث شقوق الكلل . حيث يلاحظ كثرة شقوق الكلل في الطرق التي تتعرض أساساتها للمياه الجوفية . إن ظهور شقوق الكلل دليل على تدهور القوة الإ نشائية للطريق، وإذا تركت شقوق الكلل دون علاج فإنها تتحول إلى حفر خطيرة على سلامة مرطادي الطريق . كما أن ضعف الأساس هو أحد الأسباب الرئيسية لظهور الهبوطات الموضعية في سطح الطريق التي تظهر نتيجة لهبوط طبقة الأساس خصوصاً إذا كانت طبقة الأساس من المواد الجيرية ذات الحساسية للماء.

أما تطاير الحصمة فهو تآكل القشرة السطحية للطريق بسبب تفكك الحصمة السطحية وتطايرها تحت تأثير حركة المرور، وخصوصاً عند توفر الماء على سطح الطريق . مما يساعد على انفصال غطاء الأسفلت عن الحجارة ثم انتزاعها من سطح الطريق بواسطة إطارات المركبات . ويؤدي زيادة شدة تطاير الحصمة إلى زيادة وعورة الطريق، والتي تقلل من راحة مستخدم الطريق.

نظم صيانة الطرق

تطلق كلمة الصيانة "مجازاً" على جميع الأعمال التي تهدف إلى المحافظة على الطرق و الصحيح أن الصيانة تعنى بجانب من جوانب المحافظة على أداء الطرق . تقسم الأعمال التي تهدف إلى المحافظة على الطرق إلى:

- 1 - صيانة وقائية
- 2 - صيانة علاجية
- 3 - إصلاح و إعادة تأهيل.

الصيانة الوقائية هي أعمال الصيانة التي تهدف إلى منع حدوث العيوب على الطريق أو الإبطاء بمعدل تدهور الطريق، وتشمل صيانة سطح الطريق مثل تعبئة الفواصل، و استخدام طبقة عزل خفيفة، و استخدام طبقة رش من مستحلب الأسفلت، كما يمكن أن تشمل أساس الطريق مثل تحسين تصريف المياه. الصيانة العلاجية هي أعمال الصيانة التي لها طابع إصلاحي، ولكنها مازالت في مرحلة التأثير على الناحية الوظيفية للطريق وليس على مستواه الإنشائي . وتشمل صيانة سطح الطريق مثل تعبئة الشقوق و ترقيع الحفر و استخدام طبقة عزل واقية، كما يمكن أن تشمل صيانة أساس الطريق مثل تصريف المياه و تثبيت الأساس.

صيانة الإصلاح و إعادة التأهيل هي أعمال الإصلاح التي تهدف إلى تحسين الناحية الإنشائية للطريق ليكون الطريق قادراً على تحمل الأحمال المرورية وتشمل وضع طبقة من الأسفلت و تدوير مواد الطريق و إعادة الإنشاء.

نظام إدارة صيانة الطرق:

التقييم الموضوعي لشبكة الطرق هو شرط أساسي لبرنامج صيانة رصافات ذا مردود اقتصادي . يلزم تقييم خصائص الرصفة التي تدل على حاجة الرصفة لصيانة بشكل دوري . هذه الخصائص تتضمن مسح العيوب و نعومة القيادة و مقاومة الانزلاق والقدرة الإنشائية . تجمع بيانات العيوب بالفحص البصري بينما تجمع البيانات الأخرى بمساعدة الأجهزة المناسبة . و لكون كميات كبيرة من البيانات تجمع في مرحلة التقييم فان المعالجة اليدوية لهذه البيانات تكون بطيئة ومملة . ونتيجة للتقدم في تقنية الحاسبات الآلية فقد أصبحت معالجة مثل هذه البيانات بالحاسبات أسرع وأسهل كثيراً.

يعرض الجدول-2 (تجده لاحقاً) أنواع الصيانة والإصلاح لرصافات الأسفلت والتي تستعمل على نحو واسع في صيانة الطرق . و قد تم تقسيم أنواع الصيانة إلى 12 نوع . كما يظهر الجدول-3 (تجده لاحقاً) مصفوفة الصيانة للرصافات المرنة حيث تتغير الصيانة حسب نوع العيب و مستوى شدته و كثافته (مداه) . و يمكن برمجته هذه الجداول كجزء من نظام إدارة صيانة الرصف لتحديد نوع الصيانة المناسبة آلياً.

أنواع الصيانة لشبكات الطرق

تشمل طرق الصيانة اللازمة لتشوهات الطرق الأسفلتية الترقيع ، وملاً الشقوق وإعادة السفلتة أو وضع طبقة عزل على سطح الطريق . ومن الممكن أن يكون الترقيع حلاً مؤقتاً أو حلاً جذرياً حسب نوع التشوه . كما يستخدم مستحلب الأسفلت أو الأسفلت المسال أو مركبات خاصة من الأسفلت المحسن والمسال في ملاً الشقوق أو تغطية سطح الطريق بطبقة ملاط أو عزل تغطية كاملة لملاً الشقوق وتحسين حالة السطح . تعتبر الخلطات الأسفلتية الساخنة من أفضل المواد التي تستخدم في ترقيع سطح الطريق . ولذلك يجب استخدامها عندما يكون ذلك عملياً وغير مكلفاً . أما البديل الآخر عن الخلطات الأسفلتية الساخنة فهي الخلطات الباردة حيث يستخدم فيها مستحلب الأسفلت أو الأسفلت المسال ويمكن خلطها في خلطات خاصة أو على جانب الطريق . من الممكن استخدام الخلطات الباردة فوراً بعد خلطها أو من الممكن تخزينها لفترات غير طويلة لنقلها واستخدامها في الأماكن المطلوبة.

يستخدم الأسفلت المسال ومستحلب الأسفلت سريعي أو متوسطي النضج والثبات في ملاً الشقوق الصغيرة . ومن الممكن خلط هذه الأنواع من الأسفلت مع الحصمة الناعمة أو الرمل أو استخدام الأسفلت

المحسن لملأ الشقوق الكبيرة نسبياً. وبعد ذلك يمكن تغطية هذه الشقوق بالأسفلت ويتم رش سطحه برمل ناعم أو غبار حجارة لمنع من الالتصاق بإطارات السيارات .

1. الترقيع

1.0 مقدمة:

يعتبر الترقيع أكثر وسائل صيانة الطرق الأسفلتية انتشارا. جميع الطرق تحتاج إلى الترقيع في مرحلة من حياتها . فإذا لم تحدث الحفر في الطريق نتيجة لأي ظواهر طبيعية فإن الإنسان يقوم بعمل الحفر والخنادق لتمديد الخدمات العامة تحت الطرق.

يحتاج الترقيع إلى دقة وخبرة وإشراف كامل ، فإذا لم يكن الترقيع صحيحاً فسيكون هناك انبعاجات في الطريق ، وإذ حدث أي تشقق في الترقيع فإن الماء سيصل إلى الطبقات السفلى ويؤدي إلى خراب كامل في الطريق.

إن إجراءات ترقيع الحفر تتفاوت وفقا للطرق والمواد المختارة وهناك تقنيتين أساسيتين وهما:

أ) تقنية القذف والدحل: وغالبا تستعمل للرقع غير الدائمة. وهذه التقنية مناسبة فقط عندما تكون حالة الجو رديئة. ويتم وضع مواد الترقيع في الحفرة ويتم دحلها باستخدام إطارات شاحنات. ولا يتم إصلاح الحفرة في هذه المرحلة.

ب) الرقع الدائمة: تعتبر طريقة فعالة للترقيع، و إن الترقيع الدائم إما أن يكون جزئي العمق(ترقيع سطحي) أو عميق (رقع عميقة):

1 - ترقيع جزئي (ترقيع سطحي): ونقوم بهذا النوع من الترقيع إذا كان الجزء المتهالك على

سطح الرصفت فقط، وينبغي عدم إزالة طبقة الأساس. وتتم هذه العملية كمايلي :

- قص الاسفلت بواسطة مقص الاسفلت .
- تنظيف سطح طبقة الاساس من الغبار والأوساخ .
- رش طبقة السائل الاسفلتي من نوع معتمد.
- وضع كمية الاسفلت اللازمة وفردها ودحلها بحيث لا تقل نسبة الدخل عن 95%.
- تعبئة الفاصل بين الاسفلت القديم والجديد بالاسفلت السائل (RC250).

2 - ترقيع عميق: وتتم هذه العملية كمايلي :

- 3 - قص الاسفلت بشكل مستطيل باستخدام مقص الإسفلت .
- 4 - إزالة الطبقات السفلية حتى الوصول الى طبقة ذات تحمل جيد .
- 5 - يتم تنظيف سطح الطبقة السفلية ذات التحمل الجيد ودحلها .
- 6 - تضاف الطبقات كل على حده ويتم فردا ودخلها .
- 7 - يتم رش طبقة الاسفلت السائل على سطح طبقة الاساس وحواف القص .

8 وضع طبقة الاسفلت وفردها ودحلها حيث تكون نسبة الدحل لا تقل عن 95%.

1.1 تعليمات العمل:

- ينبغي أن يكون هناك سيطرة وضبط على حركة المرور قبل البدء في العمل ومثال على ذلك:-
 - وضع الاشكال المخروطية (المحقانية) حول منطقة العمل لحماية عمال الصيانة.
 - يجب أن يرتدي عمال الصيانة ملابس برتقالية اللون وذلك لرؤية افضل .
 - توفر صاحب الرايات على جوانب منطقة العمل للتحذير المسبق .
 - مصباح يدوي ولاسلكي إذا توفر .
- يجب أن تتوفر جميع المعدات في موقع العمل قبل البدء بالعمل :
 - معاول، أمشاط إسفلت، وغيرها من الأدوات اليدوية لإزالة مواد الأساس والمياه من المنطقة التي أعدت للترقيع.
 - ومنشار قطع الأسفلت أو آلة طحن الأسفلت لإزالة الإسفلت المتضرر .
 - مدحلة وآلة دك يدوية لضغط الأساس والإسفلت .
- المواد المطلوبة لاكمال ترميم الرقعة:-
 - الإسفلت أو الزفتة .
 - مواد أساس ومواد الطبقة تحت الاساس .
 - سائل إسفلتي لاصق ويستخدم على جميع جوانب الحفرة قبل للترقيع .
 - الطين السائل أو أي نوع آخر من مواد تعبئة التشقق لاستخدامها في تعبئة الحفرة وذلك بعد ان يتم ضغط الإسفلت أو الزفتة الجديدة وقبل أن يصبح جاهزا لحركة المرور .
 - الماء .
- ومن الجيد أن يتم تقطيع جميع الحفر على شكل مستطيل قبل ترقيعها .
- يجب ان يزيد قياس الرقعة إلى 15سم على كل جانب للحصول على نتائج افضل .
- يجب ترك الخليط الساخن للرقعة الجديدة يبرد قبل السماح لحركة المرور باستخدامه .
- يجب أن تكون عملية ضغط الأساس وطبقة تحت الأساس وطبقة الإسفلت حسب المقاييس (بنسبة 95%).

2. تعبئة الشقوق والفواصل:

2.0 مقدمة:

تظهر الشقوق في الطرق بأشكال مختلفة. في بعض الأحيان يكون ملاً هذه الشقوق بالمادة الأسفلتية السائلة هو أنسب الحلول . و في أحيان أخرى يكون من اللازم إزالة جميع طبقة الأسفلت وتركيب نظام تصريف مياه أو تحسين طبقة الأساس بالأسمنت قبل القيام بأي أعمال صيانة سطحية . ولذلك يجب معرفة مسببات الشقوق قبل القيام بأي أعمال إصلاح.

من الملاحظ عادة أن الشقوق تأخذ نفس الشكل العام عندما تكون المسببات واحدة أو عند مرحلة معينة من التشقق. وعادة ما تنقسم أنواع الشقوق إلى ما يلي:

- 1- شقوق الكلل (جلد التمساح) .
 - 2- شقوق جانب الطريق .
 - 3- شقوق الفواصل (الوصل) .
 - 4- شقوق انعكاسية.
 - 5- شقوق انكماشية.
 - 6- شقوق الزحف.
- تعليمات العمل:-

○ المعدات المطلوبة توفرها في الموقع قبل بدء العمل:-

- مكنسة خشنة تعمل يدويا او آليا.
- رش إسفلت مستحلب.
- أدوات يدوية صغيرة.
- مداحل عند الحاجة.
- اداة لفرد طبقة الاسفلت عند الحاجة.
- اداة نحت او موجه ميكانيكي لتنظيف التشققات.
- مضخة هواء.

○ تجهيز منطقة العمل:

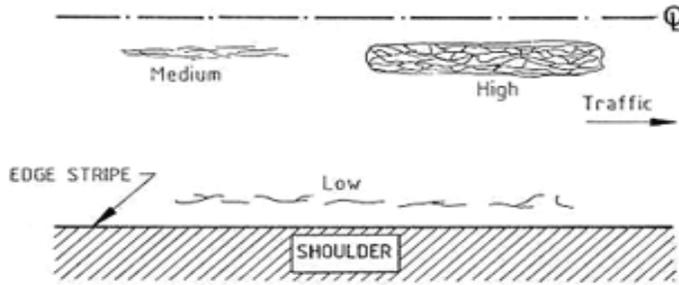
- يجب وضع علامة على المنطقة المراد اصلاحها.
- يتم تكنيس المنطقة باستخدام مكنسة ذو فرشاة قاسية يتم تشغيلها يدويا او اليا حسب حجم المساحة المجهزة.
- نظف الفتحة قبل تعبئتها عن طريق كشط جميع الحواف الرخوة للحصول على حافة ناعمة.
-

○ المواد المستخدمة في الإصلاح:

- اسفلت مستحلب.
- مزيج اسفلتي خاص او اسفلت ثقيل مع اضافات للتشققات الواسعة.
- رقائق او مواد صغيرة مشابهة للتشققات الصغيرة مثل تشققات التماسح.
- مزيج مصنع ساخن للقطع الرقيقة للتشققات الصغيرة.
- مزيج مصنع اسمنتي للتشققات المنزلة.

2.1 شقوق الكلل (جلد التماسح) Alligator / Fatigue Cracking

شقوق الكلل هي شقوق تحدث بسبب تكرار الأحمال المرورية وهي غالباً ما تحدث في مسار العجلات وتبدأ خفيفة انفرادية وتزداد شدة حتى تشكل شبكة من الشقوق شبيهاً بجلد التماسح وغالباً ما يكون ضعف أساس الطريق عاملاً أساسياً في حدوث شقوق الكلل، حيث تلاحظ كثرتها في الطرق التي تتعرض أساساتها للمياه . إن ظهور شقوق الكلل دليل على تدهور القوة الإنشائية للطريق، وإذا تركت شقوق الكلل دون علاج فإنها تتحول إلى حفر خطيرة على سلامة مرطادي الطريق. تتم عملية الإصلاح بقطع وإزالة الطبقات المتأثرة وترقيعها . وقد تتكون تشققات التماسح نتيجة تعرض أي من طبقة الأساس أو طبقة الأرض الأساسية إلى التشبع بالماء ، لذلك فقد يشمل الإصلاح إزالة الطبقة المبللة وتركيب نظام تصريف للمياه أو تحسين طبقة الأساس باستخدام الإسمنت . وبعد ذلك يمكن وضع طبقة أسفلتية كاملة مكونة من خلطة أسفلتية ساخنة . أما إذا تعذر وجود الخلطات الأسفلتية الساخنة ، فمن الممكن الاستعاضة عنها بترية حجرية جديدة مدكوكة دكاً جيداً على طبقات يتم بينها رش طبقات خفيفة من الأسفلت المسال ومن ثم يتم وضع طبقة سطحية محسنة.



الشكل رقم 2.1.1 رسمة الشقوق التماسحية



الشكل رقم 2.1.2 شدة منخفضة للشقوق التمساحية.



الشكل رقم 2.1.3 شدة متوسطة للشقوق التمساحية

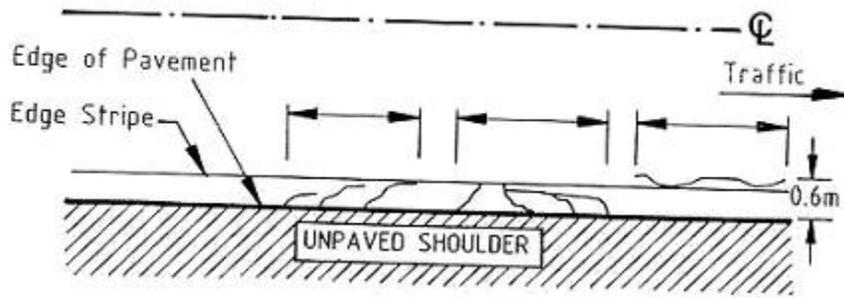


الشكل رقم 2.1.4 شدة عالية للشقوق التمساحية

2.2 شقوق جانب الطريق Edge Cracking

تكون هذه الشقوق على شكل تشققات طولية تتركز على جانب الطريق وتكون قريبة من الطرف الخارجي للطريق، ويصاحبها أحياناً شقوق عرضية متجهة إلى كتف الطريق . عادة ما يكون سبب هذه الشقوق هو عدم وجود دعم جانبي أو لعدم وجود كتف للطريق . ومن الممكن أن يكون سبب هذا النوع من الشقوق هو حدوث تصدعات أو تشوهات في طبقة الأساس تحت المنطقة المتشققة . و يكون هذا نتيجة لعدم جودة نظام تصريف المياه أو تشبع الأساس أو نتيجة لانكماش طبقة الأساس.

ولإصلاح هذه الشقوق يتم ملؤها بمستحلب الأسفلت أو بأسفلت مسال مخلوط بالرمل . وإذا صاحب هذه الشقوق تصدع في كتف الطريق فيمكن إعادة مستوى سطح الكتف إلى المستوى الأصلي بواسطة الترقيع باستخدام خلطات أسفلتية ساخنة .



الشكل رقم 2.2.1 رسمة الشقوق الجانبية



الشكل رقم 2.2.2 شدة منخفضة للشقوق الجانبية



الشكل رقم 2.2.4 شدة عالية للشقوق الجانبية

2.3 شقوق الفواصل (الوصل):

هناك نوعان من شقوق الوصل ، أولهما شقوق الوصل الجانبية ، والتي تحدث بين طبقة الرصف وكتف الطريق. أما النوع الآخر فهي شقوق وصل المسارب والتي تتكون بين أي مسربين متجاورين من مسارب الطريق .

