



الهيئة العامة للطرق
Roads General Authority

كود الطرق السعودي

٢٠٢٣
الإصدار الأول

نظم صيانة الطرق والجسور والأنفاق وإدارتها
كود الطرق السعودي ٥٠٣ - نظم صيانة مرافق الطرق وإدارتها

رؤية VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

كود الطرق السعودي
SAUDI HIGHWAY CODE

القائمة الرئيسية لكود الطرق السعودي			
م	المحور	الكود	العنوان
١	مقدمة	كود الطرق السعودي ١٠١	عام
٢	التخطيط والدراسات الأولية	كود الطرق السعودي ٢٠١	عملية التخطيط
٣		كود الطرق السعودي ٢٠٢	الأعمال المساحية ورسم الخرائط
٤		كود الطرق السعودي ٢٠٣	الدراسات الأولية
٥		كود الطرق السعودي ٣٠١	التصميم الهندسي للطرق
٦	تصميم الطرق والجسور والأنفاق	كود الطرق السعودي ٣٠٢	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي
٧		كود الطرق السعودي ٣٠٣	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - مناطق الاستراحة، ومحطات فحص الشاحنات، ومواقف السيارات والمرائب
٨		كود الطرق السعودي ٣٠٤	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم أنظمة السلامة الخاملة
٩		كود الطرق السعودي ٣٠٥	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم منطقة أعمال الطرق
١٠		كود الطرق السعودي ٣٠٦	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - المنافع العامة، وإنارة الطرق والشوارع، وأجهزة التحكم والمراقبة
١١		كود الطرق السعودي ٣٠٧	تصميم مرافق الطرق ومنافعها - زراعة المسطحات الخضراء، والإعلانات الخارجية
١٢		كود الطرق السعودي ٣٠٨	تصميم الرصف
١٣		كود الطرق السعودي ٣٠٩	مواصفات المواد والاختبارات القياسية
١٤		كود الطرق السعودي ٣١٠	تصميم الجسور والأنفاق
١٥		كود الطرق السعودي ٤٠١	إنشاء الطرق
١٦	إنشاء الطرق والجسور والأنفاق	كود الطرق السعودي ٤٠٢	إنشاء الجسور والأنفاق
١٧		كود الطرق السعودي ٤٠٣	إنشاء مرافق الطرق
١٨		كود الطرق السعودي ٥٠١	نظم إدارة صيانة الرصف
١٩	نظم صيانة الطرق والجسور والأنفاق وإدارتها	كود الطرق السعودي ٥٠٢	نظم صيانة الجسور والأنفاق وإدارتها
٢٠		كود الطرق السعودي ٥٠٣	نظم صيانة مرافق الطرق وإدارتها
٢١		كود الطرق السعودي ٦٠١	هندسة المرور
٢٢	هندسة المرور و سلامة الطرق	كود الطرق السعودي ٦٠٢	الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري
٢٣		كود الطرق السعودي ٦٠٣	سلامة الطرق
٢٤		كود الطرق السعودي ٧٠١	الجوانب البيئية للطرق
٢٥	متطلبات المركبات ذاتية القيادة	كود الطرق السعودي ٨٠١	متطلبات المركبات ذاتية القيادة

الهيئة العامة للطرق
المملكة العربية السعودية، الرياض، وادي الحياة، حي المروج-١٢٢٦٤
٠١١٨٧٤٤٤٤٤ / هاتف محلي / +٩٦٦٠١١٨٧٤٤٤٤٤ خارج المملكة العربية السعودية

© جميع الحقوق محفوظة للهيئة العامة للطرق ١٤٤٥هـ | ٢٠٢٣م

الهيئة العامة للطرق
Roads General Authority



وزارة النقل والخدمات اللوجستية
Ministry of Transport and Logistic Services



وزارة الشؤون البلدية
والقروية والإسكان
Ministry of Municipal Rural Affairs & Housing



المواصفات السعودية
Saudi Standards

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture



اللجنة الوزارية لسلامة المرور
الأمانة العامة
The Ministerial Committee of Traffic Safety
General Secretariat



المركز الوطني
لسلامة الطرق
National Road Safety Center



مركز دعم هيئات التطوير
DEVELOPMENT AUTHORITIES SUPPORT CENTER



اللجنة التوجيهية

معالي م. بدر بن عبدالله الدلامي
رئيس اللجنة

م. بدر بن علي الحقباني
عضو

م. عبدالله بن عبدالرحمن الربيعه
عضو

أ.د. علي بن سعيد الغامدي
مدير عام المشروع

أ. طامس بن علي الحمادي
عضو

م. علي بن سعيد الغامدي
عضو

م. رامي بن إسماعيل جلي
عضو

م. أجدر بن محمد السلمي
عضو

م. عبدالله بن محمود كاشغري
عضو

م. خالد بن وليد الرشيد
عضو

م. هذلول بن حسين الهذلول
عضو

د. خالد بن يحيى القحطاني
عضو

م. عمر بن عبدالرحمن الضبعان
عضو

م. سالم بن جبران القحطاني
عضو

م. طارق بن زياد الشامي
عضو

م. عبدالله بن سليمان السليمان
عضو

م. مياسم بنت مبارك باجوير
سكرتارية اللجنة

م. نواف بن أحمد الظبياني
سكرتارية اللجنة

مدير عام مشروع كود الطرق السعودي

أ.د. علي بن سعيد الغامدي

اللجنة المشرفة

أ.د. علي بن سعيد الغامدي

مدير عام المشروع

م. تركي بن عبدالله العمودي

المدير الفني

أ.د. سعد بن عبدالرحمن القاضي

المدير الفني العام

م. محمد بن فايز المنيع

عضو

م. عبدالعزيز بن علي السحيباني

المدير الإداري

الفريق الفني

م. تركي بن عبدالله العمودي

المدير الفني

أ.د. سعد بن عبدالرحمن القاضي

المدير الفني العام

أ.د. علي بن سعيد الغامدي

مدير عام المشروع

م. فيصل بن عبدالرحيم العنزي

عضو

م. مياسم بنت مبارك باجوير

عضو

م. عثمان بن مختار محمد

عضو

م. فهد بن علي المحمود

عضو

م. إبراهيم بن حسين أبوحليقة

عضو

م. مشعل بن عبدالله باوزير

عضو

م. أوس بن عبدالمنعم بخاري

عضو

م. عمر بن أسامة كبوش

عضو

م. يوسف بن عبدالعزيز العمار

عضو

الفريق الإداري

أ. نجلاء بنت سعيد جراد

مشرف تطوير الموقع الإلكتروني

م. نواف بن أحمد الظبياني

مدير التواصل

م. عبدالعزيز بن علي السحيباني

المدير الإداري

أ. شوق بنت خالد الخريجي

عضو

أ. موزي بنت ابراهيم الريشي

عضو

م. فيصل بن عبدالرحيم العنزي

مشرف الترجمة

م. عبدالله بن عبدالرحمن الملاحي

عضو

أ. عبدالله بن محمد العمري

عضو

أ. نادر بن فياض الشراري

عضو

الفريق القانوني

أ. أحمد بن مصلح الثقفي

عضو

أ. نجود بنت عبداللطيف بدران

عضو

اللجنة الفنية (كود الطرق السعودي ٥٠٣)

أ.د. سعد بن عبدالرحمن القاضي	أ.د. عبدالله بن إبراهيم المنصور	م. عثمان بن مختار محمد
رئيس	عضو	عضو

فريق تدقيق الترجمة الفني

أ.د. سعد بن عبدالرحمن القاضي	م. تركي بن عبدالله العمودي	م. فيصل بن عبدالرحيم العنزي
رئيس	عضو	عضو
م. مشعل بن عبدالله باوزير	م. عثمان بن مختار محمد	م. مياسم بنت مبارك باجوير
عضو	عضو	عضو
م. عبدالله بن عبدالعزيز بخش	م. عبدالعزيز بن عبدالله العسكر	م. إبراهيم بن حسين أبودليقة
عضو	عضو	عضو

فريق تدقيق الترجمة اللغوي

د. هيفاء بنت محمد الفريح	د. فاطمة بنت علي الألمعي	د. نورة بنت عبدالعزيز الشعلان
رئيس	عضو	عضو
أ.د. زاهية بنت سالم جويرو	أ. نوف بنت عيسى المالكي	
عضو	عضو	

١- مقدمة:

١-١ ملخص الأبواب:

يتألف مجلد كود الطرق السعودي (٥٠٣) - نظم صيانة مرافق الطرق وإدارتها - من خمسة (٥) أبواب. وفيما يلي عرض موجز لتلك الأبواب:

- الباب (١) مقدمة** - يقدم هذا الباب نظرة عامة على الأبواب، ونطاق المجلد، وقائمة كاملة بالمواصفات الواردة فيه.
- الباب (٢) عملية إدارة مرافق الطرق** - يعرض هذا الباب نبذة عامة عن عملية إدارة مرافق الطرق، إذ يتناول مكونات نظم إدارة المرافق مثل: العناصر، والمفاهيم الأساسية، وتحليل البيانات، وإجراءات اتخاذ القرار.
- الباب (٣) العيوب** - يستعرض هذا الباب قائمة عريضة بعيوب الهياكل الإنشائية المتنوعة المرتبطة مرافق الطرق. ويتضمن الباب صوراً، وأشكالاً توضيحية لتلك العيوب.
- الباب (٤) المراقبة وتقييم الحالة** - يضم هذا الباب السمات الرئيسية التي يجب أن يركز عليها إجراء المراقبة في سياق نظام مراقبة الصيانة.
- الباب (٥) الصيانة** - يضم هذا الباب إرشادات عامة للإجراء الذي يجب اتباعه من أجل المضي قدماً في أنشطة الصيانة لمنشآت مرافق الطرق.

٢-١ النطاق:

ينطبق هذا المجلد على النواحي المتعلقة بمراقبة مرافق الطرق، وصيانتها وإدارتها. ويجب استخدام المجلد الحالي بالاقتران مع مجلدات كود الطرق السعودي الأخرى ذات الصلة، وعلى وجه التحديد مع كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف) وكود الطرق السعودي (٥٠٢) (نظم صيانة الجسور، والأنفاق، وإدارتها).

يمكن تطبيق مجلد كود الطرق السعودي (٥٠٣) مبدئياً على نظام العقود القائمة على الأداء في السياق الموصوف في وثيقة "العقود القائمة على الأداء".

٣-١ المواصفات والأكواد المرجعية:

يجب أن تكون المواصفات والأكواد لجميع المواد والإجراءات على النحو المحدد في هذه المواصفات وفي وثائق العقد، إن وجدت، في أحدث إصداراتها:

- الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM).
 - هيئة كفاءة الأنفاق والمشروعات الحكومية، الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق (EXPRO, 2020-2021).
- يقدم الجدول (١-١) مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)، فيما يتعلق بالاختبارات والمواد، بما يشمل المسميات والعناوين.

الجدول (١-١) المسميات والعناوين لمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM) المطبقة في كود الطرق السعودي ٥٠٣.

المسمى بالإنجليزية	ترجمة المسمى إلى العربية	ASTM
Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))	طرق الاختبار القياسية لخصائص الدمك المختبري للتربة باستخدام الجهد القياسي (600 (12400 ft-lbf/ft ³ (kN-m/m ³)	D698

٢- عملية إدارة مرافق الطرق:

١-٢ مقدمة:

١-١-٢ معلومات عامة:

تتضمن صيانة الطرق الحفاظ على الطرق، وإصلاحها، وتجديدها؛ لتحقيق أقصى قدر من حالتها الأصلية، أو اللاحقة للإنشاء، مع مراعاة الجدوى الاقتصادية. وتشمل عملية الصيانة تشغيل مرافق الطرق، والخدمات العادية، أو الطارئة المطلوبة؛ لتوفير النقل المرضي، والأمن على الطرق لمستخدميها.

يجب أن تكون عمليات الصيانة منطقة عمل على النحو المحدد في كود الطرق السعودي ٣٠٥ - (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم مناطق أعمال الطرق)، ويجب أن تتبع متطلبات كود الطرق السعودي ٦٠٢ - (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)). وتُنشأ عمليات إعادة تأهيل الصيانة، أو إعادة الإنشاء للمرافق المتعلقة بالطرق بصفة عامة وفقًا لكود الطرق السعودي ٤٠١ - (إنشاء الطرق)، وكود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

يتمثل الهدف من صيانة الطرق في توفير الطرق المناسبة؛ للحفاظ على جميع هياكل الطرق، ومرافقها على الحالة التي أنشئت في الأصل، أو التحسينات اللاحقة عندما تتطلب الشروط الجديدة ذلك. ومع ذلك، تشمل الصيانة -أيضًا- التدابير التي يجب اتخاذها؛ للحفاظ على المرور بأمان بأقل قدر من الانقطاع، أو التأخير.

وتتضمن أنشطة الصيانة الحفاظ على الطرق، ومرافقها بحالة جيدة، وترميمها، وإزالة التجمعات، وسد الشقوق، وكشط الأسطح، والتحكم في جوانب الطرق، والكثبان الرملية، وتنظيف الخنادق، والعبارات، وإصلاح الجسور، والأعمال الطارئة على الطرق. فتهدف صيانة الطرق المناسبة إلى إنتاج طرق سلسلة الحركة وأمنة، ذات كفاءة عالية وأنظمة صرف تعمل جيدًا وحرر طريق نظيف، وجذاب.

٢-١-٢ عناصر المرافق المرتبطة بالطرق:

يتكون نظام الطرق من العديد من السمات التي يمكن تصنيفها في الفئات التالية:

- الرصف.
- الجسور والأنفاق.
- عناصر جانب الطريق.
- الصرف.
- مرافق الطريق.
- أنظمة التحكم في المرور.
- سمات المسطحات الخضراء.

إدارة وصيانة الرصف هو: أحد الموضوعات المدرجة ضمن كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف) للمواصفات الحالية، في حين أن الجسور والأنفاق مدرجة في كود الطرق السعودي ٥٠٢ (نظم صيانة الجسور والأنفاق وإدارتها). بينما يتناول هذا المجلد باقي عناصر الطرق.