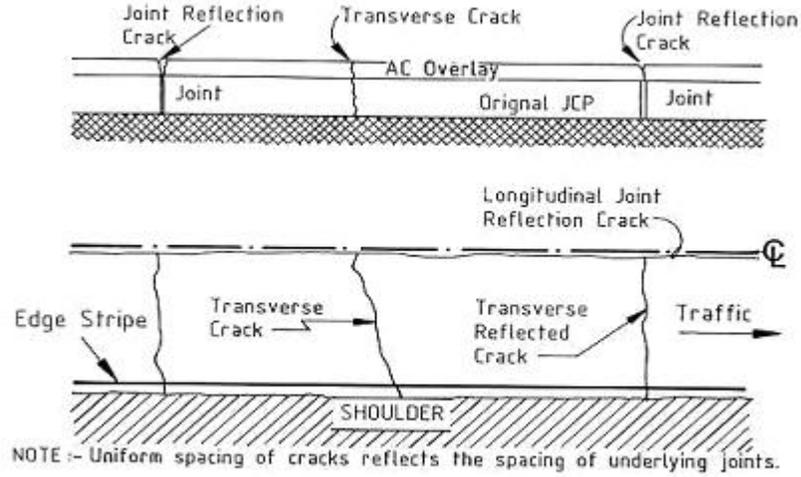
وتمثل دورات البلل والجفاف للطبقات الواقعة تحت كتف الطريق المسبب الأكثر شيوعاً لحدوث تشققات الوصل الجانبية. وتكون عادة نتيجة لعدم جودة نظام تصريف المياه حيث تتجمع المياه تحت الوصلة (الفاصل) بين الطريق والكتف . كما تؤدي تقلبات درجة الحرارة إلى انكماش طبقة الأسفلت السطحية وظهور الشقوق . أما تشققات وصل المسارب، فتكون عادة نتيجة لعدم جودة الربط بين المسارب عند إنشاء الطريق.

عندما يكون للمياه دور في تكون الشقوق ، فيجب إنشاء نظام تصريف مياه جيد . ومن ثم يتم ملأ الشقوق بمستحلب أسفلت مخلوط بالرمل. ومن الممكن استخدام أنواع من الأسفلت أكثر كثافة أو خلطات أسفلتية أكثر كثافة لملاً الشقوق الأكثر اتساعاً.

2.4 الشقوق الانعكاسية Reflection Cracking

تتكون الشقوق الانعكاسية في طبقات الرصف التي تُبنى فوق طبقات أسفلتية قديمة . وتكون هذه الشقوق أساساً في الطبقات القديمة ومن ثم تمتد إلى الطبقات الجديدة . وأكثر ما تكون هذه الشقوق في طبقات الرصف الأسفلتية التي يتم إنشائها فوق طبقات الرصف الإسمنتية أو فوق طبقات الأساس المعالجة بالإسمنت . تتكون الشقوق الانعكاسية نتيجة للحركة الجانبية أو الحركة العمودية لطبقات الرصف السفلية نتيجة لحركة المرور ، أو تغير درجات الحرارة ، أو تحرك طبقات الأساس السفلية.

إذا كان عرض الشق أقل من 3 مم فمن الممكن ملأ الشق بمستحلب أسفلت أو بأسفلت مسال ومن ثم تغطية الشق برش طبقة رملية رقيقة فوقه . أما إذا كان عرض الشق أكثر من 3 مم فيمكن ملأه بالأسفلت المحسن أو بخليط من مستحلب الأسفلت والرمل أو خليط من الأسفلت المسال والرمل .



الشكل رقم 2.4.1 رسمة للشقوق الانعكاسية



الشكل رقم 2.4.2 شدة منخفضة للشقوق الانعكاسية.



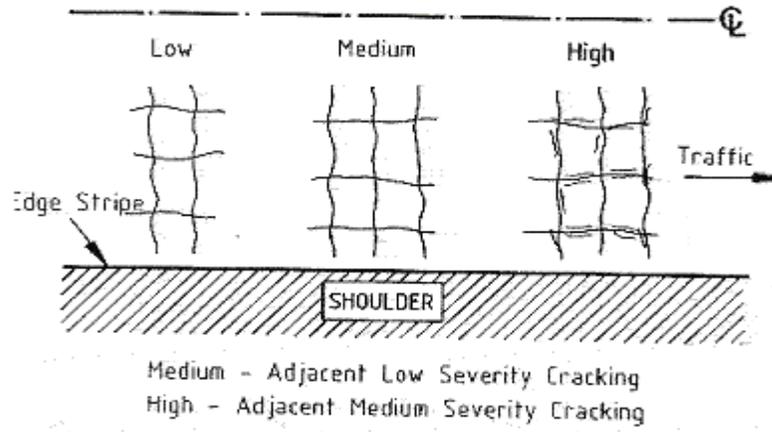
الشكل رقم 2.4.3 شدة متوسطة للشقوق الانعكاسية



الشكل رقم 2.4.4 شدة عالية للشقوق الانعكاسية.

2.5 الشقوق الانكماشية (الشبكية) Block cracking

تتكون الشقوق الانكماشية من عدد من الشقوق المتصلة ببعضها مكونة قطعاً كبيرة وعادة ما تكون ذات زوايا حادة . و يكون عادة من الصعب معرفة إذا كان سبب الشقوق الانكماشية هو التغير في حجم الخلطة الأسفلتية ، أو طبقة الأساس أو طبقة الأرض الأساسية . وغالباً ما يكون السبب هو التغير في حجم الخلطة الأسفلتية ذات الحصمة الناعمة والتي تحتوي على أسفلت عالي اللزوجة. ومما هو جدير بالذكر ، أن قلة المرور على الطريق يؤدي إلى الإسراع في تكون هذه الشقوق . يجب ملاءمة شقوق الانكماش بخليط مستحلب الأسفلت والرمل ومن ثم وضع طبقة مستحلب أسفلت على السطح كاملاً أو وضع طبقة أسفلتية مع استخدام الأنسجة الصناعية.



الشكل رقم 2.5.1 رسمة الشقوق الشبكية



الشكل رقم 2.5.2 شدة منخفضة للشقوق الشبكية.



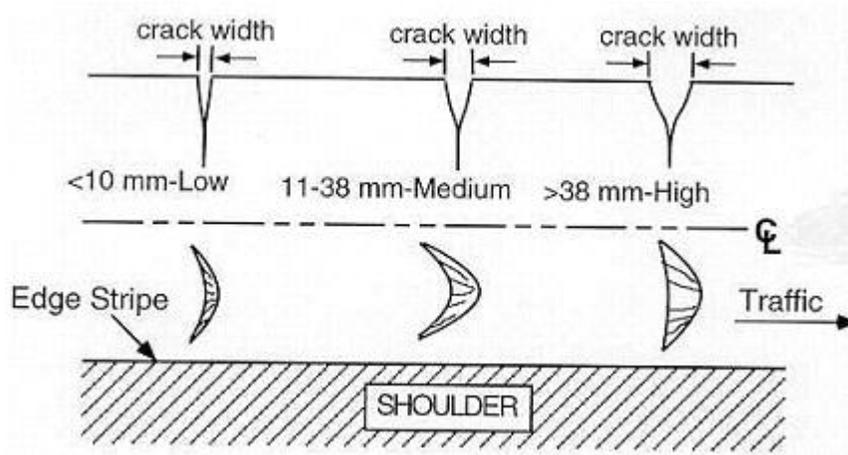
الشكل رقم 2.5.3 شدة متوسطة للشقوق الشبكية



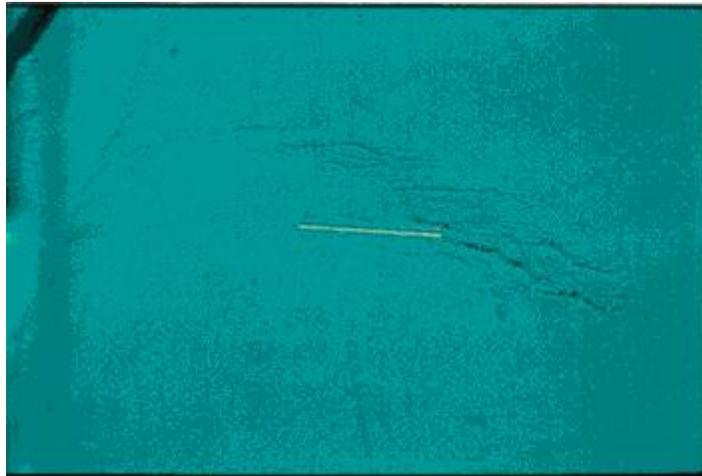
الشكل رقم 2.5.4 شدة عالية للشقوق الشبكية

2.6 شقوق الزحف (الإنزلاقية) Slippage Cracks

تأخذ شقوق الزحف شكل الهلال وتحدث نتيجة لقوى سطحية من جراء القوى الناتجة عن مرور المركبات. وتكون نتيجة ضعف الرابطة بين طبقة السطح الأسفلتية والطبقات السفلى ويكون هذا الضعف نتيجة وجود غبار ، أو أوساخ ، أو زيوت، أو لعدم وجود طبقة اللصق الأسفلتي بين طبقة السطح الأسفلتية والطبقات السفلى .إن الطريقة المثالية الوحيدة لإصلاح تشققات الزحف هو إزالة طبقة السطح التي تحيط بالشقوق إلى عمق يكون فيه الدك بين الطبقات جيداً. ومن ثم ترقيع المنطقة بخليط أسفلتي ساخن.



الشكل رقم 2.6.1 رسمة الشقوق الانزلاقية.



الشكل رقم 2.6.2 شدة منخفضة للشقوق الانزلاقية.



الشكل رقم 2.6.3 شدة متوسطة للشقوق الانزلاقية



الشكل رقم 2.6.4 شدة عالية للشقوق الانزلاقية

3. مسببات وطرق إصلاح الانبعاثات

3.0 مقدمة:

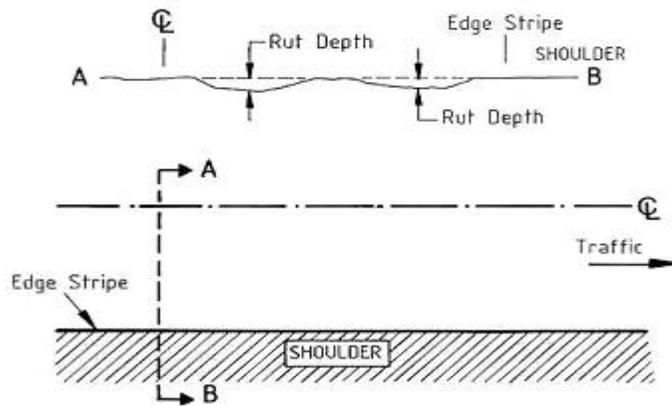
تتكون الانبعاجات عادة نتيجة لضعف طبقة الأرض الأساسية حيث يحدث إنضغاط زائد أو تحرك في طبقة الأرض الأساسية، أو نتيجة لحدوث إنضغاط في طبقة الأساس . وقد يصاحب هذا النوع من التشوهات تشققات مختلفة. وكلما صاحب هذه التشوهات تشوهات أخرى فإنها تمثل مناطق خطرة للمرور حيث تتجمع فيها المياه وتزداد هذه التشوهات سوءاً مع مرور الوقت. من أكثر أنواع الانبعاجات انتشاراً ما يلي:

- 1- التخذد.
- 2- التموجات.
- 3- الزحف.
- 4- الهبوطات.
- 5- الإنتفاخات.

3.1 التخذد Rutting

التخذد هو حدوث إنضغاط على شكل قنوات في مسرب الإطارات في سطح الطريق . ويحدث التخذد نتيجة للإنضغاط أو للحركة الجانبية تحت تأثير المرور لطبقة أو عدة طبقات من الطريق، أو نتيجة للحركة الجانبية لطبقة السطح . قد يحدث التخذد في الرصفات الجديدة إذا لم يتم رصها جيداً خلال الإنشاء، أو نتيجة لإنضغاط طبقة السطح إذا لم يكن فيها القوة الكافية لتحمل أوزان المركبات.

إصلاح التخذد يكون بمساواة السطح بملاً القنوات بخليط أسفلت ساخن إذا لم يكن هناك زحف جانبي . ومن ثم تغطية السطح بطبقة أسفلتية إضافية . أما إذا كان السبب هو الحركة الجانبية للخلاطات الأسفلتية فإنه يجب قشطها وإعادة إنشائها.



الشكل رقم 3.1.1 رسمة التخذد.



الشكل رقم 3.1.2 شدة منخفضة للتخدد.



الشكل رقم 3.1.3 شدة متوسطة للتخدد.



الشكل رقم 3.1.4 شدة عالية للتخدد.

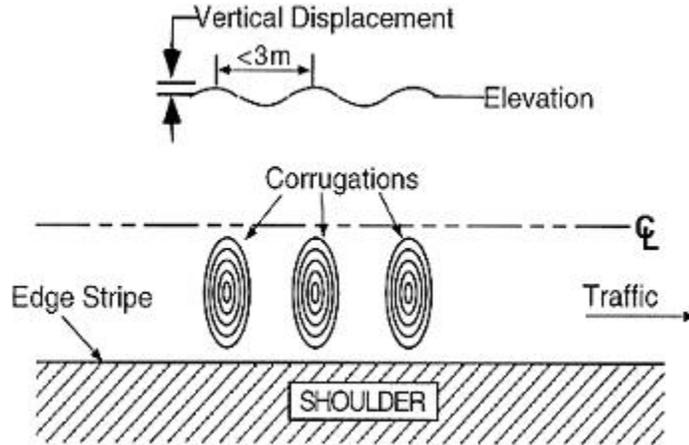
3.2 التموجات والزحف Corrugation and Shoving

التموجات هي عبارة عن تحرك طبقة الأسفلت لتكوّن نوعاً من التموجات في سطح الطريق باتجاه السير. أما الزحف فهو تحرك طبقة السطح الأسفلتية وتجمعها على شكل انتفاخ في منطقة محددة من السطح. وعادة ما تتكون كل من التموجات والزحف في الأماكن التي تبدأ فيها أو تنتهي عندها حركة المركبات، أو في الأماكن التي تضطر فيها المركبات إلى استخدام الكوابح.

كما وتحدث كل من التموجات والزحف في الخلطات الأسفلتية التي تفتقد الثبات. وهذه تكون نتيجة لزيادة نسبة الأسفلت، أو زيادة نسبة المواد الناعمة، أو أن يكون ملمس الحصمة ناعم، أو أن تكون دائرية الشكل. أما في حالة استخدام مستحلب الأسفلت أو الأسفلت المسال فيكون السبب غالباً نقص في المسامية.

إذا كان تكوين طبقات الطريق المتدهور عبارة عن طبقة أساس حجري مغطاة بطبقة أسفلتية رقيقة (أقل من 5سم)، فيمكن كشط طبقة السطح وخلطها جيداً مع طبقة الأساس ومن ثم ذلك الخليط جيداً قبل وضع طبقة سطحية جديدة. أما إذا كانت سمك طبقة السطح أكثر من 5 سم، فيمكن كشط السمك الذي حدثت فيه التجعدات كشطاً بارداً. ومن ثم وضع طبقة إسفلت ساخنة.

بالنسبة للمساحات التي تعرضت للزحف، فيجب إزالة تلك المساحات ومن ثم ترقيعها.



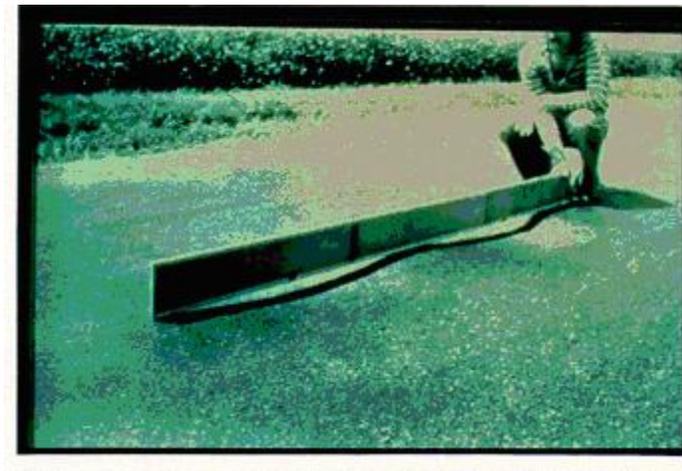
الشكل رقم 3.2.1 رسمة للتموجات.



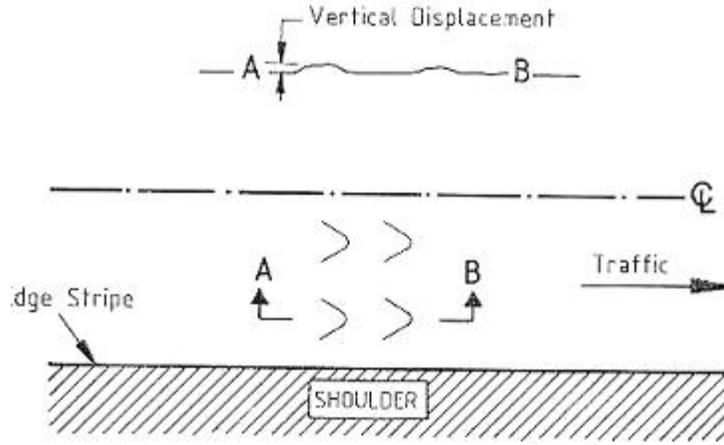
الشكل رقم 3.2.2 شدة منخفضة للتموجات.



الشكل رقم 3.2.3 شدة متوسطة للتموجات



الشكل رقم 3.2.4 شدة عالية للتموجات.



الشكل رقم 3.2.5 رسمة للزحف أو الإزاحة



الشكل رقم 3.2.6 شدة منخفضة للإزاحة.



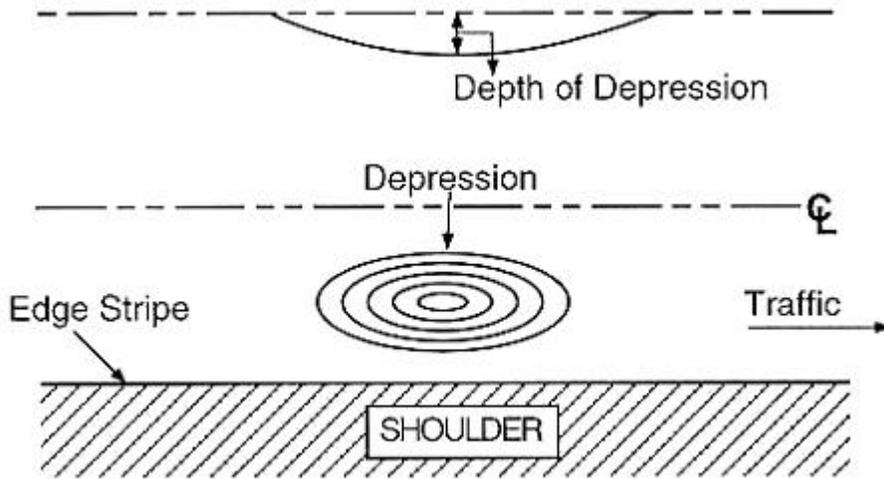
الشكل رقم 3.2.7 شدة متوسطة للإزاحة.



الشكل رقم 3.2.8 شدة عالية للإزاحة.

3.3 الهبوطات Depression

تكون الهبوطات عادة محصورة في مساحات محدودة وأحياناً يصاحبها شقوق . تتجمع المياه في الهبوطات مما يؤدي إلى التدهور العام في الطريق وتكوين منطقة خطرة للمركبات . تحدث الهبوطات نتيجة استخدام الطريق من قبل شاحنات ثقيلة أثقل مما تم تصميم الطريق لها، أو نتيجة لسوء الإنشاء ، أو لإنضغاط طبقة الأرض الأساسية خصوصاً عند تعرضها للماء يجب ملأ الهبوطات بخلطات أسفلتية ساخنة ، ومن ثم دكها لتكون في المستوى العام للطريق.



الشكل رقم 3.3.1 رسمة الهبوطات.



الشكل رقم 3.3.2 شدة منخفضة للهبوطات.



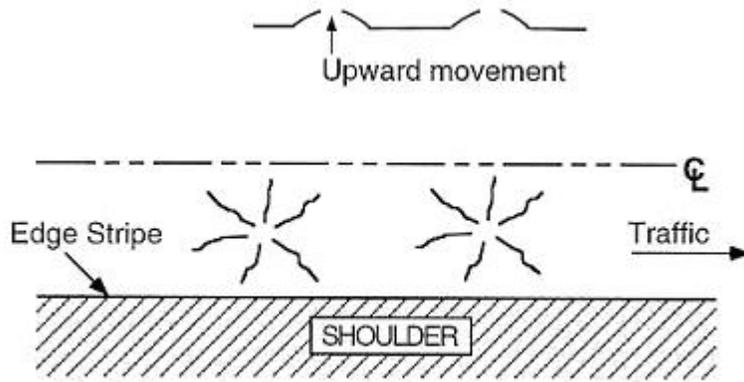
الشكل رقم 3.3.3 شدة متوسطة للهبوطات.



الشكل رقم 3.3.4 شدة عالية للهبوطات

3.4 الإنتفاخات Swell

تحدث الإنتفاخات عادة في مساحات محصورة من سطح الطريق وتكون على شكل إزاحة عمودية علوية. تحدث الإنتفاخات نتيجة انتفاخ طبقة الأرض الأساسية أو إحدى الطبقات المكونة للطريق. غالباً ما تكون الإنتفاخات السطحية نتيجة انتفاخ في طبقات التربة السفلى والتي تحدث نتيجة للتمديدات بسبب الماء إذا كانت تربة هذه الطبقات تربة انتفاخية. يجب أن يكون الإصلاح عن طريق إزالة المواد المتفككة وتركيب نظم لتصريف المياه . أو تحسين طبقة الأساس باستخدام الأسمنت ومن ثم يتم وضع رقعة إسفلتية في الحفرة.



الشكل رقم 3.4.1 رسمة الانتفاخ.



الشكل رقم 3.4.2 شدة منخفضة للانتفاخ



الشكل رقم 3.4.3 شدة متوسطة للانتفاخ.



الشكل رقم 3.3.4 شدة عالية للانتفاخ.

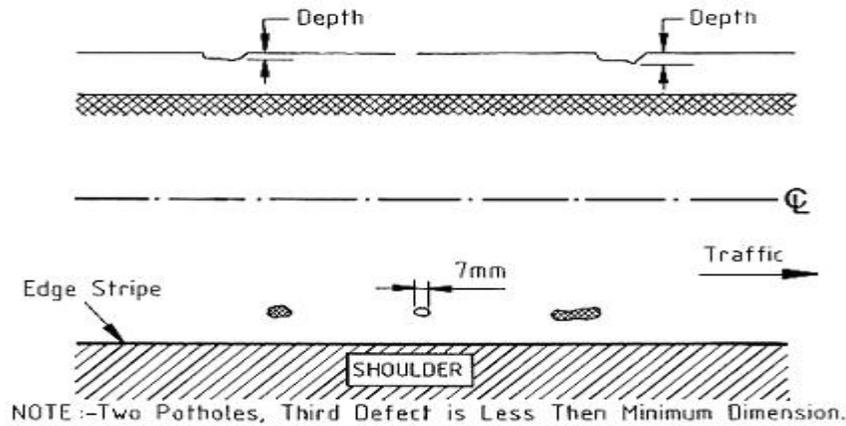
4. مسببات وطرق إصلاح التفتت في الطبقات الأسفلتية:

4.0 مقدمة :

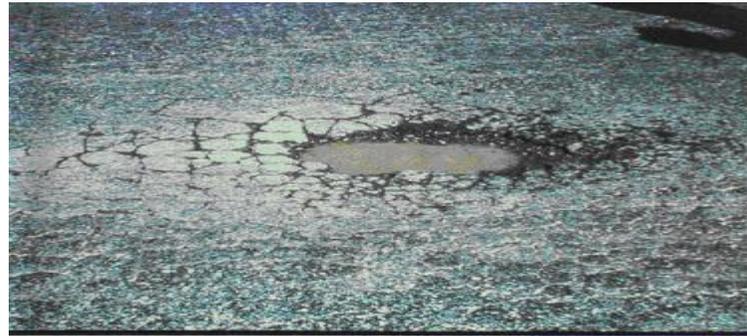
التفتت هو تكسر طبقة الأسفلت إلى جزيئات صغيرة وغير متماسكة، ويشمل التفتت أيضاً تفكك الحصمة المكونة للطبقات الأسفلتية . وإذا لم يتم إيقاف هذا التفتت في مراحله الأولى فإن التفتت سيستمر إلى أن يصل الطريق إلى مرحلة يحتاج عندها إلى إعادة إنشاء. وتعتبر الحفر وتطاير الحصمة من أكثر أنواع التفتت الأولية انتشاراً . وتتراوح طرق الإصلاح من رش طبقة من مستحلب الأسفلت السائل إلى عمليات ترقيع كاملة العمق .

4.1 الحفر Potholes

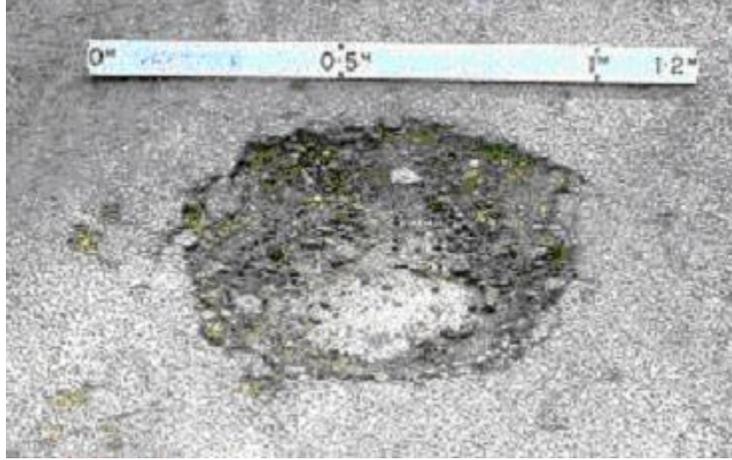
تتكون الحفر في الطبقة الأسفلتية وتكون بمقاسات مختلفة ، وتتكون نتيجة للتفتت الذي يحدث في طبقة الرصف من جراء المرور . وتتكون عادة بسبب ضعف في طبقة الأسفلت نتيجة انخفاض نسبة الأسفلت في الخلطة الأسفلتية أو قلة سمك طبقة الأسفلت ، أو زيادة الحصمة الناعمة ، أو قلتها ، أو سوء تصريف المياه . وفي المراحل المتأخرة لشقوق الكلل. و الحل المؤقت يتم بتنظيف الحفر وترقيعها بخليط أسفلت تم خلطه مسبقاً . أما الحل الدائم فيكون بعمل ترقيع عميق.



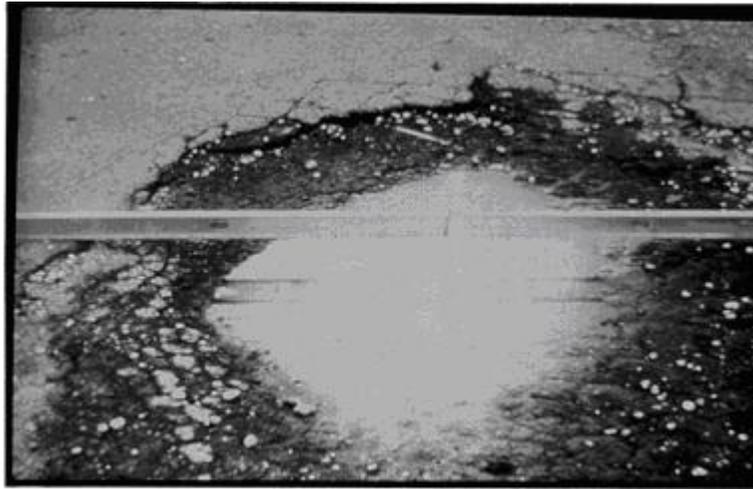
الشكل رقم 4.1.1 رسمة للحفر



الشكل رقم 4.1.2 شدة منخفضة للحفر



الشكل رقم 4.1.3 شدة متوسطة للخفر



الشكل رقم 4.1.4 شدة عالية للخفر

4.2 التطاير و التآكل Raveling and Weathering

التطاير هو فقدان المستمر لطبقة السطح الأسفلتية للمواد المكونة لها نتيجة للأحوال الجوية أو احتكاك الإطارات . وعادة ما تتطاير الحصمة الناعمة أولاً تاركةً بقعاً وفراغات صغيرة في سطح الطريق . وباستمرار عملية الاحتكاك تبدأ قطع من الحصمة الخشنة بالتطاير تاركة خلفها سطح أسفلتي عالي الخشونة . يحدث التطاير نتيجة طرق إنشاء سيئة ، أو لرداءة الحصمة ، أو لعدم صلاحية تصميم الخلطة ويؤدي رش سطح الطريق بطبقة من مستحلب الأسفلت في المراحل الأولية للتطاير إلى وقف عملية التطاير . ولكن يلزم في بعض الأحيان معالجة سطح الطريق بوضع طبقة من ملاط الأسفلت ، أو باستخدام غطاء الأسفلت المخلوط بالحصمة الناعمة ، أو حتى وضع طبقة من خليط الأسفلت الساخن وذلك حسب حالة التطاير وحجم المرور .



الشكل رقم 4.2.1 شدة منخفضة للتطاير والتآكل.



الشكل رقم 4.2.2 شدة متوسطة للتطاير والتآكل.



الشكل رقم 4.2.3 شدة عالية للتطاير والتآكل.

5. مسببات وطرق إصلاح الطرق الزلقة

5.1 نزف الأسفلت Bleeding

النزف أو صعود الأسفلت إلى السطح هو وجود كميات زائدة من الأسفلت في الخلطة أو تكون طبقة من الأسفلت على سطح الطريق . فإذا كانت الخلطات الأسفلتية تحتوي على كميات زائدة من الأسفلت أو كان رش طبقة أسفلت السطح اللاصق غير مدروس جيداً، أو تم رش كميات زائدة من طبقة أسفلت الأساس اللاصق فإن هذا يؤدي إلى نزف الأسفلت وصعوده إلى السطح . كما ويؤدي الوزن الزائد للشاحنات في المناطق الحارة إلى دفع الأسفلت إلى سطح الطريق .

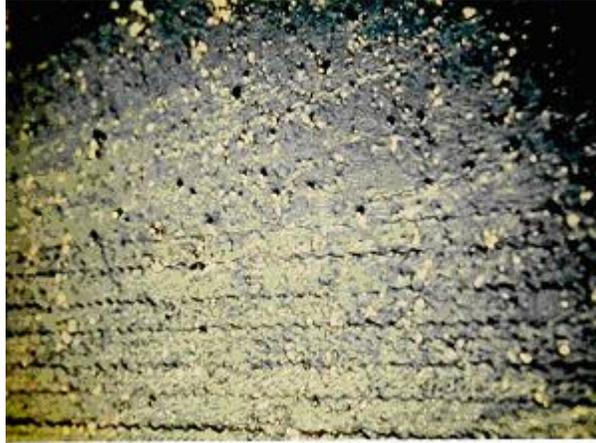
في معظم الأحيان يكون الحل لمشكلة زيادة الأسفلت برش سطح الطريق بطبقة من الحصمة الناعمة الساخنة لامتصاص الكميات الزائدة من الأسفلت . أما إذا كان النزف خفيفاً فمن الممكن وضع طبقة خفيفة من خلطة الأسفلت مستخدماً فيها حصمة من النوع شديد الامتصاص للأسفلت . كما يمكن استخدام مكشطة أسفلت ساخنة أو باردة ، لإزالة الكميات الزائدة من الأسفلت أو حتى إزالة كامل الطبقة و استبدالها.



الشكل رقم 5.1.1 شدة منخفضة للنزف الإسفلتي



الشكل رقم 5.1.2 شدة متوسطة للنزف الإسفلتي



الشكل رقم 5.1.3 شدة عالية للنزف الإسفلتي

5.2 الحصمة المصقولة Polished Aggregate

من الممكن أن تتعرض الحصمة في سطح الطريق إلى الصقل فتكون ناعمة الملمس . وهذا يشمل الحصمة الناعمة الطبيعية غير المكسرة والصخور المكسرة التي تصقل سريعاً تحت تأثير العربات . وهناك بعض الأنواع من الحجارة وخاصة الحجر الجيري الذي يتعرض للصقل بسرعة تحت تأثير العربات . وهناك بعض الأنواع التي تكون بطبيعتها ناعمة الملمس، ولذلك فإذا تم استخدام هذه المواد في الرصفات الأسفلتية فإنها ستجعل سطح الطريق زلقاً. وتزداد خطورة الحصمة المصقولة عندما تبتل.

لإصلاح طرق فيها حصمة مصقولة يتم تغطيتها بطبقة مانعة للانزلاق . وتكون هذه الطبقة إما طبقة خفيفة من خليط الأسفلت عالي الاحتكاك، أو الأسفلت و الحصمة أو طبقة من ملاط الأسفلت على أن تكون الحجارة قوية وذات زوايا مثل خبث الحديد أو أي مادة ثبتت مقاومتها للصقل.



الشكل رقم 5.2.1 صقل أو بري الحصى.

6. إصلاحات أسطح الطرق وموانع التسرب

6.1 وضع طبقة إصلاح واحدة (Seal Coat) Single layer of Chip Seal

يسمى عادة وضع طبقة إصلاح واحدة بـ " طبقة العزل الفردية " وطريقتها أن يتم رش طبقة من الأسفلت على سطح الطريق ومن ثم ترش الحصمة ذات التدرج المعروف وبعد ذلك يتم رص هذه الطبقة بواسطة المداحل. وعادة ما تستخدم للأسباب التالية:

- لزيادة قوة تحمل سطح الطريق.
- لإصلاح سطح الطريق إذا كانت قد تطايرت حجارته أو قد تأكسد أسفله.
- لمنع تسرب الماء من خلال سطح الطريق إلى الطبقات السفلى.
- لمعالجة التآكل الذي حدث في سطح الطريق نتيجة لاستخدامه من قبل المركبات.

وبذلك فإن وضع طبقة إصلاح واحدة هو أكثر مناسبة للطرق ذات المرور المنخفض . وكذلك يمكن استخدام هذه الطريقة بعد أن يتم ملاء الشقوق في سطح الطريق.

6.2 وضع عدة طبقات إصلاح:

قد يصل سمك طبقات الإصلاح من 13 مم إلى 19 مم. وقد يصاحب وضع هذه الطبقات الأسفلتية زيادة في قوة تحمل الطريق . إذا كان تصميم وإنشاء طبقتي إصلاح جيد ، فإن هاتين الطبقتين تعطيان ما يقارب من ثلاثة أضعاف العمر الذي تعطيه طبقة إصلاح واحدة . وذلك بسبب أن حجم الحصمة المستخدمة في الطبقة العلوية هو أصغر من حجم الحصمة في الطبقة الأولى (السفلية)، مما يعطي ثبات أكثر للحصمة ويقلل من احتمالات فقدها.

6.3 طبقة العزل الرملية :

تتألف طبقة العزل الرملية من رش سطح الطريق بطبقة من مستحلب الأسفلت وتغطيتها بطبقة من الحصمة الناعمة مثل طبقة من الرمال الناعمة. وبالرغم من سهولة هذه الطريقة إلا أنه يمكن استخدامها في إصلاح عدد من التشوهات. ففي هذه الطريقة يتم رش كمية من مستحلب الأسفلت سريع التصلب بمعدل (0.86 إلى 0.90 لتر/متر مربع) يتبعها طبقة من الرمل والحصمة الناعمة بمعدل (5,5 إلى 8.0 كجم/متر مربع). وتستخدم طبقة العزل الرملية للأسباب التالية:

- 1- لتجديد حيوية طبقة أسفلت متأكسدة أو جافة. كما تساعد هذه الطبقة في منع فقدان مواد الرصف من سطح الطريق من تأثير المرور.
- 2- لمنع دخول الماء والهواء من خلال سطح الطريق، وذلك عندما تحدث تشققات في سطحه.
- 3- لإيجاد سطح جيد في مقاومة التزحلق . يجب إختيار حصمة ناعمة تكثر فيها الأطراف المدببة ذات الزوايا الحادة. ومن الممكن استخدام الحصمة الناعمة لامتصاص أي كميات أسفلت تظهر على سطح الطريق.

6.4 طبقة الملاط الأسفلتي (SLURRY SEAL):

طبقة الملاط الأسفلتي هي عبارة عن خليط من حصمة ناعمة جيدة التدرج، وحشوة ربط ناعمة (إذا لزم)، ومستحلب أسفلت، وماء يتم وضعها على سطح الطريق. وعادة ما تستخدم طبقة الملاط الأسفلتي في كل من الصيانة العادية والصيانة الوقائية، ولا يراد منها زيادة قوة تحمل الطريق. فيجب إصلاح أي جزء من الطريق إذا كان لا يتحمل الأوزان المارة عليه قبل وضع طبقة الملاط الأسفلتي . يجب إصلاح أية تخرق، أو مطبات، أو إرتفاعات، أو إنخفاضات، أو تموجات أو أي انحرافات في سطح الطريق قبل وضع طبقة الملاط الأسفلتي. إن استخدام طبقة الملاط الأسفلتي فوق طريق قديم يكون ع الي الفاعلية . حيث يعمل على تغطية الشقوق السطحية، ووقف تطاير الحجارة، وعزل سطح الطريق، وتحسن مقاومة الطريق للترحلق . إن وضع طبقات الملاط فوق الطريق في أوقاتها الصحيحة يؤدي إلى القضاء على التشوهات السطحية الناتجة عن أكسدة الأسفلت أو عن تصلب الخلطة الأسفلتية. ومن مميزات الملاط الأسفلتي:

- سهولة وسرعة إنشائها.
- لا يوجد هناك حصمة خشنة من الممكن فقدانها.
- تؤدي إلى عمل سطح مناسب للدهان عليه.
- أقل زيادة ممكنة في مستوى ارتفاع الطريق.
- إمكانية إصلاح تعرجات الطريق الصغيرة.
- لا حاجة إلى تغيير في مستوى أغطية نظم تصريف المياه.
- في العديد من الأحيان، وبسبب قلة تكلفة هذه الطبقة، فمن المقبول عملياً جلب حصمة خاصة لهذه الطبقة لتأدية مهام معينة مثل زيادة قوى الاحتكاك في الطريق، أو لإيجاد تخالف في الألوان أو للتخفيف من الصوت.
- عادة ما يكون سمك هذه الطبقة من 3 إلى 6 مم. ويتم وضع هذه الطبقة على الطريق باستخدام خلطة متحركة على الطريق تقوم بدفع الخليط إلى فرادة ملحقة بالخلطة حيث تقوم هذه الفرادة بفرد الخليط بنظام الضغط بواسطة ممسحة مطاطية .وتتجمع وحدات الخلط والفرد وصهاريج تخزين المواد في شاحنة واحدة يسير على الطريق و يقوم بخلط الحصمة وحشوة الربط الناعمة ، ومستحلب الأسفلت، والماء ومن ثم فردها على الطريق. ويعطي هذا الجهاز السمك المطلوب تماماً.
- يجب أن تكون الحصمة المستخدمة في طبقة الملاط الأسفلتي نظيفة، قوية، ذات زوايا و جيدة التدرج . ويجب أن يكون الرمل ذا قيمة مكافئ رملي أعلى من 45%، و مقدار فقدان في اختبار مقاومة لوس أنجلس أقل من 45%.