٢-٢ إدارة صيانة المرافق:

١-٢-٢ لمحة عامة على إدارة الطرق:

صُمم نظام الطرق؛ لتحقيق أهداف متنوعة، مثل: تقديم خدمة مقبولة، وصيانة البنية التحتية، وتعزيز السلامة، فضلاً عن تعزيز النمو الاقتصادي، وما إلى ذلك. ويتألف من طرق، وجسور، وأنفاق، وسمات أخرى على جانب الطريق، وتتولى الجهات المسؤولة إدارتها من خلال أنشطة التخطيط والتصميم، والإنشاء والصيانة. قد يؤدي الاتجاه الحالي لإدارة كل مكون على حدة من خلال أنظمة منفصلة إلى جهود متضاربة، ومضاعفة، وبالتالي توجد حاجة إلى وضع نهج شامل؛ لتحسين إدارة نظام الطرق بأكمله.

لا تنطوي مسؤوليات الجهات على التخطيط، والإنشاء فحسب، بل تشمل أيضًا صيانة البنية التحتية، وتطويرها وإصلاحها، وإعادة إنشائها. وفي ظل الموارد المحدودة، يجب تحديد أولويات الأنشطة الإدارية الأكثر أهمية، واختيارها، واستخدام أدوات إدارة الأنظمة؛ لتحديد أفضل مجموعة من العمليات التي تضمن مستوى أداء مرضيًا.

ركزت الجهات اهتمامها خلال السنوات الأخيرة بشكل شبه حصري على إدارة الرصف، ولكن أهملت إدارة المرافق الأخرى. ومع ذلك، وفي سبيل تحسين إدارة نظام الطرق بأكمله، تُخصص جهود البحث والتنفيذ حيث يمكن تحقيق أعلى الفوائد، أو توفير، مع مراعاة أن الحل الأمثل لنظام فرعي واحد قد لا يكون أفضل استراتيجية للنظام بأكمله. وفي ضوء ما ذكر أعلاه، يهدف

المجلد الحالي إلى التأكيد على أهمية اتباع نهج شامل لإدارة مرافق الطرق ، والحاجة إلى وضع إطار يمكنه تنسيق أنظمة الإدارة الفرعية المختلفة؛ لتحسين كفاءة وفعالية نظام الطرق بأكمله.

يتألف نظام إدارة الطرق عادةً من العناصر التالية:

- الأهداف: مجموعة واضحة من الأهداف والغايات التي يهدف نظام الطرق إلى تحقيقها، مثل: توفير مستوى ملائم من الخدمة، والحفاظ على حالة المنشأة، وضمان السلامة، بالإضافة إلى تعزيز التنمية الاقتصادية وما إلى ذلك.
- الأصول: العناصر المادية لنظام الطرق، بما في ذلك الرصفيات، والجسور، والأنفاق، وعناصر جانب الطريق ومنشآت الطرق.
- الوظائف: الأنشطة التشغيلية للجهة، مثل: التخطيط والتصميم، والإنشاء والصيانة، وغيرها، والتي تساعد في إدارة نظام الطرق، وصيانته.
- التحليل وجمع البيانات: تعمل عملية جمع البيانات وتحليلها على تقييم أداء نظام الطرق، واتخاذ قرارات مستنيرة.
- عملية اتخاذ القرار: نهج منظم لاتخاذ القرارات بناءً على البيانات التي تم جمعها وتحليلها، بما في ذلك إعداد الميزانية وتحديد الأولويات، وتخصيص الموارد.
- التنفيذ: تنفيذ القرارات المتخذة، والأنشطة المبرمجة من صيانة وتأهيل، وإعادة إنشاء مرافق الطرق.
- المتابعة والتقييم: المراقبة والتقييم بصفة منتظمة لنظام الطرق؛ لتقييم أدائه، وإجراء التعديلات اللازمة.

تتفاعل هذه العناصر، وترتبط مع بعضها؛ لتشكيل نظام شامل لإدارة الطرق يسمح بوجود إدارة فعالة، وذات كفاءة لنظام الطرق.

٢-٢-٢ عناصر نظام الطرق:

تتألف البنية التحتية للطرق من عدة أصول مادية، بما في ذلك الرصفيات والجسور، والأنفاق وعناصر جانب الطريق، ومرافق الطرق، ولكل منها خصائص خدمية مميزة. على سبيل المثال، بينما تعمل الرصفيات والجسور على دعم حركة مرور المركبات، تضمن أجهزة التحكم في المرور سلامة المرور، والتوجيه، كما توفر عناصر جانب الطريق ميزات جمالية أو سمات للخدمة. رغم أن التدهور التدريجي للرصفيات والجسور، والأنفاق يأتي عادةً بمرور الزمن، إلا أن المرافق المرتبطة بالطرق قد تفقد وظيفتها فجأة بسبب الحوادث. وإضافة إلى ما سبق، فإن أنشطة الصيانة، أو إعادة التأهيل التي تُجرى على الرصف والجسور، والأنفاق تؤثر حتمًا على المرور، وتُسبب تأخيرًا للمستخدمين. ورغم ذلك، يجب إدارة الأنشطة ذات الصلة بأجهزة المرافق المتعلقة بالطرق دون حدوث توقف ملحوظ في المرور.

تظهر الاختلافات بين عناصر الطرق المتنوعة -أيضًا- خلال فترات دورة حياتها. يُظهر الجدول (٢-١) نطاقًا نموذجيًا لدورات الحياة لكل عنصر. ينبغي التأكيد على عرض الجدول المُحدد؛ لبيان الاختلافات بين المرافق، وليس لتشكيل دليل حول فترات العمر المُتوقعة، وهذا هو السبب في أن نطاقات العمر إرشادية. تجعل دورات الحياة المتنوعة بين المرافق بالإضافة إلى الاختلاف في نوع الخدمات المقدمة. ومن الضروري للجهات أن تتبنى استراتيجيات إدارة مختلفة لكل مرفق على حدة. لتعظيم الاستفادة من الموارد، وتطبيق الجهات المسؤولة لإدارة هذه المرافق الممارسات الشائعة تطبيقًا مستقلاً.

الجدول (٢-١) العمر النموذجي لعناصر الطريق.

عناصر الطريق	مدى دورة الحياة الإرشادية (سنة)
١- الرصفيات مرن صلب	١٥ - ٢٥ ٢٠ - ٣٠ +
٢- الجسور	٥٠ - ١٠٠
٣- الأنفاق	٣٠ - ١٠٠
٤- أمثلة المرافق المتعلقة بالطرق جدار استنادي خرساني الصرف الخطوط الأرضية أجهزة التحكم المروري	٥٠ + ٢٠ - ١٠٠ (اعتمادًا على المرفق) ١ - ١٠ ١ - ٢٠ (اعتمادًا على المواد وجودة الجهاز)

إلا أنه يجب أن يكون من الضروري -أيضًا- زيادة تصنيف تلك المرافق؛ بناءً على سمات مادية وخدمية مماثلة. يُقدم الجدول (٢-٢) لمحة عامة عن عناصر الطرق النموذجية المُدمجة في شبكة الطرق، وذلك وفقًا لمجلدات كود الطرق السعودي.

الجدول (٢-٢) التقسيم الفرعي لعناصر الطريق.

المرافق المتعلقة بالطرق وعناصر جانب الطريق	النفق	الجسر	الرصف
إنشاء جانبي الطريق	القطع والتغطية	خرسانة	مرن
الصرف	الغمر	حديد	صلب
مرافق الطريق	محفور أو مملوء	مؤقت	مركب
سمات التحكم في المرور			غير مُعَبَّد
المسطحات الخضراء			

قد يؤدي هذا التقسيم الفرعي إلى التنافس على الموارد المحدودة، مثل: الأموال، والقوى العاملة، والمعدات، والمواد الخام داخل الجهات المسؤولة. وتعتمد الفعالية الشاملة لنظام صيانة الطرق على مستويات الخدمة التي تقدمها الأنظمة الفرعية الفردية. ومن ثم يجب تخصيص الموارد على النحو الأمثل، مع مراعاة الأهمية النسبية لكل عنصر من عناصر المرفق في تحقيق أهداف نظام إدارة الطرق الكلي.

وعلى أن التفاصيل الفنية والتركيز على أنظمة الإدارة الفرعية المختلفة قد تختلف، فإن تسلسل الأنشطة والأهداف الوظيفية يظل ثابتًا. وتوضح الأقسام التالية تلك الجوانب من أنظمة إدارة مرافق الطرق بشكل أكبر.

٣-٢-٢ أهداف نظم إدارة المرافق:

تُعد عملية إدارة الطرق مشكلة متعددة الأهداف تسعى إلى تحقيق التوازن بين عدة أهداف. وتتضمن تلك الأهداف توفير مستوى مناسب من الخدمة للمرور، والحفاظ على حالة المرفق، بالإضافة إلى تعزيز السلامة المرورية، وتقليل التكاليف للجهة والمستخدمين، وتعظيم المنافع الاجتماعية، والاقتصادية، مع تقليل استخدام الموارد البيئية والطاقة. ويجب أن يهدف برنامج الطرق إلى تحقيق تلك الأهداف - قدر الإمكان - ضمن قيود الميزانية.

وتُعد مؤشرات الأداء أدوات مفيدة في قياس أهداف إدارة الطرق. فيمكن استخدام مؤشرات الأداء في تحديد أولويات المرافق بناءً على قيمها النسبية، وكذلك مقارنة مخططات التصميم البديلة، واستراتيجيات الصيانة، ودمجها في نموذج التحسين الرياضي لإدارة الطرق. وتوجد تناقضات في إدارة الطرق؛ بسبب تعدد أهدافها. ويؤدي تعظيم حجم المرور، إلى السعة، إلى زيادة الضوضاء، وتلوث الهواء، وتدهور حالة الرصف، أو الجسور. وتعمل المسارات والأكتاف الواسعة على تحسين السلامة، والتدفق؛ ولكنها تتطلب زيادة استثمار رأس المال، واستهلاك الأراضي، أو الموارد. ويجب تحقيق توازن بين الإجراءات التي تعمل على تحسين أهداف النظام مع احترام القيود، حيث إن تحقيق جميع الأهداف في آن واحد أمر مستحيل.

٤-٢-٢ متطلبات نظام إدارة المرافق:

يتمثل الهدف من نظام إدارة الطرق في توفير دعم اتخاذ القرار للجهات المسؤولة. ولتحقيق هذا الغرض، ينبغي أن يُلبى النظام المتطلبات التالية:

- الشمولية: ينبغي أن يشمل نظام إدارة الطرق جميع العوامل المهمة التي تؤثر على أداء الطرق، مع مراعاة الهيكل المُعقد لنظام الطرق. فمن غير المحتمل أن تكون الحلول أحادية الهدف، أو النظام الفرعي هو الأمثل للنظام بأكمله؛ نظرًا لتعدد الأهداف.
- القدرة على التكيف: ينبغي أن يكون النظام قابلاً للتكيف؛ لتلبية الاختلافات في أجزاء متنوعة من شبكة الطرق، مثل: فئات الطرق الوظيفية، وتكاليف الوحدة للأنشطة، والأولوية بين الأهداف، والظروف البيئية والمناخية وما إلى ذلك.
- الملاءمة: لكي يكون النظام مفيداً لمديري المستوى الأعلى، ينبغي أن يتوافق مع الهيكل التنظيمي للجهة بما يضمن تنفيذ عمليات إدارية سلسلة.
- الاستجابة: يجب أن يتمكن نظام الإدارة من تحليل تأثير عوامل الاقتصاد الكلي المتغيرة، مثل: التضخم، وأسعار الطاقة وتغيرات أحمال المرور، وما إلى ذلك، وكذلك عواقب قرارات سياسة الطرق المتنوعة، مثل: معايير الأداء لفئات الطرق المتنوعة، والتركيز النسبي على الأهداف، وأولويات النشاط.

٥-٢-٢ الأنشطة التشغيلية لنظام إدارة المرافق:

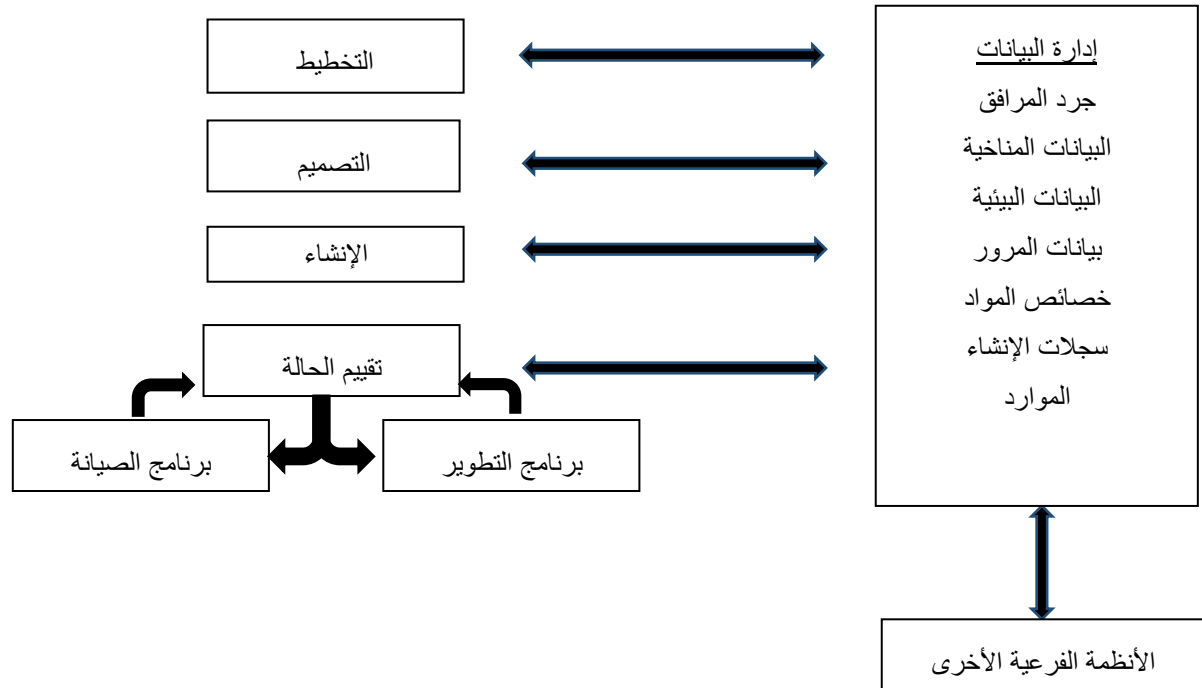
١-٥-٢-٢ جوانب عامة:

تشمل إدارة كل عنصر من عناصر مرفق الطريق أنشطة تشغيلية متنوعة، بما في ذلك ما يلي:

- التخطيط. – البابين (٢ و ٣) من كود الطرق السعودي ٢٠١ (عملية التخطيط).
- التصميم- كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق)، ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها – الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي)، و ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها – تصميم أنظمة السلامة الخاملة)، و ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها – تصميم منطقة أعمال الطرق)، ٣٠٦ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها – المنافع العامة، وإنارة الطرق والشوارع، وأجهزة التحكم والمراقبة)، و ٣٠٧ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها – زراعة المسطحات الخضراء- الإعلانات الخارجية).
- الإنشاء، كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).
- الفحص والمراقبة وتقييم الحالة- الباب (٤) من المجلد الحالي.
- الصيانة- الباب (٥) من المجلد الحالي.
- التطوير.
- وإدارة البيانات.