قبل وضع طبقة الملاط الأسفلتي يجب تنظيف سطح الطريق جيداً من جميع الأوساخ والغبار، والطين وأي مواد غريبة. ثم يمكن رش السطح بطبقة من مستحلب الأسفلت بنفس مواصفات الأسفلت المستخدم في طبقة

الرصيف . من الممكن أيضاً رص سطح طبقة الملاط ب المداخل ذات الإطارات المطاطية في المناطق التي تستدعي ذلك مثل مدرجات المطارات، ومواقف الشاحنات وعلى التقاطعات.

لا يمكن وضع طبقة الملاط الأسفلتي إلا إذا كانت درجة حرارة الجو أكثر من 10° م ولم يكن هناك أمطار . يجب أن لا يتم فتح الطريق الذي تم وضع طبقة ملاط جديدة عليه إلا إذا تم التأكد بأن طبقة الملاط قد اكتسبت قوتها وتصلبت.

وعند استخدام مستحلب أسفلت محسن باستخدام اللدائن فإن طبقة الملاط (MICROSURFACING) تكون أكثر مقاومة وأسرع ثباتاً إلا أنه يلزم إضافة صندوق لفرد الخلطة في نهاية جهاز الخلط مع خلطات للإبقاء على الخليط في وضع مائع وغير متصلب.

جدول-1. دليل سريع لعيوب طرق الأسفلت

الرقم	نوع العيب	درجة الشدة		
		منخفضة	متوسطة	عالية
1	شقوق الكلال	دقيقة بدون شظايا	نمط واضح مع بعض الشظايا	قطع محددة بشكل واضح و يمكن نزع بعضها
2	نزف الأسفلت	يرى بعض أيام السنة	يلتصق بالحذاء	يلتصق بالحذاء و يدوم أسابيع
3	الشقوق الانكماشية	> 10مم غير معبأة أو معبأة بأي عرض	11-76مم غير معبأة أو معبأة عشوائية مع شقوق عشوائية	< 76مم غير معبأة أو أي شق محاط بشقوق عشوائية متوسطة أو عالية الشدة
4	النتوات و الهبوطات	جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
5	التموج	جودة قيادة بشدة منخفضة ؛ > 20 مم في العمق.	جودة قيادة بشدة متوسطة ؛ > 20مم في العمق.	جودة قيادة بشدة عالية ؛ > 20 مم في العمق.
6	المنخفظات	عمق 13-25مم	عمق 25-51مم	عمق < 51مم
7	شقوق جانبية	شقوق منخفضة إلى متوسطة الشدة بدون تطاير الحصى	شقوق متوسطة الشدة مع بعض التكسر و تطاير الحصى	تكسر و تطاير للحصى معتبر على طول جانب الطريق
8	شقوق انعكاسية	> 10مم غير معبأة أو معبأة بأي عرض	شقوق 10-76مم غير معبأة أو معبأة غير معبأة مع شقوق عشوائية	< 76مم غير معبأة أو أي شق محاط بشقوق عشوائية متوسطة إلى عالية الشدة
9	هبوط الكتف	51-25مم فرق في الارتفاع	102-51مم فرق في الارتفاع	< 102مم فرق في الارتفاع
10	شقوق طولية وعرضية	> 10مم غير معبأة أو معبأة بأي عرض	شقوق 10-76مم غير معبأة أو معبأة غير معبأة مع شقوق عشوائية	< 76مم غير معبأة أو أي شق محاط بشقوق عشوائية متوسطة إلى عالية الشدة
11	ترقيع و رقع قطع الخدمات*	رقعة جيدة مع جودة قيادة بشدة منخفضة	متحللة بشكل بسيط مع جودة قيادة بشدة متوسطة	متحللة بشكل سيئ مع جودة قيادة بشدة عالية
12	صقل الحصى	لا توجد درجات للشدة		

13	الحفر	معدل القطر ، مم		
		>457	203-457	203-102
		العمق الأقصى	العمق الأقصى	العمق الأقصى
		وسط	منخفض	منخفض
14	تقاطع سكة حديد	جودة قيادة بشدة منخفضة		
		جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية	جودة قيادة بشدة عالية
		عمق < 13مم	عمق 14-25مم	عمق < 25مم
		جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
15	التخذد	جودة قيادة بشدة منخفضة		
		جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية	جودة قيادة بشدة عالية
		عرض > 10مم	عرض 11-38مم	عرض < 38مم
		جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
16	الزحف	جودة قيادة بشدة منخفضة		
		جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية	جودة قيادة بشدة عالية
		عمق 6-13مم	عمق 14-25مم	عمق < 25مم
		جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
17	شقوق الانزلاق	جودة قيادة بشدة منخفضة		
		جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية	جودة قيادة بشدة عالية
		عرض > 10مم	عرض 11-38مم	عرض < 38مم
		جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
18	الانتفاخ	جودة قيادة بشدة منخفضة		
		جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية	جودة قيادة بشدة عالية
		عمق > 10مم	عرض 11-38مم	عرض < 38مم
		جودة قيادة بشدة منخفضة	جودة قيادة بشدة متوسطة	جودة قيادة بشدة عالية
19	التعري و تطاير الحصمة	الحصمة أو رباط الأسفلت قد تعري		
		الحصمة أو رباط الأسفلت قد تعري	الحصمة أو رباط الأسفلت قد تعري	الحصمة أو رباط الأسفلت قد تعري
		قد بدأ يتعري (تفكك)	تعري (تفكك)	(تفكك) بشكل كبير
		الحصمة	الحصمة	الحصمة

جدول 2. أنواع الصيانة الرئيسية و الثانوية لمعالجة الرصافات الأسفلتية.

نوع الصيانة	الوصف
1	عمل لاشيء
2	فرد رمل حار و دكه
3	ختم ضباب / عزل أسفلتي
4	تعبئة شقوق
5	ترقيع سطحي/تسوية سطحية
6	ترقيع عميق
7	تعبئة الأكتاف
8	ملاط أسفلتي
9	قشط و إعادة رصف
10	تصليح القاعدة وإعادة الرصف/إعادة الإنشاء
11	طبقة أسفلت رقيقة
12	طبقة أسفلت سميكة

جدول 3. الصيانة الرئيسية و الثانوية المقترحة لمعالجة العيوب في الرصفة الأسفلتية.

مستوى الكثافة			مستوى الشدة	العيوب	مستوى الكثافة			مستوى الشدة	العيوب
50 <	50- 10	10>			50 <	50- 10	10>		
1	1	1	منخفض	ترقيع و رقع قطوع الخدمات *	4	4	1	منخفض	شقوق الكلال
4	4	4	وسط		9	6	6	وسط	
6	6	6	عالي		9	6	6	عالي	
8	1	1	منخفض	صقل الحصمة	1	1	1	منخفض	نزف الأسفلت
			وسط		2	2	1	وسط	
			عالي		9	2	1	عالي	
5	5	5	منخفض	الحفر	8	4	1	منخفض	الشقوق الانكماشية
6	6	6	وسط		8 و 4	4	4	وسط	
6	6	6	عالي		8 و 4	8 و 4	8 و 4	عالي	
6	1	1	منخفض	تقاطع سكة حديد	1	1	1	منخفض	النتوات و الهبوطات
6	5	5	وسط		6	6	6	وسط	
6	5	5	عالي		6	6	6	عالي	
5	5	1	منخفض	التخذد	1	1	1	منخفض	التموج
6	5	5	وسط		10	6	6	وسط	
6	6	6	عالي		10	6	6	عالي	
6	6	6	منخفض	الزحف	1	1	1	منخفض	المنخفضات
6	6	6	وسط		10	5	5	وسط	
6	6	6	عالي		10	6	6	عالي	
4	4	4	منخفض	شقوق الانزلاق	4	4	1	منخفض	شقوق جانبية
5	5	5	وسط		4	4	4	وسط	
5	5	5	عالي		6	6	6	عالي	
1	1	1	منخفض	الانتفاخ	4	4	1	منخفض	شقوق انعكاسية
6	6	6	وسط		4	4	4	وسط	
6	6	6	عالي		5	5	5	عالي	
1	1	1	منخفض	التعري و تطاير الحصمة	7	7	1	منخفض	هبوط الكتف
8	8	1	وسط		7	7	7	وسط	
11	8	8	عالي		7	7	7	عالي	
					4	4	4	منخفض	شقوق
					4	4	4	وسط	طولية
					5	5	4	عالي	وعرضية

7. تنظيف الطريق من الترسبات والعوائق

7.1 التفاصيل الفنية لتنظيف الطريق من الترسبات والعوائق

تقوم وحدة صيانة الطرق في وزارة الأشغال العامة والإسكان بإزالة الأوساخ ، الطم و الرواسب التي تعيق حركة المرور للحفاظ على سلامة وسهولة الحركة لجميع مستخدمي الطريق .

7.2 تعليمات العمل.

1. العمل على نظام روتيني لإزالة العوائق.

- تنظيف الشارع
- تعتمد عملية التنظيف على نوعية وكمية العائق.
- ينبغي على فريق الصيانة الذي يقوم بإزالة العوائق عن الطريق أن يرتدوا ملابس خاصة للعمل مع مراعاة ان يكون اللون مناسب لتسهيل رؤيتهم.

2. الأدوات:

- وجود شاحنة على الطريق لتحذر أصحاب السيارات بوجود عاملي الصيانة في المنطقة من خلال استخدام الغمازات.
- ينبغي على جميع العاملين حمل أكياس قمامة ذو لون برتقالي
- ينبغي وجود شاحنة في المنطقة لجمع كافة أكياس القمامة
- وجود مكنسة تعمل يدوياً أو آلياً
- أدوات يدوية صغيرة
- وجود قفازات لحماية المستخدمين من التعامل مع المواد الخطرة.

3. المواد

لا يوجد مواد إضافية لإتمام العمل.

وينبغي إعطاء أولوية عالية للعوائق المتروكة على طول الطريق والجزء المجاور لهصارف المياه والجداول والأودية وغيرها من المناطق البيئية الحساسة.

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تركز الجهود لإزالة العوائق من الطرق الرئيسية والطرق بين المدن. ومن المهم إيلاء اهتمام خاص لإزالة العوائق من الطرق السريعة التي تتميز بالمناظر الخلابة والحدائق وغيرها من المناطق التي يرتادها السياح وسائقي السيارات. يجب وضع إشارات تبين فيها "عدم كبح النفايات" عندما تصبح مشكلة على الطرق السريعة والحدائق العامة. ومن المهم وجود أكياس لجمع القمامة في سيارات الصيانة لاستخدامها عند الحاجة. ينبغي أن يكس الطم و الرواسب التي تتراكم على السطوح المرصوفة بانتظام لتوفير مرفق آمن ونظيف. كما وينبغي إزالة الطم على الطريق فوراً عندما تشكل خطراً للمرور، مثل

الإطارات الخارجية، صناديق كبيرة، وأكياس القمامة والحيوانات النافقة (الميتة)، وحطام السيارات وغيرها. يجب إزالة أي تراكمات كبيرة من الطم، والورق، والكرتون، والأعشاب التي قد تعيق الرؤية من مسافة من أمام سياج الأمان وينبغي إبلاغ المدن والمحافظات وأصحاب الأملاك المجاورة عن مسؤولياتها عندما تتواكم القمامة خارج الطريق بين الملكية الخاصة ، والطرق المحلية أو السياج .

8. تنظيف وصيانة أكتاف الطرق

8.1 التفاصيل الفنية تنظيف وصيانة أكتاف الطريق

إن جوانب الطريق غير المعبدة (أكتاف الطريق) هي التي تقع على جانبي حافة الطريق والذي يمكن إنشاؤها

سواء من مواد محلية أو موردة. وقد تكون هذه الطرق غير المعبدة مجاورة لمسارات أو ممرات داخلية أو خارجية، ويقوم بنفس وظيفة أكتاف الطريق المعبدة. إما أن تكون هذه الطرق جزءاً من التصميم الأصلي للطريق، أو قد يكون حيز الوجود من خلال الاستخدام، وإن أكتاف الطريق تصبح دعماً جانبياً لطبقة الأساس والطبقة المساعدة (ما تحت الأساس) وطبقة الإسفلت للطريق .

8.2 تعليمات العمل:

1. ينبغي أن يتم مراقبة حركة المرور في المكان قبل البدء بالعمل.
 - العلامات التحذيرية (وجود عمل في أكتاف الطريق).
 - اقناع لإغلاق منطقة العمل.
 - ملابس ذو لون برتقالي للعمال.
 - وجود أصحاب الراية لوقف حركة المرور والتحذير عند الحاجة.
 - مصباح يدوي.

2. الأدوات

- مدحلة .
- أنواع أخرى من المداحل التي تستخدم للرص إذا لم يكن بالإمكان استخدام المدحلة في تلك المنطقة.
- آلة لنشر الحصمة.
- أدوات يدوية.
- خزان ماء .
- مكنسة بفرشاة صلبة.

3. المواد

- طبقة الاساس من نوع الدرجة الثانية (محلي أو مورد).
- إعادة تدوير الإسفلت والخرسانة لقطع صغيرة بما يصلح لاستخدامها في مواد الأساسات الأرضية.
- مياه لترطيب الحصمة عند دحلها (رصها).

إن طبقة الاساس (محلية أو موردة) المستخدمة لبناء أكتاف الطريق خاليّة من المواد العضوية والمواد الأخرى ، والتي يمكن دحلها بسهولة لتصبح أساساً متيناً حينما تخلط مع الماء ، ويمكن أن تحتوي طبقة

الاساس على مواد معاد تدويرها من الإسفلت الباطوني أو الأسمنت البورتلاندي. وينبغي أن يكون حجم المواد حوالي 3.75 سم. ويتم نشر وفرد المواد الداعمة بحيث تصبح بالسك المطلوب بحيث لا تحتوي طبقة الأساس على مواد دقيقة. أما في الأماكن التي يجب أن يكون السمك أكثر من 15-20 سم ، فيتم نشر ودخل المواد للأساس في طبقتين أو أكثر بطبقات متساوية السمك. ولكن أقصى سمك لأي طبقة يجب أن لا تتجاوز 20 سم. وإذا لم تتحمل أكتاف الطريق الآلات عليك أن تنتشر المواد بطبقة أو طبقتين بأي وسيلة للحصول على النتيجة. وبعدها يتم سقي الحصمة بعد دخلها بحيث تكون نسبة الدحل ليس أقل من 95%. أما حافة أكتاف الطريق الداعمة فينبغي أن يكون على مستوى الطريق العادي والذي ينحدر تدريجياً بعيداً عن الطريق لتصريف المياه .

عادةً ما تكون نسبة الانحدار البعيد عن الرصفة على الأقل حوالي 5 % ، إلا على السطح الخارجي للمنحنيات المرتفعة وغيرها من الحالات الخاصة. عليك بلبستبدال المواد المحلية بالمواد المستوردة حينما يشكّل الحفاظ على دعم حواف الرصفة مشكلة متكررة.

8.3 نوع وتواتر (تكرار) عمليات الصيانة :

يتم تحديد مدى تكرار عمل الصيانة حسب حركة المرور ، وضع وحالة الرصفة بشكل عام، والوقت من السنة، بالإضافة إلى المواد الإنشائية. أما الأقسام المعبدة من أكتاف الطريق فتحتاج إلى صيانة أقل من الأكتاف غير المعبدة .

9. تنظيف العبارات وقنوات تصريف المياه الجانبيه

9.1 التفاصيل الفنية لتنظيف العبارات وقنوات تصريف المياه الجانبيه

يغطي هذا القسم من الدليل تنظيف الهصارف والقنوات والعبارات والخصائص المتنوعة للصرف. وينبغي على مهندس الصيانة تفتيش ومراقبة المرافق لتحديد حاجة التنظيف وغيرها من المشاكل المحتملة. ينبغي أن يكون هذا التفتيش سنوياً وأثناء وبعد كل عاصفة كبيرة. يجب إبلاغ عن أي عيوب تمنع تدفق المياه والذي من شأنه أن يسبب مشاكل لجمهور المسافرين. كما ويجب إبقاء العبّارات نظيفة أي خالية من الطم دائماً، وإلا فإن العبّارات تسد وتصبح غير فعالة. انتبه أن يكون مستوى صرف المياه كافٍ عند وضع العبّارات.

9.2 تعليمات العمل:

1. كيفية تنظيف العبّارات:

- تحديد قائمة بجميع مرافق نظام التصريف.
- إستراتيجية أو كيفية تنظيف العبّارات وعدد المرات التي يتم تنظيفها يعتمد على حركة المرور اليومية، وعمر وحجم منشأة الصرف الصحي.
- تحسين الخبرات العاملة في هذا المجال للاستجابة السريعة لحالات الطوارئ.
- تنظيف العبّارات من الرواسب الموجودة حينما لا تعمل بشكل صحيح.
- ينبغي أن تكون القنوات ذا عمق ودرجة كافية لضمان تصريف المياه من وإلى العبّارات.
- يجب المحافظة على أن يكون خط الصرف خالياً من الطم.
- يجب أن يلاحظ مدى ارتفاع ذروة الانحراف بالشكل المعكوس قرب مدخل ومنفذ (مخرج) العبّارات بعد أي عاصفة.
- يجب فحص وضع العبّارات بعد أي عاصفة مشيراً إلى أي كشط، صدأ، وجود شظايا من الحجارة أو تشققات أو فتحات مشتركة.
- يجب تنظيف كافة القنوات والجداول التي تؤدي إلى مرافق التصريف بحيث تبقى خالية من أي طم.
- يجب ضخ أو جرف أي رواسب متراكمة في ممرات التدفق لتبقى نظيفة.
- يجب تنظيف بناء العبّارات شكل منتظم، وبخاصة العبّارات الصغيرة الحجم.
- يجب تنظيف أو قطع أي نباتات نامية حول العبّارات أو في حفر الصرف لتوفير تدفق أفضل.
- يجب الاستعاضة عن أو دمج أي مواد ردم مفقودة أو موجودة حول العبّارة وفقاً للمعايير.