في حين يجب أن توحد بعض هذه الأنشطة في بعض الجهات، أو تقسيمها على نحو أكبر، تظل الجوانب الوظيفية الأساسية دون تغيير.

يُصور الشكل (١-٢) الأنشطة الوظيفية التي تنطوي عليها نظام إدارة نموذجي لمرفق طريق. وتتضمن مرحلة التخطيط إعداد برامج الإنفاق الرأسمالي للطرق بشكلٍ شامل، بناءً على متطلبات الطرق الإجمالية، بما في ذلك توسيع المنشأة، والحفاظ على النظام. وتنطوي مرحلة التخطيط على تحليل الطلب، وتقدير احتياجات المنشأة لاستيعاب المرور الحالية والمستقبلية. وتوجد العديد من سُبل البرمجة ذات الأولوية لاختيار المشروعات الرأسمالية للطرق، رغم أن اختيارات المشروعات تحدث غالبًا بناءً على الاتجاهات التاريخية، أو تقديرات الاحتياجات الإقليمية.



الشكل (١-٢) أنشطة في إدارة نظم مرافق الطرق.

٢-٥-٢-٢ التصميم:

تُشكّل مرحلة التصميم نظامًا فرعيًا حيث تُنشأ تكوينات منشأة بديلة، مع فحص تلك الخيارات، وانتقاء أفضل تخطيط. تدير مرحلة الإنشاء إدارة الميزانية، والجدول الزمني، والموظفين، والمعدات، والمواد؛ لتحويل التصميم إلى هيكل فعلية. ينصب التركيز الرئيسي خلال مرحلة الإنشاء على وضع المواصفات، واتفاقيات العقود، وجدولة أنشطة الإنشاء، والتحكم في التكاليف، وضمان جودة الإنشاء، وتتبع سير العمل.

٣-٥-٢-٢ المراقبة وتقييم الحالة والصيانة والتطوير:

ينصب التركيز الرئيسي لأنظمة إدارة المرافق على المراقبة، وتقييم الحالة، والصيانة، والتطوير. وتتضمن المراقبة، وتقييم الحالة إجراء مسح وتحليل للحالة المادية والتشغيلية للمرافق، واتخاذ قرارات للتنبؤات والمقايضة للإجراءات اللازمة. كما ينصب تركيز الصيانة على الحفاظ على المرافق وإصلاحها، بينما يشمل التطوير كلاً من تحسين الحالة، وتوسيع المرافق. وتُعد إدارة البيانات أمراً بالغ الأهمية في تنسيق هذه الوظائف، وتتضمن الحصول على المعلومات ذات الصلة، وتنظيمها، واستعادتها بكفاءة.

ويهدف برنامج صيانة الطرق إلى الحفاظ على نظام الطرق، وعناصره، وإصلاحها، حتى التكوين المصمم أو المقبول. وتُميز أنشطة صيانة الطرق عن برامج التطوير من خلال حجم التشغيل من حيث مدى العمل المُنجَز، أو من خلال طريقة التشغيل، سواء تولى تنفيذ العمل طاقم صيانة تابع للجهة أو المقاولون.

وتُعد إدارة البيانات رابطاً حاسماً في أي نظام إدارة، وتشمل الحصول على البيانات وتجميعها، وتنظيم وتحديث قواعد البيانات، وتوفير استرجاع فعال للبيانات ذات الصلة. ويسلط الضوء -أيضاً- على الدور الحاسم لإدارة البيانات في تنسيق الأنشطة الوظيفية المتنوعة داخل أحد الأنظمة الفرعية، ومع الأنظمة الفرعية الأخرى من خلال النقل المتواصل للمعلومات، وتبادلها.

٣-٢ تطوير نظام إدارة المرافق:

١-٣-٢ بنود عامة:

كما أوضحنا في الجزء السابق، تُعد الصيانة ضرورية؛ للحفاظ على المرافق بحالة الأصلية المشيئة عليها، وحماية الموارد ذات الصلة، وأمان المستخدم، وضمان النقل الآمن والفعال على طول الطريق. قبل المضي قدماً في توضيح خطة الصيانة لعناصر الطريق الموضحة في الجزء الفرعي (٢-١-٢) كما يلزم فحص العيوب التي تظهر على هياكل الطرق، وتصميم برامج الفحص المناسبة لها؛ لتقييم حالة الطريق، وتسجيل المشكلات الظاهرة. ويعرض الباب (٣) من المجلد الحالي عرضاً تفصيلياً للعيوب المحتملة لكل عنصر مشفوعاً بوصف موجز للأسباب المحتملة وراء تلك العيوب، وتأثيرها المحتمل على هياكل الطرق، وسلامة المستخدمين.

يستعرض الباب (٤) أكثر المنهجيات، والإجراءات العامة، والخواص المفحوصة لكل مكون كدليل لإعداد خطة الفحص الدوري المناسبة. ويجب مراعاة تطبيق خطط فحص خاصة في حالة الحوادث. وعموماً، يجب أن تهتم البيانات المجمعة بالآتي:

- أداء عنصر الطريق.
- التلفيات وغيرها من العيوب المحتملة.
- تقييم شدة العيوب.
- تقييم المعالجة اللازمة (إصلاح، أو إعادة تأهيل، أو إعادة إنشاء).

علاوةً على ذلك، يجب الحصول على مجموعة كاملة من مخططات "كما نُفذ"، وسجلات جميع عمليات الصيانة، والملاحظات السابقة قبل البدء في تحديد احتياجات الصيانة. كما يجب أن تتضمن مخططات كما-هو-مُنفذ على هذا النحو:

- مؤشر العمل الكامل.
- التاريخ الكامل للمشروع بدءاً من مرحلة التخطيط، ووصولاً إلى مرحلة الإنشاء.
- السجلات التصويرية.
- التحديد الدقيق للموقع، والملاحظات بخصوص أي حالات غير مستقرة فيما يتعلق بموقع الطريق.
- الموقع الدقيق لسمات جانب الطريق.
- تحتاج المناطق الرطبة إلى المزيد من الحفر والردم بمواد ردم، وتعبئة مناسبة.
- جميع التغييرات الرئيسية التي أُدخلت على الخطة الأصلية.

ولتنظيم السمات المذكورة أعلاه، وتحقيق الأهداف المطلوبة، والتوصل إلى منهجية اتخاذ قرارات ناجحة، يجب الإلمام الكامل بتفاصيل تركيبات الطريق وحالة المرافق. وتتطلب تلك المعلومات تطوير نظام إدارة مؤتمت لكل مرفق، وحيث أن يكون مدمجاً في نظام إدارة الطرق العام.

٢-٣-٢ تصنيف المرافق المتعلقة بالطرق:

تُصنف مرافق الطرق، وعناصرها، وخصائصها في الفئات التي تظهر في الجدول (٣-٢) فيما يتعلق باحتياجات المجلد الحالي.

الجدول (٣-٢) تصنيف المرافق المتعلقة بالطرق.

الطوارئ	تنسيق الموقع/ المساحات الخضراء	التحكم في المرور	مرافق الطريق	الصرف	جانب الطريق
سقوط الصخور الانهيارات الأرضية الفيضانات	النباتات تنبيت الرمال الري	الخطوط الأرضية محددات الرصف اللافتات الإشارات الكاميرات، وأجهزة المراقبة	أنظمة مخفف الصدمات حواجز الضوضاء سياجات الرمال حواجز الكابلات الحواجز الخرسانية حواجز السلامة الإنارة	العبارات الأنبوبية مجاري صرف مياه الأمطار غرف التفتيش والمداخل، والأغطية الخنادق، والقنوات مصارف التصفية المصارف السفلية أحواض احتجاز المياه	كتف الطريق الجسر الترابي، ومناطق القطع الجدران الاستنادية الجدران الحجرية حواجز الحماية البردورات والمزrab أرصعة المشاة، والمسارات مسار الدراجات التسييج الحواجز المانعة لوقوف المركبات موقف الحافلات، ومكان وقوف الحافلات، وموقف الحافلات المسقوف

٣-٣-٢ إطار نظام إدارة المرافق:

بالنظر إلى جوانب إدارة الصيانة التي ورد تحليلها في الجزء (٢-٢)، يجب على كل جهة تتبنى نظام إدارة الصيانة أن تنتقل إلى المراحل المحددة؛ لإنشاء نظام فعال لإدارة مرافق الطرق. وتتمثل تلك المراحل بشكل عام فيما يلي:

- ١- مراعاة النظام المرجعي للشبكة.
- ٢- جمع البيانات وتحليلها، بما في ذلك تقييم حالة المنشأة.
- ٣- تطوير عملية صنع القرار.
- ٤- تنفيذ القرارات (بما في ذلك صيانة المنشآت، أو تطويرها، أو إعادة تأهيلها، أو إعادة إنشائها).
- ٥- استحداث نظام مراقبة، وتقييم الأداء.
- ٦- إنشاء نظام تسجيل مؤتمت.

يجب أن يلتزم استحداث نظام إدارة صيانة المرافق على الأقل بالمبادئ التوجيهية للمجلدات القابلة للتطبيق من الدليل الوطني لإدارة الأصول، والمرافق.

٤-٣-٢ عمليات إدارة المرافق:

١-٤-٣-٢ النظام المرجعي

يجب إنشاء نظام مرجعي للشبكة وفقاً لمتطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف).

٢-٤-٣-٢ تجميع بيانات الجرد

تُشكل المرافق المتعلقة بالطرق أحد الأصول المهمة لشبكة الطرق؛ لأنها مكونات أساسية للبنية التحتية للطرق. كما أنها توفر وسيلة نقل آمنة، وفعالة للمركبات والمشاة، مما يسمح بالتدفق السلس للمرور، ويقلل من مخاطر وقوع الحوادث. وتدعم تلك التركيبات أيضاً السلامة الشاملة، وطول عمر نظام الطرق، وتساهم في تقليل تأثير الطقس والكوارث الطبيعية، والعوامل الأخرى التي يمكن أن تسبب أضراراً، أو تعطل الحركة على الطرق. كما أنها تُوفر البنية التحتية اللازمة لاستيعاب النمو، والتوسع المستقبلي لشبكة الطرق، مما يضمن استمرار عملها، وفعاليتها بمرور الوقت. وتؤدي المرافق المرتبطة بالطرق بشكل عام دوراً حيوياً في الحفاظ على سلامة شبكة الطرق، وكفاءتها، واستدامتها.

ونظراً إلى أنه أحد الأصول الهامة، يُعد جرد المرافق أحد العناصر الحاسمة في نظام الإدارة. وخلاصة القول، يتضمن جمع المعلومات حول جميع المرافق المتعلقة بالطرق، والتي تُربط بعد ذلك بالرقم المرجعي المقابل لقسم الطريق على النحو المحدد في الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف). وتُستخدم البيانات لأغراض متنوعة، مثل: التحليل، وإعداد التقارير، داخل الجهة المسؤولة، وإصدار الشهادات للمرافق، وتقييم الحالة الحالية لكل عنصر خاضع للفحص.

يجب أن يتولى الموظفون المسؤولون تنفيذ المهمة يدوياً ميدانياً، باستخدام المعدات المناسبة عند الحاجة، أو باستخدام الأساليب الآلية والبرامج المناسبة. على سبيل المثال، يمكن جمع البيانات الخاصة بالبردورات على جانب الطريق؛ إما عن طريق الفحص في الموقع، والتسجيل اليدوي للخصائص المعنية، أو باستخدام مركبة مؤتمتة (مركبة متعددة الوظائف مثلاً). على الجانب الآخر، علماً بأنه يجب عدم جمع بيانات جرد إشارات المرور مثلاً إلا من خلال موظفين متخصصين في مجال المكونات الكهروميكانيكية وخصائص الوظيفة ذات الصلة.

يجب أن يتولى فريق جرد المرافق ذات الصلة بالطرق داخل الجهة مسؤولية جمع التقارير، وإدارتها، وتحديثها، وإعدادها، ودمج جميع بيانات قائمة الجرد مع نظام الإدارة.