2. نوع الإصلاح الداخلي:

- إذا أصيبت العبّارة بأي ضرر فيمكن إعادة صفها بأنبوب معدني صغير.
- يمكن استخدام مواد قارية لغلاق العبّارة.
- يمكن استبدال العبّارة عن طريق حفر المواد والعبّارة الموجودة أصلاً واستبدالها بعبّارة جديدة.

- إذا أصيب مدخل أو مخرج العبارة بأي ضرر فيمكن صيانته بإصلاحه أو إزالة الجزء الم تضرر وإعادة بنائه من جديد .
- إذا كانت العبارة غير كافية، يمكن استبدالها بأنبوب كبير، وتأكد من أن زيادة التدفق لا يزيد من تآكل أو تعرية جوانب أخرى والتي ينبغي دراستها قبل زيادة حجم العبارة .
- إن الحد الأدنى لسمك غطاء الأنابيب الخرسانة المسلحة هو 30 سم.
- يمكن تركيب الأنابيب الخرسانية المسلحة من خلال ثقبه وتحميله من خلال ملئ السدود .
- يمكن تركيب الأنابيب الذي يصل قطرها ما بين 80 سم و 1.6 متر من خلال رفعه أما المواد فيتم حفرها باليد .
- يمكن تركيب الأنابيب الأصغر ذو قطر 80 سم من خلال ثقبها . وفي هذه الحالة يتم استخراج المواد من داخل الأنبوب باستخدام أداة حفر (مثقاب للحفر - بريمة) ميكانيكية.

3. الأدوات والمواد اللازمة

- أداة يدوية
- قاطعة (أداة قطع) للحشائش والأعشاب لتنظيف الحفر
- مضخة لتنظيف الترسبات داخل العبارات
- أجهزة ضغط المياه العليا لتنظيف المواد داخل العبارات
- ردم المواد الهيكلية حول الأنبوب

10. صيانة وتركيب حديد الحماية (سياج الأمان)

10.1 التفاصيل الفنية لصيانة تركيب حديد الحماية (سياج الأمان)

حاجز الحماية (سياج الأمان) لحماية الأجسام الثابتة مثل أعمدة الكهرباء، و مشاة في طريق السفر والسيارات الهاربة من السقوط عن الهاوية.و يتم توفير وصيانة حاجز الحماية لحماية وارشاد المرور و ان تركيب وصيانة حاجز الحماية تقع ضمن مسؤولية وزارة الاشغال العامة والإسكان وهذا الحاجز هو حاجز حماية يتم تركيبه على الطريق للتخفيف و الحد من عدد وخطورة حوادث الخروج عن الطرق , ويتم ذلك عن طريق اعادة توجيه السيارة بعيدا عن المنحدرات المسدودة أو الأجسام الثابتة .والمقطع (\bar{w}) هو أحد الحواجز المعروفة المستخدمة ويعرف بحاجز حماية معدني مقطع (\bar{w}). ويتضمن حاجز الحماية معالجة نهاية ميول الردميات الجانبية.يتم إبعاد أطراف معالجة نهاية ميول الردميات الجانبية عن حركة المرور المقترية للتقليل من الاصطدام ويتم ثني سياج الأمان لتقليل احتمالية اصطدام السيارات.

10.2 تعليمات العمل:

- (أ) . يجب أن يكون هناك سيطرة على حركة المرور قبل البدء بالعمل.
- (ب) . الأخذ باحتياطات السلامة أثناء العمل.
- (ت) . طريقة صيانة وتركيب حاجز الحماية المتضرر:

- إذا كان قياس العامود 10سم X 15سم فيجب ان تكون جهة 10 العامود التي تساوي 10سم بالقرب من الحاجز.
- في حالة استبدال عامود فيجب أن تكون حجم الحفرة أكبر من قطر العامود بمرة ونصف على الأقل.
- اذا كانت منطقة العامود متضررة، فيجب انشاء منطقة محيطة ودمجها قبل وضع العامود.
- اذا كانت المواد الموجودة في مكان وضع العامود غير ملائمة، استخدم مواد مordة وقم بدحلها ويمكن زيادة عمق العامود للتعويض عن المواد غير الملائمة.
- ضع العامود في الباطون على عمق 30سم على الأقل.
- كل لفة أو دورة يجب ان تكون باتجاه حركة المرور ومتاخمة للحاجز.
- اذا كان هناك قسم متضرر في الحاجز فيجب استبدال كامل القسم . لا تقوم بقص القسم المتضرر فقط.
- ان البراغي المجدولة يجب أن تكون محكمة ويكون جميع الحمل على الحاجز وليس على حافة البراغي.
- يجب أن تكون البراغي طويلة كفلية حتى تكون جميع الصمولات مشدودة بشكل كامل على جميع البراغي.

- ان الزيادة في البراغي يؤدي إلى التصاقها بالأسلاك المكشوفة وتبتعد عن الصمولة . فإذا كانت أكثر من 1.25 سم فيجب قصها وخاصة إذا كان هناك مشاة أو حركة دراجات هوائية خلف الحاجز.
- يجب أن يكون حاجز الحماية المعدني على ارتفاع مناسب فإذا كان أقل من 70سم، فذلك يزيد من فرصة دخول السيارة من فوق حاجز الحماية , أما إذا كان حاجز الحماية أعلى من 70 سم، فإمكان سيارة صغيرة أن تدخل من تحت الحاجز .
- يجب ان تكون المنطقة الواقعة أمام الحاجز منطقة مستوية وناعمة وخالية من الحواجز والاتقافات.
- يجب أن تكون حجم القاعدة الخرسانية مناسبة.
- إن حاجز الحماية لا يمنع الحوادث ولكنه يقلل من حدة الاصطدام.

- إن حدوث أضرار شديدة لحاجز الحماية نتيجة الاصطدام ويغير بشكل كبير بالتكامل الإنشائي للحاجز، ويمنع من أداء الحاجز لعمله باعتباره وسيلة أمان على النحو التالي :-
- كسر في الأعمدة أو خروجها من مكانها الأصلي بأكثر من 30 سم وبشكل أفقي.
 - خروج الجزء المعدني من حاجز الحماية المعدني من مكانه الأصلي بأكثر من 30 سم وبشكل أفقي.
 - فقدان براغي أو تمزق في القسم المعدني
 - تمزق في الأقسام المعدنية
 - تقلقل جزء من الباطون أو ضربه خارج الحاجز
 - أضرار تصيب معالجة نهاية ميول الردميات الجانبية

10.3 المعدات:

- أدوات يدوية
- باجر صغير لسحب الأعمدة المتضررة وحواجز الحماية
- أداة حفر يتم ربطها بالباجر لتثبيت أعمدة جديدة
- معدات للعمل مع البراغي والصامولات
- آلة دك

10.4 المواد:

- أعمدة لاستبدال الأعمدة المتضررة
- قسم غير مستعمل من حاجز الحماية للاستبدال
- أجهزة لوصل القطع المتضررة

يجب أن تتم الصيانة حسب الخط والدرجة والارتفاع الوظيفي . يجب عمل تعديلات من وقت لآخر لتصحيح ارتفاع حاجز الحماية عندما تتدهور حالة التركيب الأصلي نتيجة إعادة البناء على الرصيف أو مواد الكتف، أو التجويف أو لأي سبب آخر وإن فعالية حاجز الحماية حساسة جدا للارتفاع المناسب فعند تضررها يجب صيانتها عن طريق رفع حاجز الحماية للارتفاع المناسب.

يجب استبدال مثبتات الكوابل المفقودة . يجب الصيانة الكاملة للحواجز المتضررة والمنحنية يجب إصلاحها بشكل دائم او استبدالها وكذلك يجب عمل التعديلات للخط والدرجة عندما تسمح الظروف . يجب تحديد موعد استبدال الأعمدة المتضررة بأقرب وقت ممكن.

11. صيانة وتركيب إشارات المرور

11.1 التفصيل الفنية لصيانة وتركيب إشارات المرور

يغطي هذا الجزء من الدليل صيانة وتركيب اللافتات التي توضع على الطرق لغرض توجيه حركة المرور و ينبغي أن يتم إصلاح أو استبدال أي لافتات حاسمة لسلامة المرور على الفور بحيث يتم مراقبة وفحص هذا اللافتات بصورة دورية من أعمال التخريب وغيرها من المشاكل بالإضافة إلى الفحص الليلي الرسمي لجميع اللافتات مرة واحدة كل سنة. أي خلل في اللافتات يقع تحت مسؤولية دائرة الصيانة وعليه الإبلاغ عنه.

11.2 تعليمات العمل:

1. إن الموقع الصحيح والحجم والارتفاع المناسب للافتة هام جداً:

- يجب أن يتم مراقبة حركة المرور بالطريقة الصحيحة .
- تحديد غرض اللافتة .
- الرسالة التي توصلها اللافتة للجمهور .
- قرب الموقع عن اللافتة.
- يجب وضع اللافتة في مكان غير مغطى بالأغصان، والنباتات النامية، وأعمدة الكهرباء وغير ذلك من العقبات.
- يجب أن تكون اللافتة ضمن الطريق R/w ولكن بعيداً عن طريق السفر قدر الإمكان. (على الأقل 1.5 متر).
- يمكن أن يختلف موقع اللافتة إذا تعدد وضع العمود بسبب الأرض الصخرية أو أية معيقات، فإن منطقة ما تحت الأرض قد تكون مفيدة وصالحة.
- التحقق من أن موقع اللافتة مناسب لتقييم أية عقبة قد تحول دون وضعها في المكان المقترح.
- ينبغي أن تُرى اللافتة من بعد بحيث يمكن للسائق أن يراها عند الحاجة . قد تختلف المسافة باختلاف العوامل مثل معدل السرعة وانتظام الطريق . ينبغي أن يكون معدل المراقبة على بعد ما بين 75 م إلى 150 م.
- ينبغي أن تكون الفتحات لوضع اللافتات فيها 1.5 مرة أكبر من حجم العمود لمنع التخريب والسرقة.
- إن اللافتات الموضوعة على الحواجز الحديدية مصنوعة من أنابيب فولاذية .
- يجب أن تكون جميع الأجزاء المعدنية من اللافتة على جانب الطريق مغلقة .
- يتم وضع الأعمدة في الفتحات المحفورة في باطن الأرض .
- إن عمق الحفر يعتمد على حجم الأعمدة:

- عمود قطره 75 ملم ، يتطلب حجم فتحة 100 سم
- عمود قطره 100 ملم ، يتطلب حجم فتحة 120 سم
- عمود قطره 150 ملم ، يتطلب حجم فتحة 140 سم
- عمود قطره 200 ملم ، يتطلب حجم فتحة 160 سم

2. الأدوات:

- أدوات يدوية.
- آلة حفر (مقاب للحفر-بريمة) تعمل آلياً أو يدوياً.
- أدوات للعمل مع الصواميل والبراغي (مسمار مصومل) .
- معدات اللحام لاستخدامها عند الوصلات لمنع التخريب والسرقة.
- أجهزة للافتات والأعمدة.

3. المواد:

- اسمنت للأعمدة.
- اللافتات المطلوبة.
- أعمدة معدنية للافتات.

يتم تصنيف اللافتات التي توضع على الطريق والتي يتم الموافقة عليها من قبل وزارة الأشغال العامة والإسكان ومجلس المرور الأعلى إلى ثلاث تصنيفات عامة هي :

- 100 سم × 40 سم.
- 60 سم × 100 سم.
- 150 سم × 150 سم
- 200 سم × 200 سم.

إن النتيجة المرجوة من عملية تركيب اللافتات هي أن يتم توصيل المعلومات بفعالية لمستخدمي الطرق.

إن تركيب أي لافتة قد تكون بسيطة التركيب كحفر حفرة صغيرة - لعمود لافتة طريق أو معقدة التركيب مثل تركيب لافتة كبيرة جداً. التركيب السليم مهم لضمان خدمة طويلة الأمد. وفي جميع الأحوال، ينبغي أن تكون اللافتات على مستوى واحد وعمودياً. وقد تجري تعديلاً بسيطاً على النظام إذا دعت الضرورة لحماية اللافتات من التلف.

تتكون مواد الردم للعمود من الاسمنت (210 كغ من الاسمنت للمتر المكعب) بحيث يكون العمود رأسياً. ينبغي اختيار أنواع وأحجام اللافتات المنصوبة على الأرض على أساس:

- السلامة في حال إصابتها من قبل سيارة مخطئة
- تقاوم الرياح والأمطار الغزيرة
- تكلفة الدعم والصيانة
- جميلة المظهر

11.3 استخدام نظام الأعمدة المعدنية له مزايا وعيوب:-

○ المزايا:

- السهولة النسبية في التركيب.
- يمكن إعادة استخدام قاعدة العمود بعد أثر ضربة السيارة به.
- ضمان أماناً أكثر لسائقي السيارات.

○ العيوب:

- غير قابل للاستبدال (أي لا يمكن أن يحل محله).
- قد تتضرر الخدمات الموجودة تحت الارض اثناء تركيب العمود.
- طرق مختلفة لتعليق اللافتة .

يتم تثبيت كافة اللافتات باستخدام أجهزة (مغلقة) ويتم استخدام مادة مصنوعة من الالياف (ليف) أوالنايلون لحماية واجهة اللافتة. استخدم 16/5 بوصة (انش) × 8/7 بوصة (انش) من هذه المادة ل 1/4 بوصة برغي و 8/3 × 8/7 لبرغي 16/5. وينبغي استخدام حمال مساندة مغلقة في تركيب كل لافتة كبيرة ذو لوح واحد المثبت على عمود واحد.

12. تخطيط ودهان الطريق

12.1 التفاصيل الفنية لتخطيط الطرق

يجب القيام بفحص رسمي لحالة ووضع جميع الرصافات مرة في السنة ويتم تسجيله ويجب ت جديد علامات تخطيط الرصافات عندما تفقد فعاليتها. أما الأساليب المتبعة لإزالة علامات الرصافة فهي عملية جرش أو طحن أفقي ودوراني بالإضافة إلى نشر الرمل ويجب عدم استخدام الطلاء (الدهان) أو مستحلب الإسفلت لتغطية علامات الرصافة باستثناء ما هو مؤقتاً لحين إصلاح الرصافة بشكل دائم. وتستخدم علامات الرصافة لاستكمال إشارات المرور.

12.2_تعليمات العمل

1. استخدام الخطوط لوضع علامات الرصافة طويلة الأمد:

- خط واحد فاصل أبيض متقطع وهو لحافة مسلك الطريق حيث يسمح بحركة المرور في نفس الاتجاه على جانبي الخط
- طول الخط الأبيض المتقطع هو 2 متر والمسافة بين الخط المتقطع هو 5 م.
- خط واحد فاصل أصفر متقطع هو ليسار حافة مسلك الطريق حيث يسمح للحركة في أي اتجاه للسفر.
- طول الخط الأصفر المتقطع هو 3.6 متر والمسافة بين خطين متقطعين هو 11 م.
- خط فاصل واحد أبيض متواصل يستخدم لحركة المرور على حافة مسلك الطريق.
- الخط الأصفر المزدوج يتكون من خط واحد أصفر متقطع وخط واحد أصفر يحدد الخط الفاصل بين مسلك الطريق في الاتجاه المعاكس حيث يسمح بالمرور بعناية وحذر من خلال التقاطع.
- يضاف الزجاج المطحون للدهان.

2. الأدوات

- مكنسة ميكانيكية تستخدم لتنظيف الطريق.
- آلة للتخطيط تعمل آلياً أو يدوياً
- معدات للغسيل ذو ضغط عالٍ.
- ما يلزم من معدات لمراقبة حركة المرور والتي تشمل الأحقان (cones)، الأعلام، كشافات ضوئية، ملابس واقية ونظارات السلامة. وفي بعض الأحيان قد يكون من الضروري إغلاق المسلك أمام حركة المرور.
- آلة للطحن والجرش تستخدم بشكل دوراني وأخرى لنشر الرمل لإزالة التخطيط الموجود.
- أجهزة اتصال لتنظيم حركة المرور.

3. المواد

- الدهان
- رمل.
- ماء لغسل الطريق.
- مستحلب الرصفة لتغطية التخطيط بشكل مؤقت.
- مواد بلاستيكية تستخدم للتخطيط.
- ما يستخدم لوضع علامات الرصفة
- لاصق (شريط بلاستيكي) يستخدم لوضع العلامات.

قد تستخدم مكنسة ميكانيكية قبل الطلاء والدهان لإزالة الأوساخ والأتربة من سطح الطريق. وينبغي أن يكون سطح الطريق نظيف وجاف قبل وضع اللاصق كعلامات للرصفة. وهناك معدات خاصة تستخدم لتخطيط الرصفة. ويجب أن يكون التخطيط للمرور نظيفة وواضحة. ولكي يدوم التخطيط في الشارع لأطول فترة ممكنة، ينبغي أن تجرى عملية التخطيط عندما تكون درجات الحرارة فوق 10 درجة مئوية. يمكن وضع علامات لهمر المشاة على التقاطع أو في المواقع المخصصة للمارة. جميع المواد التي تستخدم في تخطيط الرصفة لتوجيه أو مراقبة حركة المركبات والمشاة هي ضد الماء، وتتوفر في اللون الأبيض، والأصفر، والأسود حيث يلزم طبقة واحدة فقط من هذه المادة.

الخط المتقطع يحتاج إلى 7.5 إلى 12.5 لتر لكل كيلومتر.

الخط المتواصل يحتاج إلى 15 إلى 20 لتر لكل كيلومتر.

استخدام ذرات الزجاج المطحون (Glass Peats) يكون بنسبة 300-350 غم/م²

يفضل استخدام المواد البلاستيكية.

يمكن استخدام الشريط البلاستيكي في المواقع التي تكون فيها استخدام الصنابير. فقد يكون فعالا من حيث

التكلفة بالمقارنة مع البدائل الأخرى.

إن علامات الرصفة منتشرة في مختلف الأشكال وقد تكون مرتفعة أو مجوفة، عاكسة أو غير عاكسة، مؤقتة أو دائمة، ويمكن تثبيتها باستخدام مواد لاصقة من مادة ايبوكسية أو اسفلت بيتوميني. درجات الحرارة المسموح بها لتثبيت علامات الرصفة تختلف باختلاف نوع اللاصق المستخدم. فإن استخدام اللاصق البيتوميني يحتاج إلى درجة حرارة ما بين 190 إلى 218 درجة مئوية. وينبغي أن يترك لمدة لساعة واحدة قبل أن يسمح بالمرور.

ملحق 1

دليل وسائل التحكم المروري والسلامة في مناطق أعمال الصيانة

تعريف المصطلحات

اجهزة التحكم في حركة المرور :

لافتات تنظيم وتحذير وارشاد لحركة المرور ، واشارات مرور ضوئية ، وعلامات ، وأي أجهزة أخرى تضعها أو تنصبها السلطات المختصة بهدف تأمين الحماية والسلامة للسيارات والمشاه داخل وخارج مناطق العمل لاعطاء مستخدمي الطرق الوقت اللازم للتجاوب ومتطلبات حالة الطريق .