ويجب جمع بيانات الجرد الخاصة بمرافق الطرق وفقاً للباب (٤) من المجلد الحالي. ويجوز الحصول على معلومات تكميلية من خلال التوجيهات الواردة في المجلد الثاني من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

٣-٤-٣-٢ تقييم حالة المرافق

بعد جمع البيانات الضرورية، تتضمن الخطوة اللاحقة إجراء تقييم شامل للموقع؛ لتحديد حالة المرافق، وتحديد أي مخاوف تتطلب إيلاء الاهتمام. ويجب أن يتضمن التقييم تقييماً تفصيلياً للخصائص المادية للمرافق، بما في ذلك حالتها، وعمرها، ومتطلبات صيانتها، بالإضافة إلى فحص استخداماتها، وفعاليتها التشغيلية، مثل قدرتها الاستيعابية، وكفاءتها. يجب أن تُجمع البيانات الميدانية، وحيداً أن يكون ذلك باستخدام طريقة مؤتمتة كما هو موضح في الفصل (٤) من المجلد الحالي. ويُوفر نموذج العمل الخاص بجمع البيانات في الملحق أ، ولكن يمكن لكل جهة مسؤولة وضع قائمة مراجعة مناسبة تلبي متطلبات كل عنصر متعلق بالطرق وفقاً للتوجيهات ذات الصلة. ويمكن الاطلاع على معلومات تكميلية لمنهجيات جمع البيانات للمرافق المتعلقة بالطرق في المجلدات ذات الصلة من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

وبعد الانتهاء من تقييم الموقع، يُمكن تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية؛ لتحديد الاتجاهات، والأنماط، والعلاقات بين المتغيرات المتنوعة. كما يجب أن يراعي التحليل عوامل مثل: حجم المرور، وعدد المشاة، وراكبي الدراجات، وتكرار الحوادث، وشدها. ويجوز بعد ذلك استخدام نتائج التحليل الإحصائي في تحديد نقاط القوة والضعف في كل مرفق، وإصدار توصيات بإجراء تحسينات.

لتقييم أداء المرافق على جانب الطريق تقييماً موضوعياً، يلزم وضع مؤشرات أداء يمكن استخدامها؛ لتقييم فعاليتها وكفاءتها. وقد تشمل تلك المؤشرات مقاييس السلامة، مثل: عدد الحوادث التي وقعت، ومقاييس سهولة الوصول والملاءمة، مثل الوقت الذي يستغرقه التنقل عبر المرافق، أو سهولة الوصول إلى وسائل النقل العام. ويمكن تصنيف الجوانب الرئيسية التي يجب أن تشملها مؤشرات الأداء على النحو التالي:

- السلامة.
- إمكانية الوصول.
- الراحة.
- السعة.
- الكفاءة.

يجب تطوير مؤشرات الأداء في ضوء ما ورد في المجلد (١٥) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

بصفة عامة، يجب أن تتبع إجراءات تقييم حالة المرافق المبادئ التوجيهية الواردة أدناه. وقد وردت التوصيات التكميلية في المجلد (٣) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق". ويجب أن تخلص إجراءات التقييم إلى إصدار وثيقة فنية للتحليل، وتقرير لكل عنصر كما هو مؤثق في المبادئ التوجيهية أعلاه.

٢-٣-٤-٤ عملية اتخاذ القرار

بناءً على نتائج التقييم، يُمكن إصدار توصيات لتصميم المرافق المتعلقة بالطرق، وإدارتها. ويجب أن تراعي تلك التوصيات الاحتياجات، والأهداف المحددة للمنشآت، وكذلك نتائج التحليل الإحصائي، ومؤشرات الأداء. ويجب أن تعتمد تلك التوصيات على الأدلة، ويجب أن تُصمم وفقاً للاحتياجات المحددة للدراسة.

بعد تقييم أداء المرافق المتعلقة بالطرق، قد تتضمن إجراءات اتخاذ القرار للصيانة الخطوات التالية:

- ١- تحديد الأولويات: بناءً على نتائج التقييم، يجب أن تُحدد أولويات المرافق بناءً على مدى حاجتها للصيانة، أو التحسين. قد يعتمد هذا على عوامل مثل: خطورة أي مشكلات، أو موضوعات محددة، وأهمية المرافق لشبكة النقل الشاملة، وتوافر الموارد لمعالجة المشكلات.
- ٢- تحديد الميزانية: بمجرد تحديد الأولويات، تتمثل الخطوة التالية في تحديد الميزانية؛ لصيانة المرافق وتحسينها. يشمل ذلك تقدير تكاليف الإصلاحات، أو الترقّيات، أو التحسينات اللازمة، بالإضافة إلى تحديد مصادر التمويل للعمل. ويجب أن يتبع التخطيط المالي المبادئ التوجيهية الواردة في المجلد (٤) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".
- ٣- التخطيط: تشمل الخطوة الثالثة وضع خطة مفصلة لصيانة المرافق وتحسينها. ويشمل ذلك تحديد الإجراءات المحددة الواجب اتخاذها، مثل: إصلاح المكونات التالفة، أو استبدالها، أو ترقية المرافق؛ لتلبية المعايير الحالية، أو تحسين إمكانية الوصول، أو ملائمة المرافق. ويجب أن تراعي الخطة الميزانية، والجدول الزمني للإنجاز، والتأثير المحتمل على المجتمع والبيئة المحيطة. كما يجب -أيضاً- إجراء التخطيط للصيانة وفقاً للتوصيات الواردة في المجلد (٤) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

هذا مخطط عام لإجراءات اتخاذ القرار لصيانة المرافق على جانب الطريق. مع مراعاة أنها قد تختلف الخطوات والتفاصيل المحددة للعملية باختلاف أهداف الصيانة، وغاياتها، بالإضافة إلى الاحتياجات والظروف المحددة لكل منشأة تخضع للصيانة، وفئة الطريق، وما إلى ذلك.

٢-٣-٤-٥ تنفيذ خطة الصيانة:

بعد الانتهاء من رسم الخطة، تتمثل الخطوة التالية في تنفيذ أعمال الصيانة، والتحسين. ويشمل ذلك التنسيق مع المقاولين، وأصحاب المصلحة الآخرين، مثل: الحكومات المحلية، وشركات المرافق، والمنظمات المجتمعية، وذلك ضماناً لإنجاز العمل بكفاءة وفعالية. ويجب تطوير مشروعات تشغيل الصيانة وفقاً للمتطلبات الواردة في المجلد (١٦) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

ويجب تنفيذ خطط الصيانة لكل مرفق وفقاً للإرشادات الواردة في الأبواب ذات الصلة بالمجلد (٦) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق". كما يجب تطبيق الرقابة على أعمال الصيانة، واعتمادها وفقاً للباب (٢٧) من المجلد أعلاه، بينما يجب إجراء ضمان الجودة وفقاً للباب (١١).

٢-٣-٤-٦ مراقبة الأداء:

بعد الانتهاء من أعمال الصيانة والتحسين، تأتي الخطوة الأخيرة وهي مراقبة النتائج، وتقييمها؛ للتأكد من عمل المرافق على النحو المتوقع. يجب أن تشمل هذه المهمة بصفة عامة إجراء تقييمات المتابعة، وقياس أداء المرافق باستخدام مؤشرات الأداء المحددة، وإجراء أي تعديلات ضرورية؛ لضمان استمرار المرافق في تلبية احتياجات المستخدمين. وتتطوي بعض الجوانب الرئيسية لمراقبة الأداء على ما يلي:

- ١- التفتيش الدوري: تُطبق عمليات التفتيش الدوري؛ لتقييم حالة المرافق، وتحديد أي مشكلات يجب معالجتها. وقد ينطوي ذلك على عمليات الفحص البصري للمنشآت، بالإضافة إلى إجراء تقييمات أكثر شمولاً باستخدام أدوات آلية مثل: التصوير بالأشعة تحت الحمراء، أو غيرها من التقنيات المتقدمة.
- ٢- تتبع الأداء: ينطوي تتبع الأداء على مراقبة أداء المرافق في أوقات متعددة؛ باستخدام مؤشرات الأداء المحددة. وقد يشمل ذلك تتبع عدد الحوادث التي وقعت، وسرعة وكفاءة التنقل، وتوافر وسائل الراحة، واستخدامها.
- ٣- تعليقات المستخدمين: يمكن أن توفر تعليقات المستخدمين، مثل: السائقين، والمشاة، وراكبي الدراجات، معلومات قيمة حول أداء المرافق. وقد يشمل ذلك الملاحظات حول موضوعات مثل: إمكانية الوصول، والراحة، والأمان، بالإضافة إلى اقتراحات للتحسينات. يُوصى بإدراج نظام خاص؛ لجمع التعليقات في نظام إدارة المرافق.

- ٤- تحليل البيانات: يُمكن أن يساعد التحليل المنتظم للبيانات التي تُجمع أثناء عملية المراقبة في تحديد الاتجاهات والأنماط في أداء المرافق. قد ينطوي ذلك على تحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين، وكذلك التعرف على المجالات التي تعمل فيها المرافق على نحو جيد.
 - ٥- التعديلات: بناءً على نتائج المراقبة والتحليل، يُمكن إجراء تعديلات لتحسين أداء المرافق. قد يشمل ذلك إجراء تغييرات على تصميم، أو تشغيل المرافق، أو تنفيذ أعمال صيانة، أو تحسين إضافية حسب الحاجة.
- تُعد المراقبة المنتظمة للأداء بعد أعمال الصيانة ضرورية؛ لضمان استمرار المرافق في تلبية احتياجات المستخدمين والأداء على النحو المُتوقع. يجب أن تتوافق إجراءات مراقبة الأداء مع الباب الرابع من المجلد الحالي. ويمكن الاطلاع على نموذج العمل لفحص الأصول في الملحق (أ). يجب أن تُجمع الوثائق الفنية للتحليل والتقارير لكل عنصر كما هو مُوثق في المجلد (٣) من "الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق".

٧-٤-٣-٢ تكامل نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية:

- يُمكن أن يوفر تكامل نظام إدارة المرافق (FMS) مع بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مجموعة من الفوائد، بما في ذلك ما يلي:
- إدارة البيانات المُحسنة: من خلال دمج نظام إدارة المرافق مع بيئة نظم المعلومات الجغرافية، يُمكن إدارة بيانات المرافق، وتخزينها في موقع مركزي، مما يُسهل الوصول إليها وتحليلها. قد يؤدي ذلك إلى تحسين دقة وكفاءة عملية إدارة البيانات، وبالتالي يُقلل من مخاطر الأخطاء، وتكرارها.
 - تصور البيانات: يسمح تكامل نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية بتصور بيانات المرافق على الخريطة، مما يوفر فهمًا أفضل للعلاقات المكانية بين المرافق، والبيئة المحيطة. يُمكن أن يساعد ذلك في تحديد الأنماط، والاتجاهات في البيانات، ودعم اتخاذ القرار لأعمال الصيانة، والتحسين.
 - إدارة الأصول المُحسنة: من خلال تكامل نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية، يُمكن تخزين معلومات الأصول، وإدارتها في موقع مركزي، مما يسهل تتبع عمر، وحالة، وسجل صيانة المرافق. وقد يساعد ذلك في تحسين كفاءة وفعالية عملية إدارة الأصول، ودعم تحديد أولويات أعمال الصيانة، والتحسين.
 - التعاون المُعزز: بناءً على دمج نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية، ويُمكن مشاركة بيانات المرافق بسهولة أكبر بين الإدارات، وأصحاب المصلحة، مما يؤدي إلى تحسين التعاون والتواصل. قد يساعد ذلك في ضمان وصول جميع الأطراف إلى المعلومات ذاتها، مما يُقلل من مخاطر الأخطاء، وتكرارها.
 - التكامل مع الأنظمة الأخرى: يمكن أن يسمح تكامل نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية أيضًا بتكامل الأنظمة الأخرى، مثل: أنظمة إدارة الأصول، وأنظمة إدارة أوامر العمل، وأنظمة الإدارة المالية، وذلك لتوفير رؤية أكثر شمولاً للمرافق.

وخلاصة القول، يجب أن يوفر تكامل نظام إدارة المرافق مع بيئة نظم المعلومات الجغرافية مجموعة من الفوائد، بما في ذلك إدارة البيانات المُحسنة، وتصور البيانات، وتحسين إدارة الأصول، والتعاون المُعزز، والتكامل مع أنظمة أخرى مثل نظام إدارة الرصف. (الباب ٨) من كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف)).

يجب أن تتضمن عملية تكامل نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية عادةً الخطوات التالية:

- ١- استيراد خريطة الشبكة الأساسية: من الأهمية بمكان وجود خريطة أساسية طبوغرافية في برنامج نظم المعلومات الجغرافية. تكون الخريطة الأساسية بمثابة أساس لبيانات نظام إدارة المرافق. إضافة إلى ما سبق، يجب التوفيق بين الخرائط الأخرى المضافة مع نظام الإحداثيات للخريطة الأساسية من خلال عملية تعريف الإسقاط في نظام "ArcGIS".
- ٢- جمع البيانات: تتمثل الخطوة الأولى في دمج نظام إدارة المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية في جمع بيانات المرافق ذات الصلة. تتضمن تلك البيانات معلومات عن السمات المادية للمنشآت، مثل: موقعها، وحجمها، وحالتها، وكذلك بيانات عن استخدامها وأدائها، مثل سعتها، وكفاءتها.
- ٣- توحيد البيانات: بمجرد جمع البيانات، يجب توحيدها؛ لضمان اتساقها، ويمكن دمجها بسهولة مع نظم المعلومات الجغرافية. يجب أن يشمل ذلك تحويل البيانات إلى تنسيق شائع، مثل: نموذج بيانات نظم المعلومات الجغرافية القياسي، أو تحويلها إلى مخطط بيانات شائع.
- ٤- تكامل البيانات: تتمثل الخطوة التالية في دمج بيانات المرافق مع نظم المعلومات الجغرافية. يمكن إجراء ذلك من خلال استيراد البيانات إلى قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية، أو عن طريق ربط البيانات بمصادر بيانات نظم المعلومات الجغرافية الموجودة. تعتمد الطرق المُحددة والمُستخدمة على نوع البيانات، وتنسيقها، بالإضافة إلى إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية.



- ٥- تحليل البيانات: بمجرد دمج البيانات مع نظم المعلومات الجغرافية، يُمكن تحليلها لتحديد الأنماط والاتجاهات في البيانات، ودعم اتخاذ القرار لأعمال الصيانة والتحسين. يجب أن يشمل ذلك استخدام أدوات وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية، مثل التحليل المكاني ورسم الخرائط، لتصوير البيانات وتحليلها.
- ٦- توزيع البيانات: تتمثل الخطوة الأخيرة في نشر البيانات إلى أصحاب المصلحة المعنيين، مثل مديري المرافق والعاملين بالصيانة والمستخدمين. يجوز إجراء ذلك من خلال مشاركة بيانات وخرائط نظم المعلومات الجغرافية، أو عن طريق توفير الوصول إلى نظم المعلومات الجغرافية من خلال أدوات قائمة على الشبكة العنكبوتية أو منصات أخرى.



٣- العيوب

١-٣ جانب الطريق

١-١-٣ بنود عامة

يُلقى الجزء الفرعي الحالي نظرة عامة موجزة على العيوب التي ووجهت في المملكة العربية السعودية في الهياكل الإنشائية المرافق المتعلقة بالطرق. تشمل عناصر جانب الطريق ما يلي:

- أكتاف الطريق
- الجسر الترابي والقطع
- الجدران الاستنادية
- الجدران الحجرية
- حواجز الحماية
- البردورات والمزrab
- أرصفة المشاة والممرات
- مسارات الدراجات
- التسبيج
- الحواجز المانعة لوقوف السيارات
- مواقف الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة

٢-٣ مقدمة

يستعرض هذا الجزء قائمة بعيوب المرافق المساندة المتعلقة بالطرق، ويشمل عيوب جانبي الطريق وصرف المياه ومرافق الطريق والتحكم المروري والمساحات الخضراء بالإضافة إلى العيوب الطارئة. يتضمن هذا الجزء نظرة عامة على هذه المناحي كافة، وعناصرها الفردية والعيوب المتصلة بهذه العناصر. بالإضافة إلى الصورة النمطية هذه، يستعرض هذا الجزء أيضاً أسباب العيوب المحتملة ووحدات القياس والتأثيرات المحتملة. إضافة إلى ما سبق، تم التأكيد على الأمثلة لتحديد الخلل في عناصر الطريق والمرافق في كل حالة. بشكل عام، تختلف الأسباب الرئيسية لعيوب أو أضرار منشأة الطرق في شبكات الطرق الحضرية والريفية. في الشبكات الحضرية، يبدو أن العيوب في المرافق ناتجة عن سوء السلوك المروري (إساءة استخدام المرافق بسبب المركبات والحوادث وما إلى ذلك). في المناطق الريفية، تنجم عيوب المرافق بشكل أساسي عن التدهور بسبب الظروف الجوية وتقادم السمات ذات الصلة.

١-٢-٣ كتف الطريق

١-١-٢-٣ الوصف

يُقصد بكتف الطريق الجزء المتاخم للسطح الذي يتم السير عليه في المقام الأول لإيواء المركبات المتوقفة للاستخدام في حالات الطوارئ والدعم الجانبي لطبقة الأساس والطبقة السطحية. يوفر كتف الطريق مساحة استرداد للمركبات الضالة، والخلوصات الجانبية للافتات والحواجز، ومسافات رؤية محسنة في التقاطعات ومسارات إضافية مؤقتة لمواكبة الاحتجاز المروري المزامن لصيانة الطرق أو إعادة إنشائها. يجب أن يكون الكتف قادراً على الحفاظ على وزن مركبة متوسطة تستخدم الطريق ويجب الحفاظ على صيانة سطحه بشكل صحيح لتبسط الحركة بأمان. تصنف أسطح الأكتاف المرورية بشكل أساسي على أنها غير ممهدة (حصوية) وممهدة (أسفلتية وخرسانية).

٢-١-٢-٣ العيوب

الجدول (١-٣) وكذلك الجدول (٢-٣) يوضحان العيوب المُحتملة التي ووجهت على كتفي الطريق.

الجدول (٣-١) عيوب أكتاف الطريق غير المعبدة.

القسم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
١-١-٢-٣	ميل عرضي غير كافي	ميلان أو تحدب غير كافٍ للكثف غير محكم الإغلاق من خط الحافة. لمعرفة المتطلبات الهندسية لكثف الطريق، يُرجى الرجوع إلى الجزء (٧-٤) من كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق). يمكن الاطلاع على القطاعات العرضية النموذجية في كود الطرق السعودي ٣٠١ في الفصل الخاص بكل فئة طريق.	ضعف مبدئي للمنحدر أثناء الإنشاء. عدم إجراء صيانة	المساحة	م ^٢	
٢-١-٢-٣	ميل عرضي شديد	ميلان أو تحدب مفرط للكثف غير محكم الإغلاق من خط الحافة. لمعرفة المتطلبات الهندسية لكثف الطريق، يُرجى الرجوع إلى الجزء (٧-٤) من كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق). يمكن الاطلاع على القطاعات العرضية النموذجية في كود الطرق السعودي ٣٠١ في الفصل الخاص بكل فئة طريق.	إنشاء طبقة سطح كثف الطريق بمواد قابلة للتآكل. السمك المفرط للرصف دمك غير كافٍ لطبقة ما تحت الأساس والقاعدة الترابية. ضعف مقاومة (ثبات) طبقة ما تحت الأساس والقاعدة الترابية.	المساحة	م ^٢	
٣-١-٢-٣	قنوات التعرية الجانبية	عنصر خطي جانبي غير منتظم شديد الميل، عادة في اتجاه أقصى ميل أو على طول مسار الدراجات.	إنشاء طبقة سطح قابلة للتآكل. تركيز تدفقات المياه بسبب انسداد نظام صرف الطرق أو استخدام نظام صرف غير مناسب، التحدب والتعوجات	الطول	م	
٤-١-٢-٣	المواد المفككة الجافة الخطرة	مواد الحصى الناعمة أو الخشنة المفككة على سطح الرصف. يمكن أن تحدث كطبقة متغيرة السماكة (غطاء) على السطح بأكمله، أو كتلال ضيقة مستمرة بين مسارات أو مسارات الدراجات أو بين مسارات الدراجات الخارجية أو مصارف أفقية.	تجريف مواد الرصف ضعيفة اللصق بسبب تكوين البنية (على سبيل المثال، التدرج أو اللدونة) أو ضعف الدمك إزاحة المياه أو الرياح للمواد على سطح الطريق أو بعيداً عنه.	المساحة	م ^٢	



القسم	العيب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
٥-١-٢-٣	مخلفات أو فرط المادة الطينية أو انسكاب زيت الديزل	قطع متفرقة ومخلفات وانسكاب من المحتمل أن يسبب خطراً.	كنس وتنظيف يُخالف متطلبات الجهة ومعاييرها.	المساحة	م ^٢	
٦-١-٢-٣	الحيوانات الميتة أو غيرها من العوائق	يمكن أن تسبب مشكلة تتعلق بالسلامة.	حادث مركبة مخلفات على جانب الطريق	عنصر	العدد	
٧-١-٢-٣	نمو الغطاء النباتي	النباتات المتشابكة والشجيرات الصغيرة والأشجار وغيرها من النباتات التي تعيق الطرق.	مراقبة النمو النباتي المخالف لمتطلبات الجهة ومعاييرها.	المساحة	م ^٢	
٨-١-٢-٣	تقلص عرض كتف الطريق	عدم كفاية عرض الكتف لاستيعاب سلامة مستخدمي الطريق أو سلامة الرصف. لمعرفة المتطلبات الهندسية لكتف الطريق، يُرجى الرجوع إلى الجزء (٧-٤) من كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق). يمكن الاطلاع على القطاعات العرضية النموذجية في كود الطرق السعودي ٣٠١ في الباب الخاص بكل فئة طريق.	ضعف الدمك الأولي. مواد رصف متفاوتة الجودة. تقليص العرض التصميمي لكتف الطريق.	الطول	م	غير متوفر
٩-١-٢-٣	الفجوات والحفر الأرضية	انخفاض على شكل وعاء في كتف الطريق. يمكن أن يكون للحفر جوانب حادة أو ميول وتكون غير منتظمة الشكل.	بركة من الماء. انسداد نظام صرف الطرق أو استخدام نظام صرف غير مناسب. الضعف المفرط للرصف بسبب الرطوبة. ضعف الدمك الأولي. مواد رصف متفاوتة الجودة.	عنصر	العدد	
١٠-٢-٣ ١٠	الهبوط الحاد للحافة	تجاوز التغير في الارتفاع (المسافة الرأسية) بين مسار السير والكتف المجاور لها الحدود المقبولة. يمكن أن تسبب مشكلة تتعلق بالسلامة. لمعرفة المتطلبات الهندسية لكتف الطريق، ارجع إلى الجزء (٧-٤) من كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي	الإنشاء غير السليم صيانة غير مناسبة للطريق كشط أو ضعف دمك أسفل كتف الطريق الانجراف فرط التآكل	الطول	م	

القسم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
		للطرق). يمكن الاطلاع على القطاعات العرضية النموذجية في كود الطرق السعودي ٣٠١ في الباب الخاص بكل فئة طريق.				

الجدول (٣-٢) عيوب أكتاف الطريق المعبدة.

القسم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
١١-١-٢-٣	المواد المفككة الجافة الخطرة	مواد الحصى الناعمة أو الخشنة المفككة على سطح الرصف. يمكن أن تحدث كطبقة متغيرة السماكة (غطاء) على السطح بأكمله، أو كتلال ضيقة مستمرة بين مسارات أو مسارات الدراجات أو بين مسارات الدراجات الخارجية أو مصارف أفقية.	تجريف مواد الرصف ضعيفة اللصق بسبب تكوين البيئة (على سبيل المثال، التدرج أو اللدونة) أو ضعف الدمك إزاحة المياه أو الرياح للمواد على سطح الطريق أو بعيدًا عنه.	المساحة	م ^٢	
١٢-١-٢-٣	التخدد أو التعوجات	تشوه طولي أملس نسبيًا على كتف الطريق. تميل الشقوق الرطبة إلى أن تكون شديدة الميول وتعكس أثر الإطار على أسطح الطريق.	ضعف مقاومة الرطوبة في الطبقة الترابية أو طبقة الرصف. التآكل بسبب التعرية الناتجة عن المرور أو تآكل المواد السطحية. فرط المواد المفككة الضغط المروري على الرصف أو الطبقة التحتية.	المساحة	م ^٢	
١٣-١-٢-٣	خشونة السطح	نتوء من الركام أو الصخور الخشنة جدا من سطح الكتف، وتفكك بعضها على السطح.	تتناقص أو تآكل مواد الرصف الخشنة. تراكم المواد الغريبة أو المخلفات على كتف الطريق.	المساحة	م ^٢	
١٤-١-٢-٣	الشقوق الطولية أو العرضية	الشقوق في الطبقات الخرسانة الإسفلتية	الإجهاد بسبب الأحمال المرورية.	الطول	م	



القسم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
١٥-١-٢-٣	المخلفات أو فرط المادة الطينية أو انسكاب زيت الديزل	قطع متفرقة ومخلفات وانسكاب من المحتمل أن يسبب خطرًا.	كنس وتنظيف يُخالف متطلبات الجهة ومعاييرها.	المساحة	م ^٢	
١٦-١-٢-٣	الحيوانات الميتة أو غيرها من العوائق	يمكن أن تسبب مشكلة تتعلق بالسلامة.	حادث مركبة. مخلفات على جانب الطريق.	عنصر	العدد	غير متوفر
١٧-١-٢-٣	نمو الغطاء النباتي	النباتات المتشابكة والشجيرات الصغيرة والأشجار وغيرها من النباتات التي تعيق الطرق.	مراقبة النمو النباتي المخالف لمتطلبات الجهة ومعاييرها.	المساحة	م ^٢	
١٨-١-٢-٣	تقلص عرض كتف الطريق	عدم كفاية عرض الكتف لاستيعاب سلامة مستخدمي الطريق أو سلامة الرصف.	ضعف الدمك الأولي. مواد رصف متفاوتة الجودة. تقليص العرض التصميمي لكتف الطريق.	الطول	م	غير متوفر
١٩-١-٢-٣	الفجوات والحفر الأرضية	انخفاض على شكل وعاء في كتف الطريق. يمكن أن يكون للحفر جوانب حادة أو ذات ميول وتكون غير منتظمة الشكل.	بركة من الماء. انسداد نظام صرف الطرق أو استخدام نظام صرف غير مناسب. الضعف المفرط للرصف بسبب الرطوبة ضعف الدمك الأولي. مواد رصف متفاوتة الجودة.	عنصر	العدد	
٢٠-١-٢-٣	كسر الحافة	تشقق الحافة.	نقص التدعيم – عند تمزق الكتف، لا توجد قوة كافية للرصف عند الحافة إذا دخل الطريق أو الماء إلى الرصف من خلال الأكتاف.	الطول	م	
٢١-١-٢-٣	خطوط أرضية طرفية غير مناسبة	فقدان الخطوط الأرضية أو تلفها أو انعدام عاكسية وما إلى غير ذلك.	عدم وجود صيانة	الطول	م	

أَمْثَلَةُ الْعُيُوبِ ٣-١-٢-٣

الشكل (١-٣) وكذلك الشكل (٢-٣) يضربان أمثلة للعيوب التي ووجهت ومُيزت في الأكتاف المُعبدة وغير المُعبدة للطرق الريفية وطرق الخدمة في المملكة العربية السعودية.



الشكل (١-٣) عيوب أكتاف الطريق المُعبدة.



الشكل (٢-٣) عيوب أكتاف الطريق غير المُعبدة.

٤-١-٢-٣ تأثير العيوب

غالبًا ما تشكل الأكتاف المعيبة خطرًا فوريًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق نظرًا لعدم تمكنها من تقديم خدماتها وهي توفير مساحة للطوارئ للمركبات المتوقفة ودعم هيكل الرصف والصرف.

٢-٢-٣ الجسور الترابية والقطع

١-٢-٢-٣ الوصف

١-١-٢-٣ الجسر الترابي (Embankment)

يُقصد بالجسر الترابي التراب أو الركام الترابي أو الصخور المكسورة التي تُفرش وتدمك لرفع خط ميل أحد الطرق المقترحة فوق المستوى الأرضي الأصلي للمنطقة. يجب رفع خط المستوى لغرض تنفيذ طبقة ترابية فوق منسوب المياه الجوفية، أو منع تتلف الرصف من السطح والمياه الشعرية، أو الحفاظ على المحاذاة الرأسية المصممة للطريق.

يمكن تصنيف مواد الجسر الترابي إلى الفئات التالية:

١- تربة حبيبية ناعمة

تربة ذات حبيبات ناعمة تُستخدم في الجسر الترابي وتكون منخفضة النفاذية وقوة القص وذات قابلية دمك عالية. ويرجع ضغط المسام في هذا النوع من المواد بشكل أكبر إلى الأنشطة الإنشائية السريعة التي تؤدي إلى انخفاض مقاومة القص والظروف غير المستقرة المحتملة أثناء الإنشاء.