لافتة المرور :

لافتة تركيب فوق حامل اعلى من مستوى الطريق ، تحمل رسالة معينة بالكلمات او الرموز .

علامات المرور :

وسائل لتنظيم حركة المرور تتألف من خطوط ، او اشكال او كلمات او رموز ، او الوان مرسومة على سطح الطريق او الى جواره .

حواجز المرور :

حواجز على جوانب الطريق ، وحواجز في وسط الطريق ، ووسائل تخفيف الصدمات ، واسوار الجسور التي تستهدف ارشاد او حماية حركة المرور من اخطار جوانب الطرق بما في ذلك الاصطدام بالسيارات الأخرى .

تمهيد:

يهدف دليل وسائل السلامة المرورية في مناطق العمل بصفة أساسية الى وضع مواصفات وأساليب موحدة لخطط واجراءات السلامة ووسائل السلامة المرورية لرفع كفاءة الطرق وسلامتها أثناء العمل إضافة الى كونه دليلا ارشاديا يقدم بيان موجز ومرجع سريع موحد للمبادئ الأساسية التي تتحكم في استخدام وسائل التحكم في حركة المرور بمناطق العمل . يبين الدليل ايضا وسائل السلامة المرورية في حالة انشاءات الشوارع والطرق وصيانتها . وقد تم اعداد هذا الدليل لبيان الاجراءات العملية والتطبيقية لتنظيم الحركة المرورية في مناطق العمل اثناء اعمال انشاء وصيانة الشوارع والطرق واعمال المرافق الأخرى . وتجدر الإشارة هنا الى ان المعلومات الواردة في هذا الدليل الموجز هي معلومات ارشادية لا يقصد منها ان تمثل بأى شكل من الاشكال وضع مواصفات جديدة ، كما أنها قابلة للتحديث والتطوير اذا ما الضرورة اقتضت ذلك وبموافقة جميع الجهات ذات العلاقة.

وسائل وأدوات السلامة العامة أثناء أعمال الصيانة

اللباس الفسفوري صدرية او قميص (فستات)

أحذية الأمان

خوذة الرأس

كفوف اليدين

إعداد خطط التحكم في المرور أثناء الصيانة

قبيل البدء بإعمال الإصلاح والصيانة أو أية أنشطة أخرى بمناطق العمل ، ينبغي وضع خطة للتحكم م في المرور

كما هو معروف ، من الطبيعي ان يصاحب عمليات صيانة الطرق تغيرات في انماط الاوضاع العادية لحركة المرور . ولكي يتسنى توجيه وتأمين حركات المرور والمشاه والعمال خلال منطقة العمل ، يتطلب الامر لزوم توفير وسائل خاصة بالتحكم في حركة المرور في منطقة العمل وتقسّم إلى خمسة مراحل على النحو التالي:

منطقة التحذير المبكر

يتم في مجال التحذير المسبق قبل الوصول الى مناطق العمل اشعار السائقين مسبقا بطبيعة الاوضاع والاحطار المحتملة امامهم على الطريق ليتسنى لهم التحكم في قيادة سياراتهم خلال منطقة العمل.

منطقة انتقالية

يتم في المجال الانتقالي لمنطقة العمل توجيه المرور من مسارات الطريق العادية الى التحويلات اللازمة للمرور خلال منطقة العمل . ويتم وضع وسائل توجيه المرور في اماكن الضيق التدريجي ضمن المجال الانتقالي.

منطقة فاصلة

يكون المجال الفاصل متواجد بين المج ال الانتقالي ومنطقة العمل ذاتها ، والغرض منه تأمين سلامة السائقين والعاملين داخل منطقة العمل ، وينبغي الا تستخدم لتخزين المعدات والمواد ومركبات العمل .

منطقة العمل

- وهى المنطقة التى تزاوّل بها اعمال الصيانة وتتم بداخلها كافة العمليات المتعلقة بحركة العمال والمعدات والمواد الانشائية ، وعادة ما يتم تحديدها باستخدام اجهزة ووسائل التوجيه والحواجز لابعاد حركة المرور والمشاه عنها. وفي حالة الاعمال الليلية يوصى باتباع الاجراءات التالية :
- وجوب جعل مسارات المرور مرئية بشكل واضح .
 - وضع ادوات توجيه المرور بين مسار المرور السالك ومنطقة العمل .
 - تأمين مخارج ومداخل آمنة لمركبات العمل من والى منطقة العمل .
 - وضع العلامات التحذيرية الكافية في مداخل منطقة العمل ، ويمكن كذلك استخدام السيارة حاملة الراية او الدالة المرشدة للحركات المرورية لتأمين سلامة العمليات المتقلة والسرور .
 - استخدام الرايات والاضواء الومضية على سيارات العمل التى تتداخل حركتها مع حركة المرور العادية .

نهاية منطقة العمل

ومجالها قصير حيث تستعد فيها حركة المرور لاستئناف سيرها العادى .

وظائف اللافتات المرورية

هناك ثلاثة انواع رئيسية من اللافتات المرورية وهى التنظيمية ، والتحذيرية والارشادية . وتعتبر من الوسائل الهامة فى التحكم فى حركة المرور وتوجيهها بصورة مناسبة وسليمة . كما ان اللافتات المرورية تشتمل على لافتات ثابتة ولافتات يدوية او رايات ووحدات اضاءة وتوجيه وعلامات حدود ورسفوية وحواجز متنقلة . كما ان جميع اللافتات المرورية التى سوف تستعمل فى المواقع يجب ان تكون من النوع العاكس ذو المواصفات العالمية المقبولة ، وفى حال وجود تداخل بالاضاءة الخارجية على اللافتات العاكسة مما يجعلها ضعيفة الفائدة ، يستعمل اناة خاصة موجهة على اللافتات المرورية بحيث لا تسبب اي وهج او مضايقة للسائقين .

مواقع وتركيب اللافتات

توضع اللافتات المرورية في الاماكن المناسبة حتى تعطي السائقين الرسالة المرجوة على افضل وجه بما يتماشى مع تصميم ومسار الطريق ولتسمح لهم بالتجاوب خلال وقت مناسب . وهذه اللافتات يتم تركيبها على مسافات معينة داخل شوارع المدن في اماكن العمل ، كما ان مواقع اللافتات تكون عادة على الجانب الايمن من الطريق الا اذا دعت الحالة استخدام التركيبات المزدوجة والتي تتكون من علامتين مزدوجتين على كل من جانبي الطريق الايمن واليسر .

اللافتات التنظيمية

تعتبر اللافتات التنظيمية من اللافتات التي تفرض على جميع حركات المرور الالتزام والتقييد بها . وبالتالي يجب ان يتم استخدامها طبقا لنظام المرور في أراضي السلطة الفلسطينية ، وعلى سبيل المثال فعلاصة "قف" هي ذات شكل من ثمان اضلع ، وعلامة "ممنوع الدخول" فهي على شكل دائري، وتستخدم اللافتات التنظيمية في مناطق العمل او اثناء الصيانة وفي حال استخدام لافتات تنظيمية لفترة مؤقتة يجب ازالة او تغطية اللافتات التنظيمية القائمة اذا تعارضت مع ما استجد في منطقة العمل ، حتى لا تسبب ارباكا للسائقين .

اللافتات التحذيرية

إن الهدف من استخدام اللافتات التحذيرية في مناطق العمل او الصيانة هو اعلام السائقين بأخذ الحذر اثناء مرورهم بهذه المنطقة حيث يوجد احتمال وجود اخطار معينة . ويجب اشعار السائقين بطريقة مناسبة خلال فترة كافية من الزمن لاعلامهم بوجود تعديل سرعة المركبة بما يسمح وحالة الطريق لتفادي وقوع الخطر كما أن أرضية اللافتات التحذيرية يجب ان تكون عاكسة وذات لون اصفر ، والكتابة او الرموز باللون الاسود ، والاطار باللون الاحمر .

اللافتات الإعلامية

اللافتات الإعلامية والعلامات الأرضية لمنطقة العمل او الصيانة تشمل الآتي :

1- العلامات الرصفية القياسية للطريق ، هذا في حال ان تتطلب الضرورة التغيير المؤقت لمسار الطريق .

2- اللافتات الارشادية واسماء الطرق او الشوارع واستعمالها مع علامة التحويلة التي تكون الكتابة عليها باللون الاسود وعلى ارضية باللون الاصفر .

3- لافتات اعلامية خاصة لها علاقة في بداية ونهاية من طقة العمل . وهذه ايضا تكون الكتابة عليها باللون الاسود وارضية باللون الاصفر .

ويتم تركيب لافتات الانشاء على حدود منطقة العمل او الصيانة لمسافة مناسبة وطبقا لخطة المرور الموافق عليها مع المحافظة على سير حركة المرور خلال منطقة العمل واللافتة الإعلامية

"أعمال طرق لمسافة 1 كيلو متر" يمكن تركيبها على الحاجز . وهذه اللافتة تستعمل كما يتطلب العمل وخاصة في الشوارع داخل المدينة التي يتم تعديلها ليكتب عليها المسافة المناسبة .

الحواجز وأجهزة التوجيه المؤقت

من وظائف اجهزة التوجيه المؤقت تنبيه وتحذير السائقين من المخاطر المحتملة اثناء مرورهم في منطقة العمل او بالقرب منها وان ترشدهم وتوجههم لتجاوز منطقة العمل بسلام . ومن اهم اجهزة التوجيه المؤقت هي المخاريط واللوحات العمودية العاكسة والبراميل البلاستيكية العاكسة والحواجز المتنقلة .

وتستعمل اجهزة التوجيه لتوفير انسياب افضل و تغيير تدريجي للمرور من مسار الى آخر من الطريق في منطقة العمل وهي مصنوعة من مواد لا تتسبب في اى اضرار للسيارات في حال صدمها لها . والغاية هو ان تستعمل ضمن خطة مرور مناسبة لموقع العمل مع اجهزة تحكم أخرى لضمان انسياب حركة المرور بسلام وايضا لسلامة العمال والمعدات داخل منطقة العمل .

التوجيه المؤقت

من اهم عناصر نظام التحكم المرورى التي تستعمل في مناطق العمل الضيق التدريجى . هذا ويجب ان يكون الضيق التدريجى مصمم بشكل جيد ومناسب حتى لا يتسبب في ازدحام المرور او وقوع الحوادث . لذلك يجب استعمال المعادلات التالية في حسا ب معدل الضيق التدريجى لمناطق العمل او الصيانة :

$$ط = م س / 2 / 155ر4 عندما يكون حد السرعة اقل من 70 كم/ساعة$$

$$ط = م س / 1ر610 عندما يكون حد السرعة 70 كم/ساعة فأكثر .$$

حيث : ط : هي الطول الكلي لجزء الضيق التدريجى (بالامتار) .

م : هي المسافة الجانبية التي يجب ان يتحركها المرور (بالامتار) .

س : هي حد السرعة النظامية (او 85% من السرعة) كم/ساعة .

وتطبق هذه المعادلات على الطرق والشوارع ذات المنحدرات المنبسطة بشكل معقول ومساراتها مستقيمة قدر الامكان . ويجب توفير مسافة لمدى الرؤية للسلامة المرورية عند وقبل الدخول في جزء الضيق التدريجى لاعلام السائقين بان خط الارشاد والتوجيه مستمر .

مخاريط المرور

المخاريط المرورية التي يجب ان لا يقل ارتفاعها عن 45سم كحد ادنى ، وذات قاعدة عريضة نسبيا لمنع انقلابها وهي عادة مصنوعة من مواد تستحمل صدمات المركبات دون ان تتلف او تسبب اى ضرر للمركبات

ويمثل اللون الاحمر اللون السائد في المخاريط والانابيب المرورية والتي يفضل أن تكون مصنوعة من مادة حمراء اللون بدلا من صنعها من أي مادة أخرى ودهن سطحها الخارجي باللون الاحمر . ويجب ان تكون دائما في حالة نظيفة ولامعة لتفي بالغرض وايضا ان تكون من المواد ال عاكسة للرؤية الليلية او ان توفر لها اضاءة مناسبة لرؤيتها بسهولة ، والمخاريط التي تستعمل خاصة في الليل يجب ان تشمل على شريط عاكس بلون اصفر لا يقل عرضه عن 150مم وان يلف على مسافة لا تزيد عن 75مم من قمة المخروط

اللوحات الرأسية .

اللوحات الرأسية التي تستعمل كأجهزة توجيه مؤقتة كلافئات تحذيرية يجب ان يكون عرضها 300مم وارتفاعها 900مم كحد ادنى ، ولونها يكون احمر عاكس على ارضية ذات اشرطة صفراء أيضا عاكسة مثل الحواجز ويتم تركيبها بحيث تكون النهاية العلوية على ارتفاع 1.50 متر من سطح الارض كحد ادنى . وتستخدم اللوحات الرأسية لفصل حركة المرور او حواجز لكتف الطريق عندما يكون الفراغ قليل او ادنى ما يمكن وعند استعمال لوحة رأسية مفردة اثناء الليل يجب ان يوضع عليها مصباح وامض لتحذير المرور ، وعند استعمال سلسلة من هذه اللوحات الرأسية كأجهزة توجيه يوضع عليها مصابيح ذات اضاءة مستمرة .

البراميل البلاستيكية .

البراميل البلاستيكية التي تستعمل لتحذير المرور او للتوجيه المؤقت يجب ان لا يقل ارتفاعها عن 900مم وقطرها عن 500مم. كما يجب ان تكون محاطة بأشرطة باللونين الاحمر والاصفر العاكسين ويتراوح عرض هذه الاشرطة ما بين 100مم و 200مم ومصنوعة من مادة ذات سطح املس ومحكم الحماية من الخارج ويكون بنفس اللون تقريبا اثناء الليل والنهار .

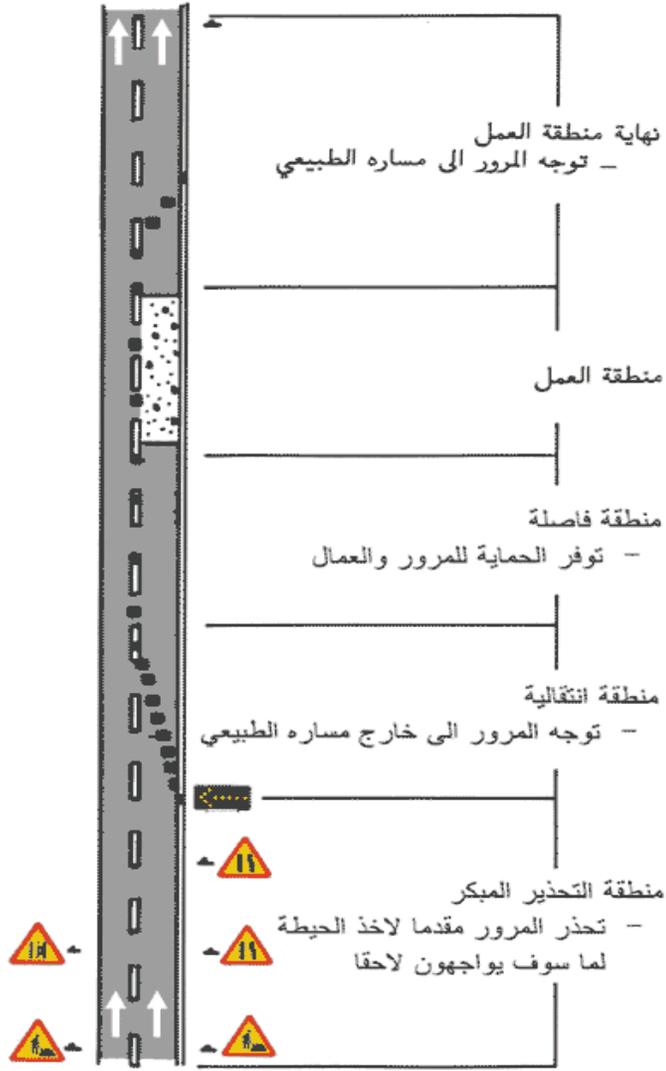
الحواجز .

الحواجز هي عبارة عن اجهزة تحكم مروري ثابتة او متحركة عليها لافتة المرور المناسبة ومكونة من لوحة واحدة او ثلاث لوحات افقية ، تستخدم لاجل اغلاق شارع او لتحديد جزء او اكثر من حدود حرم الشارع. وتنقسم الحواجز الى نوعين وهي موضحة مع خصائص كل نوع في الجدول وتثبت الحواجز

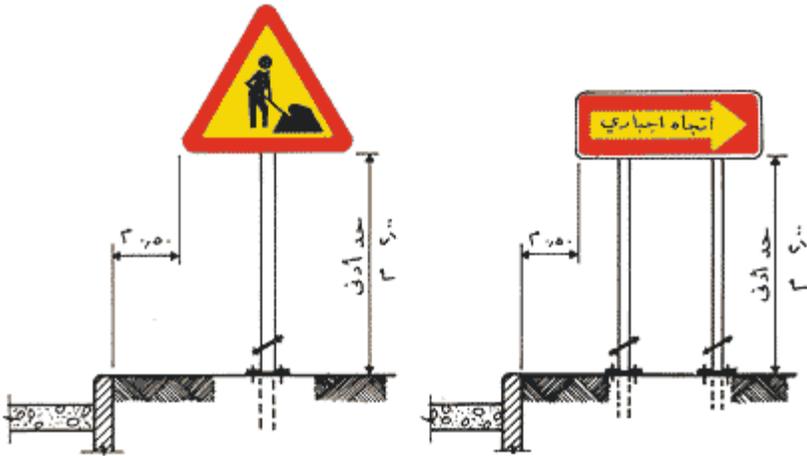
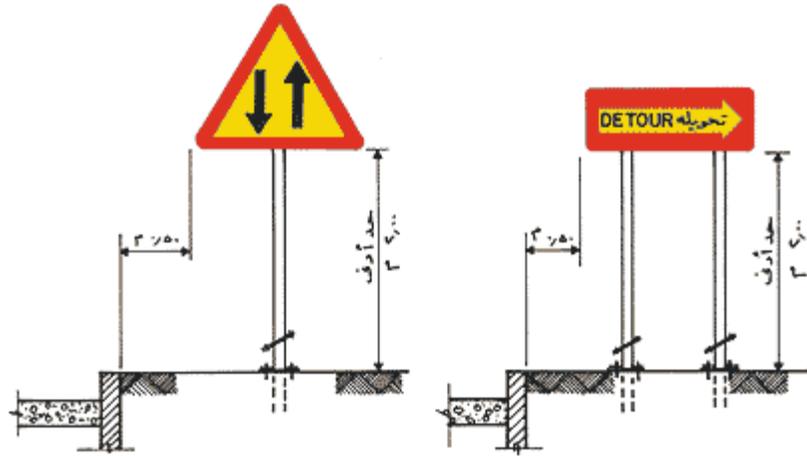
بطريقة يسمح معها للسائقين لرؤيتها بسهولة وان تكون على حمالات قادرة على ابقائها في اماكنها
اثناء العواصف العادية والهواء المندفع نتيجة لمرور المركبات بجوارها .