تعتمد قابلية انضغاط التربة الناعمة على خصائص التربة وظروف الوضع. وقد ثبت أن الجسور التي شيدت باستخدام مواد ترابية حبيبية ناعمة تكون شديدة المقاومة ضد أضرار الزلازل.

٢- تربة حبيبية خشنة

وتستخدم التربة ذات الحبيبات الخشنة في مناطق التعبئة الإنشائية، أو الهياكل الإنشائية، وفي مناطق الترشيح والصرف المتخصصة داخل الجسور. كما تستخدم التربة الخشنة التي تتكون عادة من الرمل والحصى في المناطق الأساسية، خاصة عندما يكون محتوى المواد الناعمة أكبر من ٢٠٪.

الرمال والحصى التي تحتوي على أقل من حوالي ٥٪ من المواد الناعمة من حيث الوزن الجاف تكون مسامية وسهلة الدمك، ويكون تأثير تغيرات الرطوبة عليها في الحدود الدنيا. تميل التربة الحبيبية الخشنة إلى أن تكون شديدة التعرض للتآكل السطحي تحت تأثير الأمواج والجريان السطحي.

٣- تربة واسعة التدرج

تتكون رواسب التربة واسعة التدرج من مجموعة كبيرة من أحجام الجسيمات، ويكون سلوكها الهندسي بين التربة الحبيبية الناعمة والتربة الحبيبية الخشنة. تُظهر هذه الأنواع من التربة عادةً خصائص الموصلية الهيدروليكية المنخفضة وقوة قص عالية، وقابلية دمك منخفضة مقارنةً بالتربة الحبيبية الناعمة.

كما أن الرواسب المتجمعة والغروية والصخرية هي مصادر مهمة للتربة واسعة التدرج والتي تستخدم كماد جسرية. ويتسم الجسر الترابي التي شيدت من تربة واسعة التدرج بمقاومته الشديدة بوجه عام لأضرار الزلازل.

٢-١-٢-٣-٣ القطع

منطقة يتم فيها حفر التربة أو الصخور على طول طريق ليُشكّل معبر طريق بمستوى أقل من مستوى الأرض الأصلي.

٢-٢-٢-٣ العيوب

الجدول (٣-٣) يعرض العيوب المحتملة التي ووجهت في المملكة العربية السعودية بشأن الجسر الترابي ومناطق القطع.

الجدول (٣-٣) عيوب الجسر الترابي ومناطق القطع.

العدد	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
١-٣-٢-٣	هبوط (التربة)	هبوط عميق للمواد داخل الجسر الترابي ومناطق القطع.	عدم الاستقرار ضعف صرف المياه ضعف القاعدة (قوة قص منخفضة).	الطول	م	
٢-٣-٢-٣	انزلاق المواد	انزلاق المواد (غير الصخرية) من على السطح.	ضعف دمك التربة. المنحدر شديد الميل بالنسبة لمادة الجسر. التسرب. نحر سفلي بقاعدة الجسر أو تشبع الجسر أو أساسه أو ضعف أي منهما.	الطول	م	
٣-٣-٢-٣	انزلاق صخري	انزلاق صخري أسفل السطح	زيادة هطول الأمطار تآكل طبيعي التغير في درجات الحرارة إجهادات شديدة مثل الزلازل.	الطول	م	
٤-٣-٢-٣	التسرب	ارتشاح المياه من المنحدرات الجانبية	خواص التربة (لدونة التربة وتدرجها ودرجة الدمك ... إلخ). غالبًا ما تظهر التربة ذات التدرج الضعيف مقاومة أقل للارتشاح المائي.	الطول	م	
٥-٣-٢-٣	صرف رديء	يؤدي إلى تسرب عبر ردميات الجسر وطبقات التربة التحتية.	مواد الأساس. تصميم صرف غير مناسب	الطول	م	
٦-٣-٢-٣	انهيار القاعدة	مشكلات في الاستقرار والهبوط.	تربة لينة قابلة للدمك مثل الطين أو الطمي العضوي وغيرها. ظروف طبقات السطح الفرعية إجهاد زائد حجم حمل الجسر الترابي.	الطول	م	



العدد	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
٧-٣-٢-٣	تشوه السطح	تشوه سطح الأرض المرتبط بالإزاحة النسبية للأجزاء المجاورة للفتحة السطحية.	عن طريق التجاوز أو ضعف إعادة التثبيت أو أضرار الحوادث.	المساحة	م ^٢	
٨-٣-٢-٣	نمو الغطاء النباتي	النباتات المتشابكة والشجيرات الصغيرة والأشجار وغيرها من النباتات التي تعيق الطرق. عادة ما يتم التعامل معها عن طريق القش أو قطع الظاهر	عدم تنفيذ الصيانة وفقاً لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢	
٩-٣-٢-٣	شجرة أو فرع غير مستقر	مكسور أو تالف	عدم إجراء صيانة منتظمة	عنصر	العدد	
١٠-٣-٢-٣	شجرة أو فرع ميت	السقوط أو قريب من السقوط	عدم إجراء صيانة منتظمة	عنصر	العدد	
١١-٣-٢-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفرط تدفق الأنهار، ونقص الغطاء النباتي، والسدود المكسورة، وتيارات العواصف، والقنوات ذات ضفاف شديدة الانحدار، إلخ.	المساحة	م ^٢	
١٢-٣-٢-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكس والتتظيف وفقاً لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢	
١٣-٣-٢-٣	المخلفات أو فرط المادة الطينية أو انسكاب زيت الديزل	قطع متفرقة ومخلفات وانشكاب من المحتمل أن يسبب خطراً.	عدم إجراء الكس والتتظيف وفقاً لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢	
١٤-٣-٢-٣	الحيوانات الميتة أو غيرها من العوائق	يمكن أن تسبب مشكلة تتعلق بالسلامة.	حادث مركبة مخلفات على جانب الطريق	عنصر	العدد	غير متوفر



العدد	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات	صورة للمثال
١٥-٣-٢-٣	أعمال بناء الحواجز	أقسام مائلة أو مفقودة/ منهارة.	اختلال مياه الأمطار	عنصر	العدد	
١٧-٣-٢-٣	سياج الحاجز	عمود خشبي متعفن أو مكسور أو سياج حديدي صدئ أو مثني أو مكسور من المحتمل أن يسبب خطرًا.	ضعف الإنشاء والتصميم الرياح	عنصر	العدد	

أمثلة العيوب ٣-٢-٢-٣

الشكل (٣-٣) يضرب أمثلة للعيوب التي ووجهت وتم التعامل معها لتحديد لها للطرق الريفية وطرق الخدمة في المملكة العربية السعودية.



الشكل (٣-٣) عيوب الجسر الترابي ومناطق القطع.

٤-٢-٣ تأثير العيوب

يجب أن يؤدي الجسر الترابي ومناطق القطع المعيبة إلى إفساد تدابير التحكم في التآكل وتجديد الغطاء النباتي وملء خنادق جمع الماء وتلف هياكل الرصف وتلف المركبات وإصابة أو وفاة مستخدمي الطريق وتكبد تكاليف التقييم الهندسي وتكاليف تثبيت الميل.

٣-٢-٣ الجدران الاستنادية

١-٣-٢-٣ الوصف

الجدار الاستنادي هو هيكل تم تصميمه وإنشائه لتحمل الضغط الجانبي للتربة أو تثبيت مواد التربة. تدعم الجدران الاستنادية الميول شبه الرأسية لكثافة التربة من خلال منع التربة من الانزلاق وانهيار القص العميق وتوفير وسيلة لحماية الجسر الترابي من الانجراف، وهو أمر شائع في الميول الشديدة.

٢-٣-٢-٣ العيوب

الجدول (٤-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في الجدران الاستنادية.

الجدول (٤-٣) عيوب الجدران الاستنادية.

الرقم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٤-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد أو الأجسام المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على المستخدم.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٤-٢-٣	أضرار الحوادث (طفيفة إلى متوسطة)	تشوه متوسط في الجدار ولكن ليس خطيرًا.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٤-٢-٣	معدن متصدأ	قد يسبب ذلك خطرًا إنشائيًا.	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخر والغمر بالماء).	الطول	م
٤-٤-٢-٣	تشقق الخرسانة	شقوق عشوائية في الهيكل.	- الانكماش بفعل الجفاف - الانكماش/التمدد الحراري. - هبوط الطبقة السفلية (أو تمددها). - قدرة التحمل النفاذية. - الإجهادات المطبقة (قوى مثل حمل الإنشاء أو الحمل الأرضي أو الضغط الهيدروستاتيكي أو المعدات الثقيلة التي تعمل بالقرب من الجدار).	الطول	م



الرقم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٥-٤-٢-٣	التشطي الخرساني	الخرسانة - حديد التسليح المكشوف.	• مناولة وتثبيت غير مناسبين أثناء الإنشاء. • زيادة في قطاع حديد التسليح بسبب التآكل، مما يتسبب في انفصال الخرسانة عن حديد التسليح وتصدعها. • تمدد حراري • وضع الألواح الخرسانية على أسطح غير مستوية.	الطول	م
٦-٤-٢-٣	تآكل الخرسانة	يتضح ذلك من خلال فقدان منتظم نسبياً لمونة السطح على طول مسارات تدفق المياه.	يفعل المواد الكاشطة بالماء أو الرياح.	المساحة	م ^٢
٧-٤-٢-٣	تقشر خرساني	انهيار وتلف خارجي كبير	درجات حرارة تجمد وذوبان.	المساحة	م ^٢
٨-٤-٢-٣	هبوط متفاوت	حركة رأسية. قد تتسبب في تصدع الفواصل أو تشقق الجدار أو ميل عرضي.	• ضعف تحمل التربة • تصلب التربة • التآكل • هبوط مواد الأساس	الطول	م
٩-٤-٢-٣	انزلاق	حركة جانبية	• انهيار الميل (انهيارات القص العميقة). • التسرب • التغيرات في خصائص التربة (على سبيل المثال، تأثير الصقيع والجليد). • تصلب التربة الأصلية	الطول	م
١٠-٤-٢-٣	الانقلاب	حركة دورانية.	• هبوطات غير متماثلة أو تحركات جانبية. • زيادة ضغط التربة خلف الجدار.	الطول	م
١١-٤-٢-٣	التخريب أو الكتابة على الجدران	التخريب والكتابة على الجدران.	التداخل البشري	الطول	م

٣-٣-٢-٣ أمثلة العيوب

الشكل (٤-٣) يضرب أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في الجدران الاستنادية.



الشكل (٤-٣) عيوب الجدران الاستنادية.

٤-٣-٢-٣ تأثير العيوب

غالبًا ما يتسبب الجدار الاستنادي المعيب في بدء تحرك التربة خلف الجدار مع تحرك الجدار نفسه. يمكن أن تتسبب حركة التربة التي يدعمها الجدار في تلف أي هيكل إنشائي تدعمه تلك التربة. يمكن أن تشكل هذه الحالة مخاطر على سلامة الطريق.

٤-٢-٣ الجدران الحجرية (Gabions)

١-٤-٢-٣ الوصف

جدار الحشية الحجرية هو نوع من الجدران الاستنادية الثقيلة تُعبأ فيه الصخور وحجر كبير داخل أقفاص من نوع الصندوق مكونة من غلاف قياسي مصنوع من أسلاك الحديد. غالبًا ما يُستخدم جدار الحشية الحجرية في هندسة الطرق، على سبيل المثال، إنشاء الطرق، والسدود، والجدران الاستنادية، وحماية الميل، وحواجز المياه، وما إلى ذلك. ويمكن أن يكون له وظائف مختلفة، مثل إنشاء حاجز يمنع تآكل التربة، وتثبيت السدود، ومنع الانزلاق واجتراف التربة، وتقليل سرعة المياه في منع تآكل التربة في طرق المياه، والحماية من الضوضاء، وللأغراض الجمالية.

٢-٤-٢-٣ العيوب

الجدول (٥-٣) يعرض العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في المملكة العربية السعودية بشأن الجدران الحجرية.

الجدول (٥-٣) عيوب الجدران الحجرية.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٥-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد أو الأشياء المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على المستخدم.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٥-٢-٣	أضرار الحوادث (طفيفة إلى متوسطة)	تشوه متوسط في الجدار ولكن ليس خطيرًا.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٥-٢-٣	الانتفاخ	انتفاخ السلة على الجوانب أو الجزء العلوي أو السفلي أو كل ما سبق مما يجعلها تنحرف عن شكلها الأصلي.	- شكل غير منتظم من الحجارة. - تعبئة غير صحيحة أو مفككة. - حجم الأحجار.	الطول	م



الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٤-٥-٢-٣	تآكل	شبكة حديدية متصدأة.	• حواف حادة من الحجر. • وضع الأحجار	الطول	م
٥-٥-٢-٣	تآكل الحجر	يجب اختبار الأحجار المعبأة في الحشوة الحجرية ليس فقط بغرض التقوية ولكن بغرض الوقوف على تأثير التجوية.	حجر رخو أو معرض للعوامل الجوية.	الطول	م
٦-٥-٢-٣	الشقوق	شقوق في الردم	• نوع الردم. • هطول الأمطار والصرف. • ردم غير صحيح.	الطول	م
٧-٥-٢-٣	تآكل التربة التأسيسية	قد يؤدي إلى انهيار الجدار.	• هطول أمطار غزيرة ولا توجد حماية للأساس. • عمق الأساسات.	الطول	م

٣-٤-٢-٣ أمثلة العيوب

الشكل (٥-٣) يضرب أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في الجدران الحجرية.



الشكل (٣-٥) عيوب الجدران الحجرية.

٤-٤-٢-٣ تأثير العيوب

من المحتمل أن تتسبب الحشية الحجرية المعيبة في إلحاق التلف بالهياكل الإنشائية للطرق وتشكل خطراً محتملاً على مستخدمي الطريق والسلامة على الطرق.

٥-٢-٣ حواجز الحماية (Guardrails)

١-٥-٢-٣ الوصف

حواجز الحماية هي درابزينات قوية على طول الطريق تعمل كحاجز وقائي للسائقين ضد الإصابات الخطيرة إذا غادروا الطريق أو تعرضوا لحادث.

٢-٥-٢-٣ أنواع حواجز الحماية

يمكن تمييز حواجز الحماية بشكل أساسي حسب الأنواع التالية:

- كمرات على شكل حرف W
الكمرة على شكل حرف W هي حواجز المرور القياسية والسلامة على الطرق ويتم إنشاؤها من الحديد عالي المعيار. للحماية من الظروف البيئية، يتم تصنيع هذا النوع من الكمرات بطلاءات من الزنك ومواد مطلية مقاومة للطقس.



- منحنية تتميز حواجز الحماية المنحنية بقضبان محدبة أو مقعرة الشكل وتستخدم لتوفير الحماية على جادة الطرق والطرق التي لها نصف قطر انحناء لها. عادة ما تكون هذه الوحدات جاهزة لتناسب الأبعاد المطلوبة للموقع الذي سيتم تركيبها فيه. القضبان المقعرة هي تلك التي تنحني فيها القضبان تجاه المركبة، في حين أن القضبان المحدبة هي تلك التي تنحني بعيداً عن المركبة.
- قضبان مزدوجة تتميز القضبان المزدوجة بأقواس تسمح لأقسام بالانزلاق إلى الهيكل الإنشائي عند التثبيت. يمكن الوصول إلى هذا النوع من الدرابزين بسهولة.
- القضبان المثبتة بالبراغي تتضمن القضبان المثبتة بالبراغي تثبيت محددة مع الأدوات اليدوية والحفارات، على الرغم من أن الأجهزة الخاصة بهذا النوع من الدرابزين يتم تضمينها عادةً من قبل الشركة المصنعة. يجب اختيار قضبان فردية أو مزدوجة أو ثلاثية لاستخدامها.
- ملحوم تتميز حواجز الحماية الملحومة الخصائص المادية ذاتها مع عوارض على شكل حرف W، لكن التركيب على العمود يكون ملحوماً بدلاً من تثبيته ببرغي.

حواجز الحماية شائعة الاستخدام هي كمرات على شكل حرف W خاصة للمناطق الريفية، والملحومة في المناطق الحضرية.

يمكن أيضاً وضع حواجز الحماية على محور الطريق (حواجز حماية في الجزيرة الوسطية). وتوضع حواجز الحماية في الجزيرة الوسطية لتجنب الاصطدام بمركبة تسير في الاتجاه المعاكس. تحمي حواجز الحماية المركبات من الاصطدام بأجسام كبيرة على جانب الطريق مثل الأشجار، واللافتات، أو من المخاطر مثل التلال شديدة الميل بجانب الطريق. بالإضافة إلى ذلك، فإنه صُممت حواجز الحماية؛ للحفاظ على المركبات في وضع مستقيم، حتى عندما تصطدم بالقضبان بسرعات عالية إلى حد ما.

٣-٥-٢-٣ العيوب:

الجدول (٦-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي ووجهت في حواجز الحماية.

الجدول (٦-٣) عيوب حواجز الحماية.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٦-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد لحاجز الحماية، أو العناصر المشوهة أو المكسورة مما يسبب خطراً إضافياً على المستخدم.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٦-٢-٣	أضرار الحوادث (طفيفة إلى متوسطة)	تشوه متوسط في السياج، ولكن ليس خطيراً.		الطول	م
٣-٦-٢-٣	مكون مفكك أو مفقود	يمكن أن يؤثر على السلامة الوظيفية، ويسبب خطراً.		عنصر	العدد
٤-٦-٢-٣	إعاقة الطريق أو الرصف أو مسار الدورة	مشاكل السلامة على الطرق.		عنصر	العدد
٥-٦-٢-٣	تدهور	مشاكل السلامة على الطرق. يمكن أن يكون تدهور العمود، أو القضبان.		العنصر	العدد
٦-٦-٢-٣	تآكل	يسبب خطراً على السلامة.		عنصر	العدد

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٧-٦-٢-٣	الانحناء	مشاكل السلامة على الطرق.		عنصر	العدد
٨-٦-٢-٣	حواف حادة	مشاكل السلامة على الطرق.		عنصر	العدد

٤-٥-٢-٣ أمثلة العيوب:

الشكل (٣-٦) يضرب أمثلة على العيوب التي تمت ووجهت، وتم تحديدها في حواجز الحماية.



الشكل (٦-٣) عيوب حواجز الحماية.



٥-٥-٢-٣ تأثير العيوب

قد لا توفر حواجز الحماية المعيبة السلامة اللازميتين وقد تشكل خطراً محتملاً على مستخدمي الطريق.

٦-٢-٣ البردورات (Curbs) والمزاريب (Gutters)

١-٦-٢-٣ الوصف

البردورات هي عضو رأسي أو ذو ميل يتم وضعه على طول حافة الرصف أو الكتف لإعطاء القوة وحماية حافة الرصف. في هندسة الطرق، يشير إلى الحد بين الرصف والكتف أو في بعض الأحيان الجزيرة أو أرصفة المشاة أو حيز وقوف السيارات. يتم بناء البردورات بشكل عام من قطع الأحجار أو الخرسانة. البردورات وسطح الطريق بالقرب من الحافة معاً من قناة جانبية تحمل مياه الأمطار التي تأتي من سطح الطريق. تُستخدم البردورات لتوفير الدعم الإنشائي لأغراض الرصف والصرف، والمساعدة في التغلب على مخاطر انزلاق المركبات وتقليل عدد الحوادث، ومنع المركبات من الوقوف بجانب الطريق. المزراب (gutter) عبارة عن شريط طولي ضيق بشكل عام بالقرب من حافة الطريق الذي تم إنشاؤه خصيصاً لتجميع ونقل جريان المياه السطحية.

٢-٦-٢-٣ أنواع البردورات

يعتمد تصنيف البردورات على شكلها وحجمها. القيود الشائعة في أنحاء العالم كما يلي:

• البردورات القابلة للتسلق

تتميز البردورات التي يمكن الصعود عليها بانخفاض طفيف على أحد جوانب البردورات بحيث يسهل على المركبات القيادة فوقها بسهولة. تُفضل تلك الأنواع من البردورات عند الفتحات المخصصة للمشاة الذين يستخدمون عربات التسوق أو عربات الأطفال، وأولئك الذين يركبون الدراجات أو الزلاجات الدوارة للعبور بأمان على أرصفة المشاة أو الخروج منه.

• حواجز البردورات

يُحتمل أن تُستخدم تلك البردورات الحاجزة في جميع أنحاء العالم. كما يتضح من الاسم، يُستخدم هذا النوع من حواف البردورات في شكل حاجز بين المركبات وبعض الأماكن (مثل أرصفة المشاة والمتاجر وأماكن وقوف السيارات وما إلى ذلك). تتكون حواف البردورات الحاجزة عادةً من الأسفلت الركامي أو الخرسانة الأسمنتية.

• بردورات متكاملة (غير مفصولة)

يتم إنشاء البردورات المتكاملة أو دمجها مع الطريق ويتم مطابقة المستويات العليا لتوفير مزيد من الجر وتسهيل مرور المركبات الأكبر حجماً دون التلفيات بالهيكل الإنشائي الداخلي أو أساس الأسفلت أو الخرسانة.

• بردورات للمناطق العشبية

لا تُستخدم بردورات المناطق العشبية إلا في مناطق العشب أو الزهور. تتميز بمظهر زخرفي للغاية وتوفر حاجزاً قوياً وموثوقاً ووقائياً بين الممرات والمنطقة الخضراء.

• بردورات مائلة

لا يوجد للبردورات المائلة أي غرض عملي بدلاً من تعزيز المظهر الجمالي للمكان المحيط. وتُعد هذه حواجز زخرفية وجمالية بحتة.

٣-٦-٢-٣ العيوب

الجدول (٧-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في البردورات والمزاريب.

الجدول (٧-٣) عيوب البردورات والمزاريب.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٧-٢-٣	الإسقاط الرأسى	الاختلال الفردي أو إزاحة الرصف.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	أمتار
٢-٧-٢-٣	الإسقاط الأفقى	الاختلال الفردي أو إزاحة الرصف.		الطول	م
٣-٧-٢-٣	مفككة أو مهتزة	العناصر المفككة أو المهتزة التي تخلق أو من المحتمل أن تخلق خطرًا.		الطول	م
٤-٧-٢-٣	التلف	العناصر التالفة أو المحطمة التي تُشكل أو من المحتمل أن تُشكل خطرًا أو تؤدي إلى فقدان الدعم أو الحماية.		الطول	م
٥-٧-٢-٣	محاذاة كتلة القناة	يمكن أن يؤثر على تدفق المياه أو يخلق خطرًا على المشاة.		الطول	م
٦-٧-٢-٣	الفقد	العناصر المفقودة التي تُشكل أو من المحتمل أن تُشكل خطرًا.		الطول	م
٧-٧-٢-٣	إعاقة تدفق المياه	المخلفات عند الحافة يمنع الجريان السطحي أو التدفق على طول القناة بما في ذلك الرصف.		الطول	م
٨-٧-٢-٣	نمو الغطاء النباتي	نباتات صغيرة تنمو في مكان غير مناسب.	مراقبة النمو النباتي المخالف لمتطلبات الجهة ومعاييرها.	الطول	م
٩-٧-٢-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	- مشاكل التصميم. - عدم وجود صيانة.	المساحة	م ^٢
١٠-٧-٢-٣	النقب	تلف المواد الخرسانية أو السطحية.	تدفق الماء.	الطول	م
١١-٧-٢-٣	الطلاء	يحتاج إلى إعادة الطلاء.	التقادم والعوامل البيئية	الطول	م

٤-٦-٢-٣ أمثلة العيوب

الشكل (٧-٣) يضرب أمثلة على العيوب التي تمت ووجهت وتم تحديدها في البردورات في المناطق الحضرية في المملكة العربية السعودية.





الشكل (٧-٣) عيوب البردورات.



٥-٢-٣ تأثير العيوب

العناصر التالفة أو المحطمة التي من المحتمل أن تشكل خطراً، أو تؤدي إلى فقدان الدعم أو الحماية. ويمكن أن يؤدي ضعف المحاذاة المحلية للقنوات مسبقة التشكيل إلى خطر أو إزعاج بسبب المياه القائمة أو تلف هيكل الطريق الإنشائي الناجم عن اختراق المياه. يمكن أن يؤدي التدهور أو الانسداد على حافة الطريق الذي يمنع جريان المياه و/أو التدفق على طول القناة إلى خطر أو إزعاج من المياه القائمة أو تلف هيكل الطريق الإنشائي بسبب اختراق المياه.

يمكن أن يؤدي نمو الغطاء النباتي على حافة الطريق الذي يمنع جريان المياه و/أو التدفق على طول القناة إلى خطر أو إزعاج من المياه القائمة أو تلف هيكل الطريق الإنشائي بسبب اختراق المياه.

٧-٢-٣ أرصفة المشاة والمسارات

١-٧-٢-٣ الوصف

أرصفة المشاة هي قسم مرتبط بطريق يتم توفيره في المقام الأول للاستخدام من قبل المشاة ويستبعد أشكال المرور الأخرى مثل المركبات الآلية، إلخ. ويمكن العثور عليه في مجموعة واسعة من الأماكن، من وسط المدن إلى الأراضي الزراعية إلى المناطق الريفية. تقلل أرصفة المشاة من المخاطر عن طريق فصل المركبات والمشاة وتساعد على تعزيز المشي كبديل للنقل الآلي.

٢-٧-٢-٣ العيوب

الجدول (٨-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في الأرصفة.

الجدول (٨-٣) عيوب أرصفة المشاة.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٨-٢-٣	عمق التدهور الرئيسي	التشقق، الضعف والخشونة، والتآكل الشديد وفقدان الركام مما يسمح بالنفاذية الخطيرة للماء.	- التقادم الطبيعي للمواد البيتومينية. - مسارات تجاوز المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	المساحة	م ^٢
٢-٨-٢-٣	التدهور الطفيف	التكسير الموضعي، والضعف، والتآكل. فقدان الركام السطحي المطبق على التفتت أو تسخين المادة الرابطة البيتومينية.	- التقادم الطبيعي للمواد البيتومينية. - مسارات تجاوز المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	المساحة	م ^٢
٣-٨-٢-٣	الحفر الأرضية	حفرة على عمق حضري أو ريفي أكبر من ٢٠ مم أرصفة المشاة أكبر من ٣٠٠ x ٣٠٠ مم.	- بركة من الماء. - انسداد نظام صرف الطرق أو استخدام نظام صرف غير مناسب. - الضعف المفرط للرصيف بسبب الرطوبة. - ضعف الدمك الأولي. - مواد رصف متفاوتة الجودة.	المساحة	م ^٢
٤-٨-٢-٣	تصحيح معيب	التساقط حول الحافة، والاختلاف في المستوى.	عدم كفاية الصيانة	المساحة	م ^٢

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٥-٨-٢-٣	المخلفات أو فرط المادة الطينية أو انسكاب زيت الديزل	قطع متفرقة ومخلفات وانسكاب من المحتمل أن يسبب خطرًا.	كنس وتنظيف يُخالف متطلبات الجهة ومعاييرها.	المساحة	م ^٢
٦-٨-٢-٣	الحيوانات الميتة أو غيرها من العوائق	قد يسبب ذلك خطرًا.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومعايير الإدارات.	عنصر	العدد
٧-٨-٢-٣	عدم انتظام السطح	الهبوط المحلي أو الهبوط الذي ينتج عنه اختلاف في المستوى.	فقدان مواد إنشاء طبقة السطح مما يتسبب في اختلاف في المستوى.	المساحة	م ^٢
٨-٨-٢-٣	الغطاء النباتي الزائد	الغطاء النباتي ينمو في موقع قد يسبب خطرًا.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢
٩-٨-٢-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٠-٨-٢-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	المياه التي يزيد عمقها عن ١٠ مم والتي تقيد الوصول إلى الرصف. يمكن أن يتسبب فائض المياه في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميول، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢
١١-٨-٢-٣	التعدي على الطرق المشجرة	توغل تدريجي للأشجار على الطريق أو الرصف.	عدم وجود صيانة.	الطول	م
١٢-٨-٢-٣	الشقوق	قد تسمح بنفذية الماء.	- التقادم الطبيعي للمواد البيتومينية. - اصطدامات المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	الطول	م
١٣-٨-٢-٣	تلف أو تخريب المسار أو اللافتات أو التجهيزات	تلف المسار أو اللافتات أو التجهيزات. الكتابة على الجدران	التدخل البشري أو المركبات	عنصر	العدد

٣-٧-٢-٣ أمثلة العيوب

تم عرض أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في أرصفة المناطق الحضرية في الشكل (٨-٣) (أمثلة من منطقة الرياض).