ملحق 2

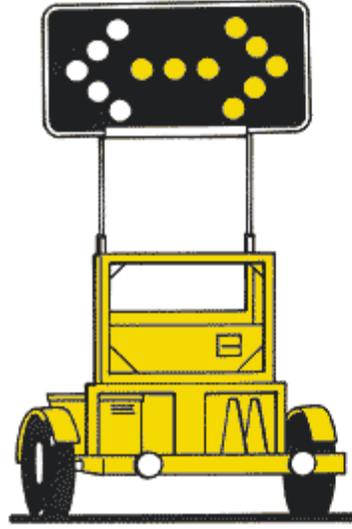
وسائل وأدوات التحكم في المرور في مناطق العمل ونماذج تطبيقها



الشكل (1-4) : مراحل التحكم المروري بمنطقة العمل



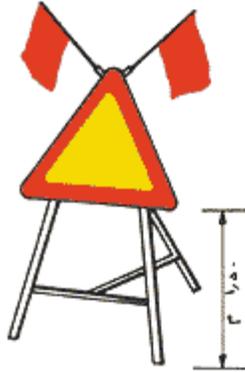
الشكل (5-1) : الارتفاع والوضع الجانبي لافتات القابلة للثنى داخل المدن .
تركيب نموذجي



لوحة الاسهم التعاقبية



مخروط حامل الراية



علامة تحذير على حمالة متنقلة



علامة تحذير على حمالة

الشكل (٣-٥) : نماذج من عملية تركيب اللافتات المؤقتة والمتنقلة



الاتجاه الاجباري
ظ ٢/١٦
مم ١٠٠



الاتجاه الاجباري
ظ ٦/١٧
مم ١٠٠



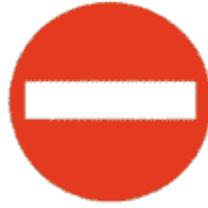
الاتجاه الاجباري
ظ ١١/١٧
مم ١٠٠



ممنوع الوقوف
ظ ١/١٤
مم ١٠٠



حد السرعة
ظ ١/٣
مم ١٠٠



ممنوع المرور
ظ ١/٥
مم ١٠٠

ملاحظة: ظ / تنظيمية

الشكل (٥-٣) : نماذج من اللافتات التنظيمية المستخدمة



امامك حامل راية
ج/ح ٢
مم ١٥٠٠



المسار الايمن مغلق
ج/ح ٢
مم ١٥٠٠



اصمال طرق
ج/ح ١
مم ١٥٠٠



المروور في اتجاھيم
ج/ح ٥
مم ١١٠٠



امامك علامة كف
ج ١/٢٠
مم ١١٠٠



علامة المنحني الى اليمين
ج/ح ٤
مم ١٥٠٠



الطريق يضيق الّزم اليسار
ج ٢/٣
مم ١١٠٠



نهاية الطريق المزدوج
ج ١/٣٢
مم ١١٠٠



علامة التغيير في الاتجاه
ج ١/٣٧
مم ٤٥٠ X ٦٠٠

ملاحظة: ج/بمطيرة

الشكل ٤-٥ : نماذج من الاشارات التحذيرية المستخدمة في مناطق العمل والصيانة

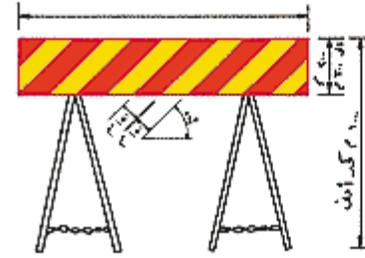


ملاحظة: ع/الاعلامية

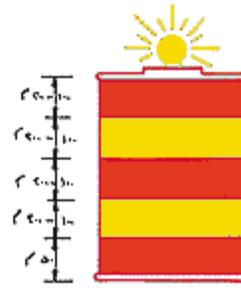
الشكل ٥-٥ : نماذج من اللافتات الاعلامية

اضاءة تحذير من النوع الاول
(الاشهارية)

كحد ادنى ١٠٠٠ مم - ٢٠٠٠ مم كحد اقصى

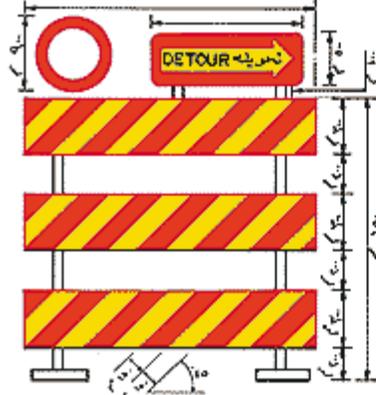


حواجز النوع الاول - وسيلة توجيه

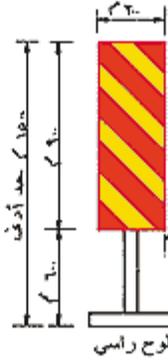


برميل بلاستيكي عاكس

٣١٥٠ مم كحد اقصى



حواجز النوع الثاني - لاعلاق الطريق

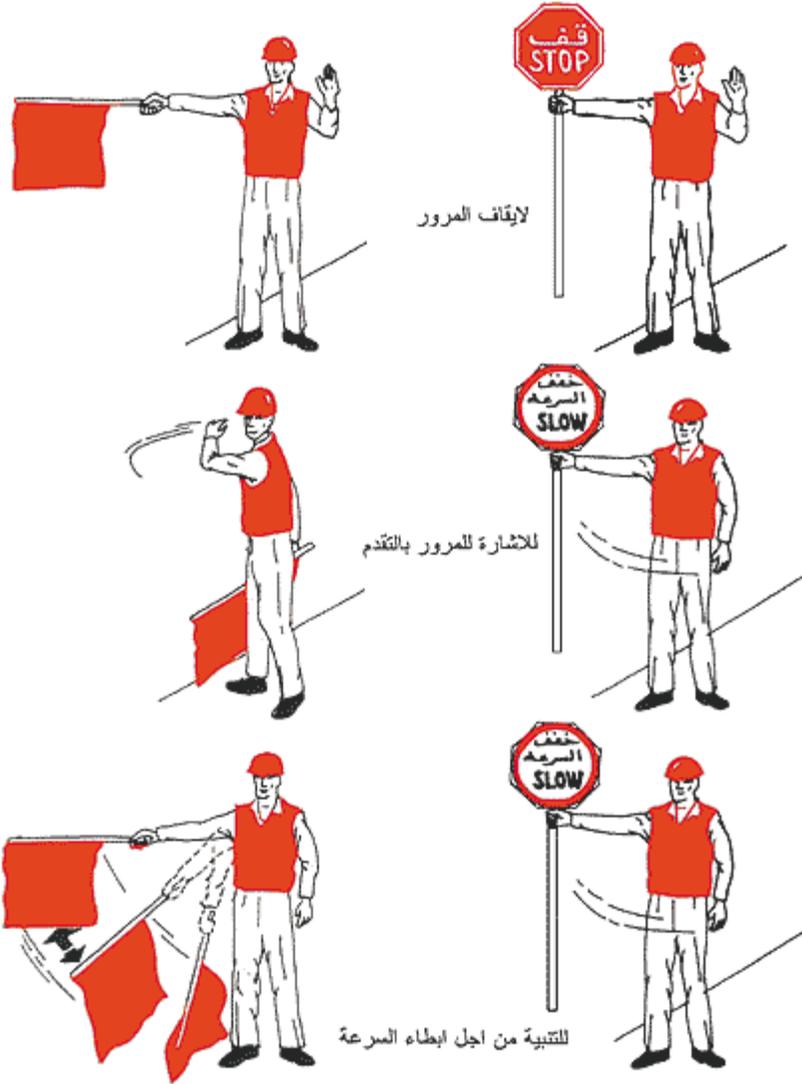


لوحة رأسي



اجهزة التحذير المرتفعة
توضع القاعدة حسب الحالة

الشكل (٦-٣): الحواجز واجهزة التوجيه المؤقتة

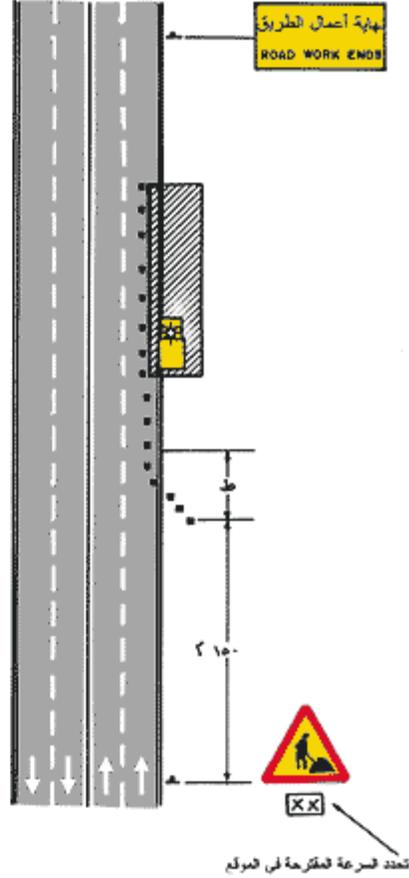


الشكل (1-10): استخدام وسائل الاشارة اليدوية بواسطة حاملي الرايات

المعطيات :

- وسائل توجيه من الحواجز الخرسانية أو البلاستيكية مع علامات التغيير في الاتجاه

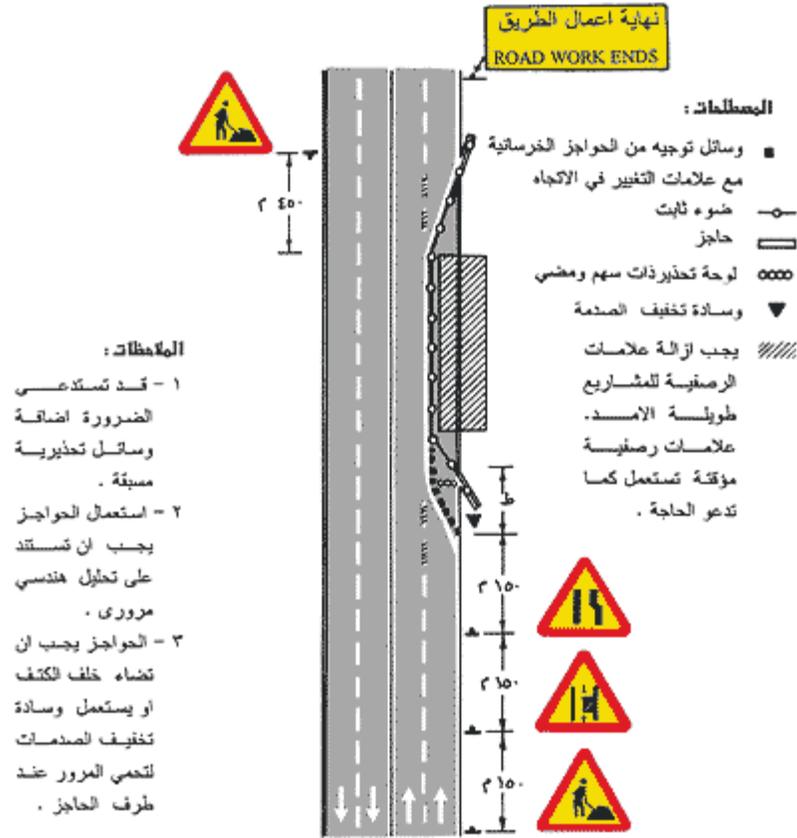
• ضوء ومضي على المركبة



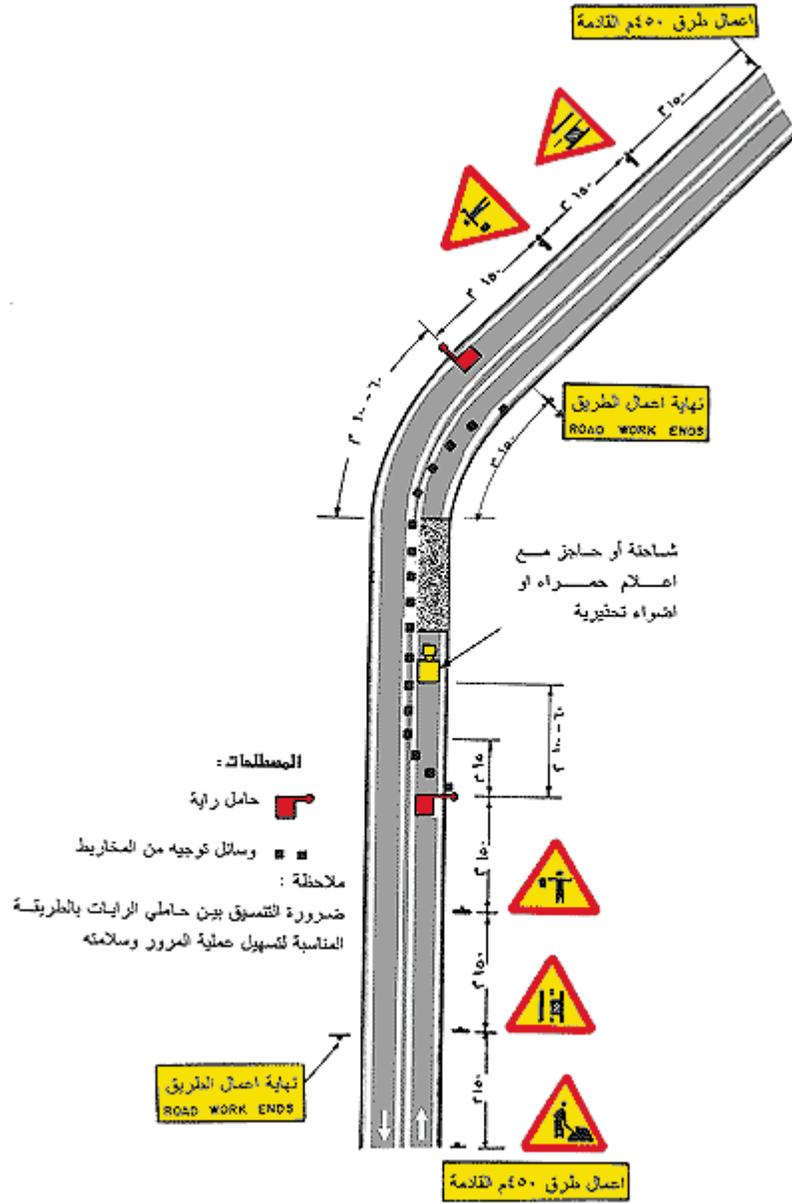
الملاحظات :

- ١ - وسائل تحذير إضافية قد تكون ضرورية .
- ٢ - الجزء المتبقى في عرض المسار المنسوح للمرور يجب ان لا يقل عن ٢م. وفي حال العمل يتطلب اخذ جزء اكبر من المسار فيجب اغلاقه عن المرور.
- ٣ - يمكن استعمال حواجز اسمنتية متقلبة على حدود منطقة العمل بشرط ان تكون متسلسلة مع بعضها البعض.
- ٤ - وفي حال سرعة المرور عالية يجب اخذ الاعتبار في اغلاق المسار .
- ٥ - يجب توفير منطقة عازلة .
- ٦ - ط = طول الضيق التدريجي

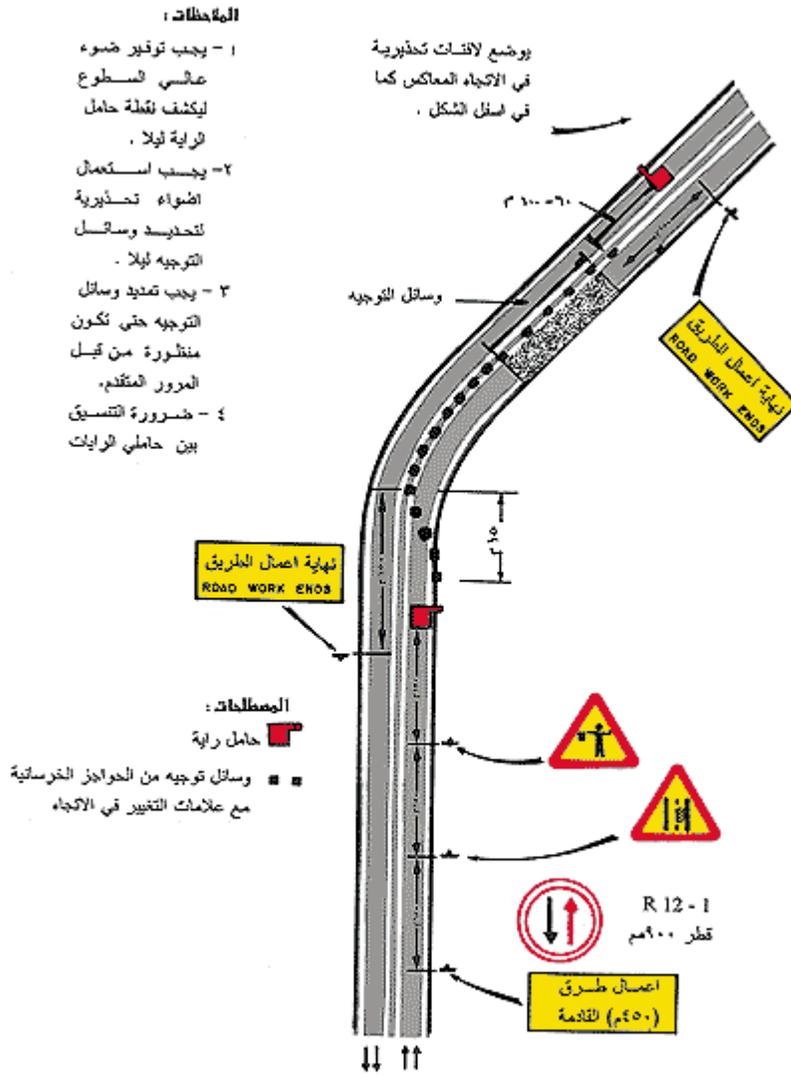
الشكل (١١-١) : نموذج عن تطبيق وسائل التحكم المروري في حال استعمال حيز ضيق من المسار الايمن لاعمال الصيانة



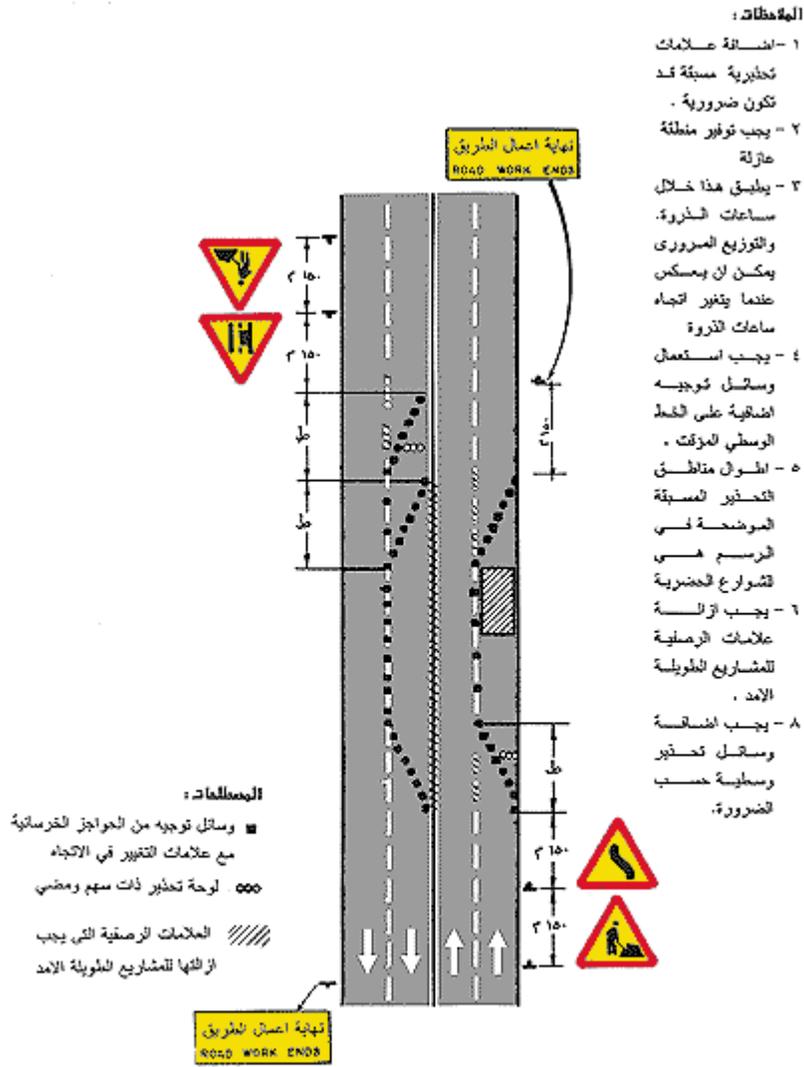
الشكل (١١-٣) : نموذج تطبيقي لاستعمال الحواجز المتنقلة في التحكم المروري بمنطقة العمل في حال استعمال مسار كامل لمصلحة العمل



الشكل (١١-٣): نموذج تطبيقي. أعمال صيانة أثناء النهار لغترة قصيرة على شارع ذو مسار واحد بكل اتجاه مع حامل راية

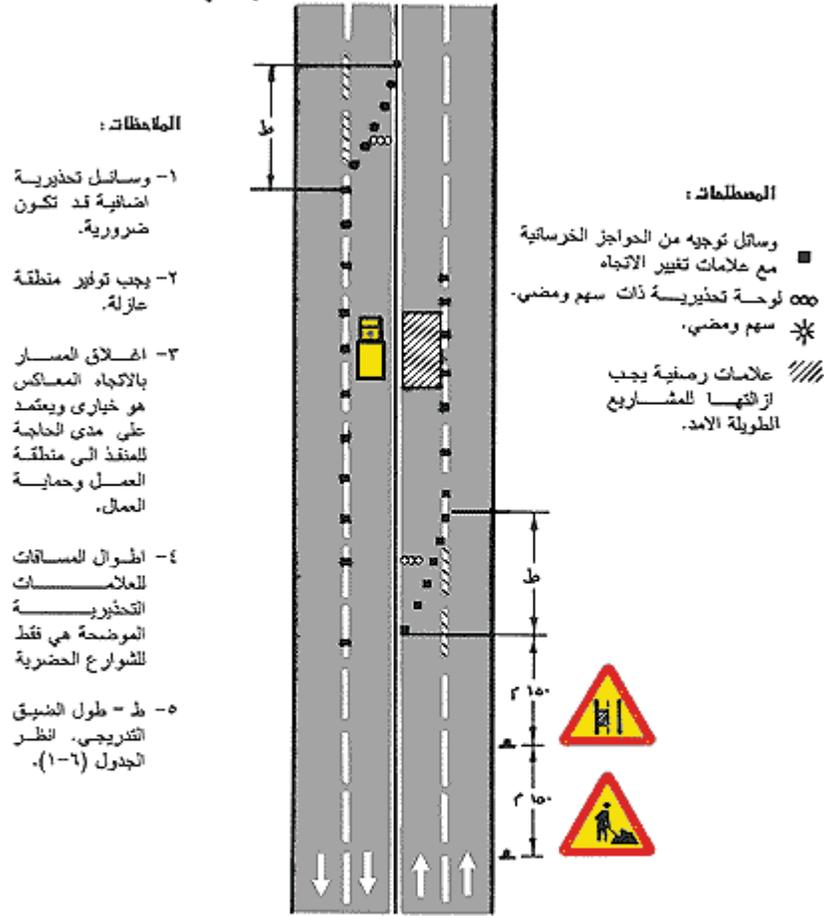


الشكل (١١-٤) : نموذج تطبيقي لوسائل التحكم المروري على طريق بمسارين بكل اتجاه وأحد هذين المسارين مغلق مع توفير حامل راية



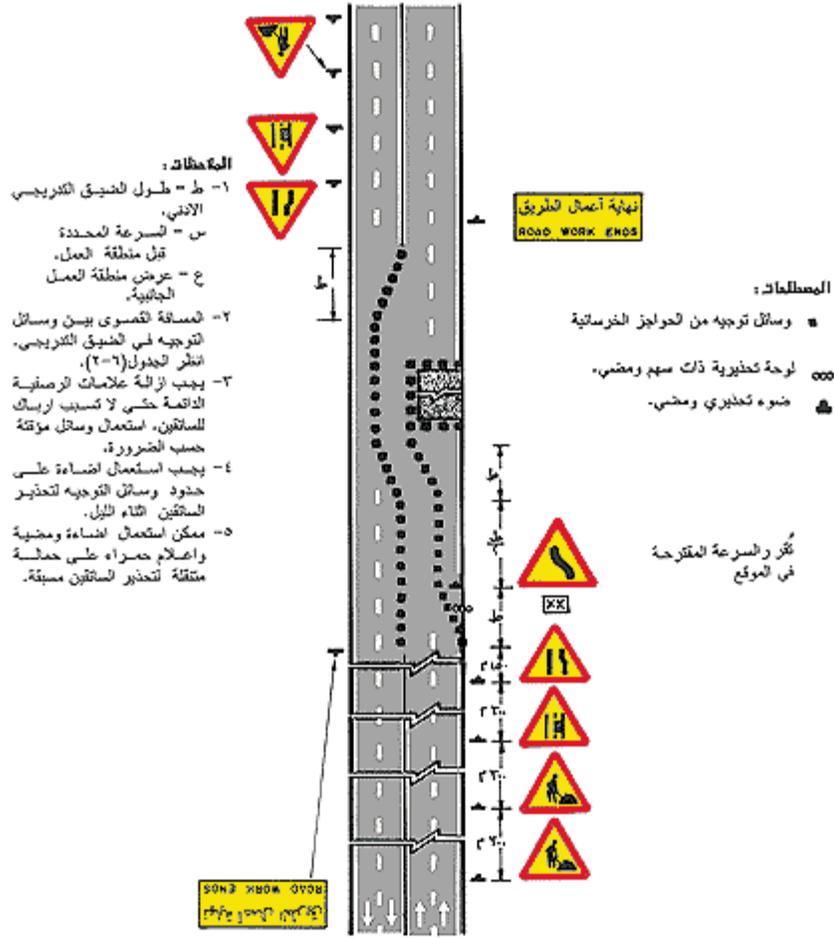
الشكل (11-0) : نموذج تطبيقي لوسائل التحكم المروري في حال ساعات ذروة المرور أكبر في اتجاه واحد (غير متعادلة)

ملاحظة هامة :
يوضع لافتات تحذيرية
في الاتجاه المعاكس
وكما في اسفل الشكل.

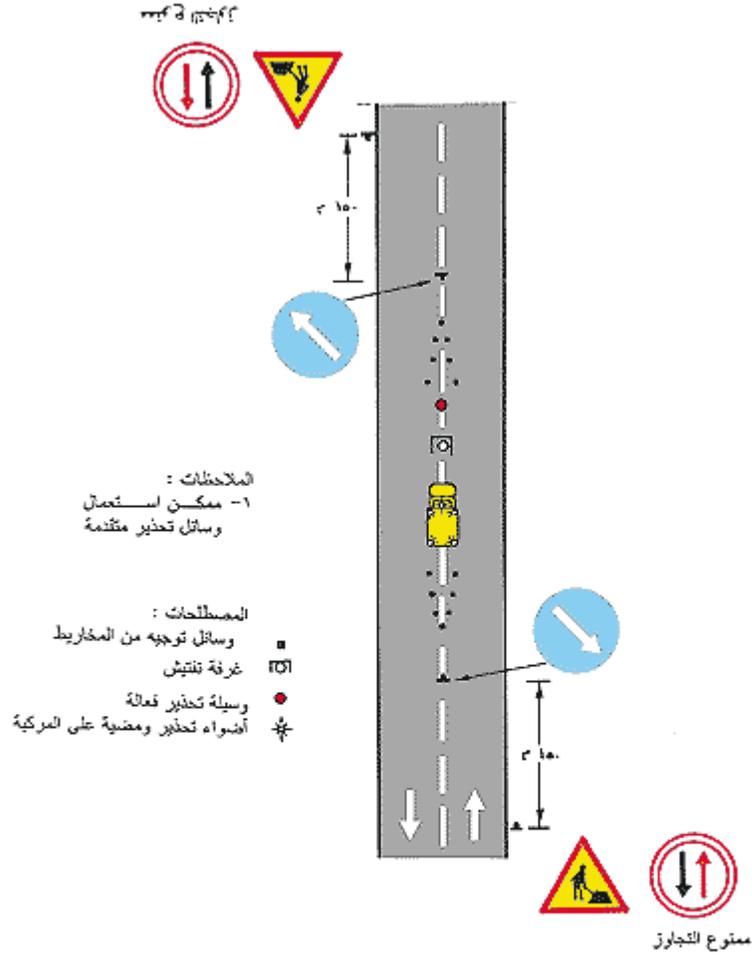


الشكل (١١-٧) : نموذج تطبيقي - منطقة عمل في المسار الايسر ، مع منفذ في

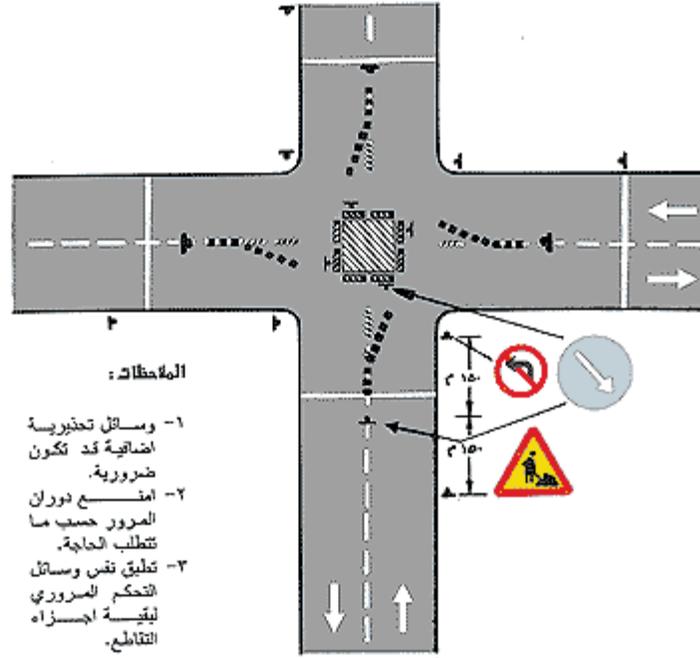
المسار المجاور



الشكل (١١-٨) : نموذج تطبيقي - طريق مزدوج بدون جزيرة وسطية في حال انغلاق مسارين بالاتجاه الواحد



الشكل (١١-٩) : نموذج تطبيقي - لاستخدام وسائل التحكم المروري لعيانة المرافق لفترة زمنية قصيرة في موقع داخل المدينة



المصطلحات :

- وسائل توجيه من الحواجز الخرسانية
- ▨▨▨▨ حواجز من النوع الثاني مع اضاءة وامضة
- ▨▨▨▨ يجب إزالة علامات الرصنية للمشايخ
- طويلة الامد، يستعمل علامات رصنية مؤقتة كما تدعو الحاجة.

الشكل (١١-١٤) : نموذج تطبيقي - لوسائل التحكم المروري في حال منطقة العمل
والقعة في وسط تقاطع شارعين

ملحق 3

الإجراءات المتبعة في أعمال الصيانة

الوثائق المطلوبة:

- 1 -تقرير معتمد من قبل الوزارة.
- 2 -أو كتاب رسمي من جهة رسمية.
- 3 -كشف المسح الميداني.
- 4 -تقرير بالمواد والأدوات والمعدات والكميات والتكاليف المطلوبة.
- 5 -كشف بالأعمال معتمدة من قبل مدير المديرية.

الشروط:

- 1 -أن تكون الخدمة المطلوبة ضمن صلاحيات المديرية.
- 2 -ان تتوفر امكانيات العمل.
- 3 -أن تكون الظروف الجوية مناسبة.
- 4 -توفر المواد المطلوبة.
- 5 -مراعاة السلامة العامة.
- 6 -ان يكون حجم العمل من ضمن نطاق وحدة الصيانة.

إجراء العمل:

- 1 - تعبئة النموذج المعتمد لطلب للخدمة.
- 2 -دراسة الطلب ذات العلاقة وتحديد الأولويات من قبل المديرية .
- 3 -عمل كشف ميداني للموقع من قبل مسؤول الصيانة في المديرية.
- 4 -إعداد تقرير فني أولي متضمنا :
 - نوع الخلل الموجود وحجمه وأسبابه وطريقة العلاج المقترحه .
 - المعدات والأدوات المطلوبة.
 - والمدة اللازمة.
 - المواد المطلوبة.
 - الإشارات اللازمة.
 - نوعية العيوب.
 - نوعية العلاج المقترح .
- 5 -أخذ الموافقة من قبل مدير المديرية.
- 6 -الاتصال مع اي جهة للتنسيق عند الحاجة (الشرطة، المجالس المحليه).
- 7 -التنسيق مع المورد ذات العلاقة.
- 8 -تجهيز اللازم من آليات ومركبات ومعدات ومواد عمال وإشارات مرور .
- 9 -القيام بالعمل حسب المواصفات الفنية والسلامة العامة.

10 - إعداد تقرير نهائي بالعمل المنجز وتقديمه لمدير المديرية والأدارة العامة للطرق

ملحق 4



وزارة الأشغال العامة و الإسكان
نموذج رقم (1) تقييم عيوب الرصفات الأسفلتية

<input type="text"/>	البلدة	<input type="text"/>	المحافظة
<input type="text"/>	اسم الطريق	<input type="text"/>	رقم الطريق
<input type="text"/>	من	<input type="text"/>	رقم المقطع
<input type="text"/>	إلى	<input type="text"/>	طول المقطع (متر)
<input type="text"/>	عرض المقطع (متر)	<input type="text"/>	مساحة المقطع (متر)
<input type="text"/>	اسم المساح	<input type="text"/>	التاريخ

رسمه الموقع	11 بري أو صقل الحصى Polished Aggregates	1 الشقوق التمساحية (الكلل) Alligator/ Fatigue Cracking
	12 التحدبات و التقرعات Bumps and Sags	2 الشقوق الشبكية Block Cracking
	13 التموجات Corrugation	3 الشقوق الطولية و العرضية Longitudinal and Transverse Cracking
	14 الشقوق الجانبية (*) Edge Cracking	4 الترقيع Patching
	15 الشقوق الإنعكاسية Reflection Cracking	5 الحفر (**) Potholes
	16 هبوط الأكتاف Lane-Shoulder Drop-off	6 الهبوطات Depressions
	17 الشقوق الإنزلاقية Slippage Cracks	7 الزحف Shoving
	18 الإنتفاخ Swell	8 التحدد Rutting
	19 تقاطع سكة الحديد Railroad Crossing	9 النزيف أو طفح الأسفلت Bleeding

*تقاس كمية العيب بالمتر الطولي و تحسب الكثافة بؤسمة كمية العيب بعرض متر واحد على المسافة الكلية
**تقاس الكمية بعدد الحفر، و نحسب الكثافة باعتبار كل حفرة واحد متر مربع، و قسمتها على المساحة الكلية
باقي العيوب تقاس بالمتر المربع و تحسب الكثافة بالقسمة على المساحة الكلية

ملخص العيوب الموجودة في رصفة مقطع الطريق

رقم العيب	مستوى الشدة	كمية العيب				المجموع	الكثافة	الصيانة المقترحة
		1	2	3	4			

ملحق 5



السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة الأشغال العامة والإسكان
نموذج رقم (2)
شكوى متلقي الخدمة

رقم الشكوى: _____

اسم الجهة المتقدمة بالشكوى: _____

التاريخ: _____

الوقت: _____

اسم مقدم الشكوى: _____ موقع الشكوى: _____

رقم هاتف المشتكي: _____ المحافظة: _____

مضمون الشكوى:-

-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

الاسم: _____

التوقيع: _____

ملحق 6



السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة الأشغال العامة والإسكان
نموذج رقم (3)
كشف ميداني (رقم _____)

اسم الموظف: _____ التاريخ: _____

معلومات عامة

المحافظة: _____	المدينة/القرية: _____
أسم الطريق: _____	رقم الطريق: _____

معلومات عن الموقع

رقم المقطع: _____	طول المقطع: _____
من: _____	عرض المقطع: _____
إلى: _____	مساحة المقطع: _____

أنواع أعمال الصيانة المطلوبة:-

رقم الإجراء	اسم الإجراء	ملاحظات
1	اعمال الترفيعات بمختلف أنواعها	✓
2	تعبئة الشقوق والفواصل	
3	مسببات وطرق إصلاح الانبعاجات	
4	مسببات وطرق إصلاح النقتت في الطبقات الأسفلتية	
5	مسببات وطرق إصلاح الطرق الزلقة	

		إصلاحات أسطح الطرق وموانع التسرب إصلاح و صيانة العبارات	6
		تنظيف الطريق من الترسبات والعوائق	7
		تنظيف وصيانة أكتاف الطرق	8
		تنظيف العبارات وقنوات تصريف المياه الجانبية	9
		صيانة وتركيب حديد الحماية (سياج الأمان)	10
		صيانة وتركيب إشارات المرور	11
		تخطيط ودهان الطريق	12

وصف الصيانة المطلوبه:

<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

المعدات اللازمة:

<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

المواد اللازمة:-

الرقم	اسم المادة	الكمية
1		
2		
3		
4		

تقدير الوقت اللازم لانجاز الصيانة المطلوبة: _____

اعتماد مدير الاشغال

- التاريخ:

- التوقيع:

اسم المهندس المشرف

- التاريخ:

- التوقيع:

ملحق 7

المشاركين في العمل المنجز:-

المعدات المستخدمة:-

المواد المستخدمة :-

الرقم	اسم المادة	الكمية
1		
2		
3		
4		

تاريخ ابتداء أعمال الصيانة : _____

تاريخ انتهاء أعمال الصيانة : _____

اعتماد مدير الاشغال

التاريخ:-

التوقيع:-

اسم المهندس المشرف

التاريخ:-

التوقيع:-