الشكل (٨-٣) عيوب أرصفة المشاة.

٤-٧-٢-٣ تأثير العيوب

من المرجح أن تشكل الأرصفة المعيبة خطرًا فوريًا أو وشيكًا على المشاة. من المرجح أن يتسبب الفيضانات أو المياه الراكدة في استخدام المشاة للطريق المجاور.

٨-٢-٣ مسارات الدراجات

١-٨-٢-٣ الوصف

مسار الدراجات هو طريق أو مسار (جزء من الطريق) منفصل عن المرور الآلية التي يُسمح فقط لراكبي الدراجات باستخدامها. يجب ألا يجب أن يحتوي على فاصل أو شريط مركزي لمنع الاصطدامات المباشرة. يقع مسار الدراجات داخل الطريق أو بجواره ولكنه يتميز عن كل من الرصف والطريق ذي الأغراض العامة عن طريق الحواجز الرأسية أو الاختلافات في الارتفاع.

في التخطيط الحضري، تم تصميم مسارات الدراجات لتشجيع ركوب الدراجات في محاولة للتخفيف من ازدحام السيارات والحد من التلوث، والحد من الوفيات والإصابات الناجمة عن ركوب الدراجات من خلال القضاء على الحاجة إلى تنافس السيارات والدراجات على نفس حيز الطريق، والحد من الصراع والتوتر العام لجميع مستخدمي الطريق.

٢-٨-٢-٣ العيوب

الجدول (٩-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في مسارات الدراجات.

الجدول (٣-٩) عيوب مسارات الدراجات.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٩-٢-٣	التدهور الرئيسي	التشقق، الضعف والخشونة، والتآكل الشديد وفقدان الركام مما يسمح بالنفاذية الخطيرة للماء.	- التقادم الطبيعي للمواد البيتومينية. - مسارات تجاوز المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	المساحة	م ^٢
٢-٩-٢-٣	التدهور الطفيف	التكسير الموضعي، والضعف، والتآكل. فقدان الركام السطحي المطبق على التفتت أو تسخين المادة الرابطة البيتومينية.	- التقادم الطبيعي للمواد البيتومينية. - مسارات تجاوز المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	المساحة	م ^٢
٣-٩-٢-٣	الحفر	حفرة على عمق حضري أو ريفي أكبر من ٢٠ مم مسار الدرجات أكبر من ٣٠٠ x ٣٠٠ مم.	- بركة من الماء. - انسداد نظام صرف الطرق أو استخدام نظام صرف غير مناسب. - الضعف المفرط للرصف بسبب الرطوبة. - ضعف الدمك الأولي. - مواد رصف متفاوتة الجودة.	المساحة	م ^٢
٤-٩-٢-٣	ترقيق معيب	التساقط حول الحافة، والاختلاف في المستوى.	عدم كفاية الصيانة	المساحة	م ^٢
٥-٩-٢-٣	المخلفات أو فرط المادة الطينية أو انسكاب زيت الديزل	قطع متفرقة ومخلفات وانسكاب من المحتمل أن يسبب خطرًا.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢
٦-٩-٢-٣	الحيوانات الميتة أو غيرها من العوائق	قد يسبب ذلك خطرًا.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومعايير الإدارات.	عنصر	العدد
٧-٩-٢-٣	عدم انتظام السطح	الهبوط المحلي أو الهبوط الذي ينتج عنه اختلاف في المستوى.	فقدان مواد إنشاء سطح الطريق مما يتسبب في اختلاف في المستوى.	المساحة	م ^٢
٨-٩-٢-٣	الغطاء النباتي الزائد	الغطاء النباتي ينمو في موقع قد يسبب خطرًا.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢



الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٩-٩-٢-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكس والتتظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٠-٩-٢-٣	الفيضانات أو المياه الراكة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢
١١-٩-٢-٣	التعدي على الطرق المشجرة	دخول تدريجي للطريق المشجرة في مسار الدراجات.	عدم وجود صيانة.	الطول	م
١٢-٩-٢-٣	الشقوق	قد تسمح بفقدانية الماء.	- التقادم الطبيعي للمواد البتومينية. - مسارات تجاوز المركبات. - نمو الغطاء النباتي. - سوء التصميم والإنشاء.	الطول	م
١٣-٩-٢-٣	تلف أو تخريب المسار أو اللافتات أو التجهيزات	تدمير المسار أو اللافتات أو التجهيزات. الكتابة على الجدران	التدخل البشري أو المركبات	عنصر	العدد

٣-٨-٢-٣ أمثلة العيوب

تم عرض أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في مسارات الدراجات بالمناطق الحضرية في الشكل (٩-٣) (أمثلة من منطقة الرياض وحول العالم).





الشكل (٩-٣) عيوب مسارات الدراجات.

٤-٨-٢-٣ تأثير العيوب

من المحتمل أن تشكل مسارات الدراجات المعيبة خطرًا فوريًا أو وشيكًا على المشاة وراكبي الدراجات.

٩-٢-٣ التسبيح

١-٩-٢-٣ الوصف

السياج هو حاجز يحيط أو يحد حقلاً أو منطقة أو طريقاً مصنوعاً عادةً من أعمدة رأسية متصلة بأقسام أفقية من مواد أو مواد متينة مثل المعادن والأسلاك والخشب وما إلى ذلك. وتستخدم لمنع الدخول أو لتقييد الحدود أو لتعليمها.

٢-٩-٢-٣ العيوب

الجدول (١٠-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في التسبيح.

الجدول (١٠-٣) عيوب السياج.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-١٠-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد لعمود الحماية أو العناصر المشوهة أو المكسورة مما يسبب خطراً إضافياً على مستخدمي الطرق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م



الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٣-١٠-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه معتدل لعدة أعمدة.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-١٠-٢-٣	الشدادات أو البراغي أو براغي القص أو الحلقات مفقودة	بما في ذلك براغي العمود وبراغي التثبيت وغيرها من تركيبات براغي التجميعات.	تدخل بيني أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	شدادات وبراغي أو برغي قص مفكك	بما في ذلك براغي العمود وبراغي التثبيت وغيرها من تركيبات براغي التجميعات.		عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	تجميع مفكك	أكثر من ٥ أمتار من السياج غير مستقر.		الطول	م
٣-١٠-٢-٣	تداخل الكمره أو ارتفاعها غير الصحيح	تداخل الكمره غير متوافق مع اتجاه المرور. يقاس ارتفاع الكمره بمركز الكمره أو الحبل السلكي يقاس بمركز الزوج العلوي.		الطول	م
٣-١٠-٢-٣	تآكل الكمره أو البرغي	بما في ذلك براغي العمود وبراغي التثبيت وغيرها من تركيبات براغي التجميعات.		عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	العمود على ارتفاع غير صحيح	يمكن أن تدمر الأعمدة القصيرة جدًا السياج، مما يتسبب في أضرار جسيمة. التففتيش المتخصص.		عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	تدهور العمود	التآكل حول العمود المعدني.		عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	تحمل غير كاف لبرغي القص	قد يؤثر على السلامة الوظيفية للسياج.		عنصر	العدد
٣-١٠-٢-٣	زيادة نمو الغطاء النباتي	غير قادر على فحص السياج.	نقص الصيانة والسيطرة على الغطاء النباتي.	الطول	م
٣-١٠-٢-٣	التخريب أو الكتابة على الجدران	التخريب والكتابة على الجدران.	التدخل البشري	الطول	م

٣-٩-٢-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في هياكل التنسيج في المناطق الريفية في الشكل (٣-١٠).



الشكل (١٠-٣) عيوب التسييج.

٤-٩-٢-٣ تأثير العيوب

غالبًا ما يشكل السياج التالف أو المفقود خطرًا فوريًا أو وشيكًا على المشاة وغيرهم من مستخدمي الطرق.

١٠-٢-٣ الحواجز المانعة لوقوف المركبات

١-١٠-٢-٣ الوصف

مُصممة للحد من وقوف السيارات، ولا سيما على أرصفة المشاة والممرات؛ فالحواجز عبارة عن عمدان أو كتل صغيرة تصنع عادةً من مواد مقاومة للتأثيرات العالية مثل الخرسانة أو المعدن. تُصنع الحواجز المانعة لوقوف السيارات بأشكال وأحجام مختلفة بما يناسب الاحتياجات الجمالية لكل منطقة.

٢-١٠-٢-٣ العيوب

الجدول (١١-٣) يعرض العيوب المُحتملة التي ووجهت في المملكة العربية السعودية بشأن الأعمدة المانعة لوقوف السيارات.

الجدول (١١-٣) عيوب الحواجز المانعة لوقوف المركبات.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-١١-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في العوارض والأعمدة، والأشياء المشوهة أو المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-١١-٢-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه معتدل لعدة حواجز.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-١١-٢-٣	التلف	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التخريب والكتابة على الجدران وما إلى ذلك	الطول	م
٤-١١-٢-٣	الفقد	أعمدة مفقودة.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٥-١١-٢-٣	الطلاء	يحتاج إلى إعادة الطلاء.	التقادم والعوامل البيئية	عنصر	العدد

٣-١٠-٢-٣ أمثلة العيوب

تُعرض أمثلة للعيوب التي ووجهت وتم تحديدها في الأعمدة المانعة لوقوف السيارات (المناطق الحضرية) في الشكل (١١-٣).



الشكل (٣-١١) عيوب الحواجز المانعة لوقوف المركبات.



٤-١٠-٢-٣ تأثير العيوب

يمكن أن تؤدي الحواجز المانعة لوقوف المركبات التالفة إلى خلق مشكلة تتعلق بالسلامة بالإضافة إلى مشكلة تتعلق بالامتثال لمبدأ وقوف المركبات.

١١-٢-٣ موقف الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة

١-١١-٢-٣ الوصف

موقف الحافلات هو المكان الذي تتوقف فيه الحافلة بانتظام للركاب لركوب الحافلة والخروج منها، وعادة ما تكون معلمة بلافتة. يميل بناء مواقف الحافلات إلى عكس مستوى الاستخدام، حيث يجب أن تحتوي محطات التوقف في المواقع المزدحمة على مواقف حافلات مسقوفة ومقاعد وربما أنظمة معلومات للركاب إلكترونية؛ يجب أن تُستخدم مواقف الحافلات الأقل انشغالاً عمومًا وعلماً بسيطاً لتحديد الموقع. تتجمع مواقف الحافلات، في بعض المواقع، معاً في محاور النقل مما يسمح بالتبادل بين الطرق من المحطات القريبة ومع وسائل النقل العام الأخرى لتحقيق أقصى قدر من الراحة.

٢-١١-٢-٣ العيوب

الجدول (١٢-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي ووجهت في مواقف الحافلات.



الجدول (١٢-٣) موقف الحافلات وأعمدة الانتظار وأماكن المأوى.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-١٢-٢-٣	التلفيات الإنشائية (شديدة)	التلفيات الإنشائية تمثل خطراً مباشراً	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٢-١٢-٢-٣	التلفيات الإنشائية (متوسطة إلى منخفضة)	قد يتسبب التلف الإنشائي في خطر.		عنصر	العدد
٣-١٢-٢-٣	الزجاج المكسور	هذا قد يسبب خطراً مباشراً.		عنصر	العدد
٤-١٢-٢-٣	الأسلاك المكشوفة أو العطل الكهربائي	هذا قد يسبب خطراً مباشراً.		عنصر	العدد
٥-١٢-٢-٣	العمود المفقود	هذا قد يسبب خطراً مباشراً.		عنصر	العدد
٦-١٢-٢-٣	انسداد بالقرب من المواقف	قد يسبب ذلك خطراً.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.		
٧-١٢-٢-٣	الفيضانات أو المياه الراكة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل هيكلية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الانحدار، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢
٨-١٢-٢-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
٩-١٢-٢-٣	التخريب أو الكتابة على الجدران	التدمير والكتابة على الجدران.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
١٠-١٢-٢-٣	الطلاء	يحتاج إلى إعادة الطلاء (العمود، العلامات، مواقف الحافلات المسقوفة، وما إلى ذلك).	التقادم والعوامل البيئية	عنصر	العدد

٣-١١-٢-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في مواقف الحافلات في الشكل (١٢-٣) يجب فحص العيوب المتعلقة بالأسلاك والتركيبات الكهربائية للسماح التي تم اختبارها وجود متخصص.



الشكل (١٢-٣) عيوب موقف الحافلات.

٤-١١-٢-٣ تأثير العيوب

من المرجح أن تشكل مواقف الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة التالفة أو المعيبة خطرًا فوريًا.

٣-٣ الصرف

١-٣-٣ بنود عامة

يُلقى الجزء الحالي نظرة عامة موجزة على العيوب ووجهت في الهياكل الإنشائية لمرافق الصرف. تشمل عناصر الصرف ما يلي:

- العبارات الأنبوبية
- مصارف مياه الأمطار
- غرف التنقيش والمداخل والأغطية
- الخنادق والقنوات
- مصارف التصفية
- المصارف السفلية
- خزان تجميع مياه الصرف

٢-٣-٣ العبارات الأنبوبية

١-٢-٣-٣ الوصف

العبرة الأنبوبية عبارة عن هيكل إنشائي يقوم بتمرير المياه عبر عائق أو بتوجيه مجرى مائي تحت الأرض أو فوق الأرض. يجب أن تُصنع هذه العبارات من أنبوب أو خرسانة مسلحة أو مادة أخرى حيث إنها عادةً ما تكون مدمجة في التربة ومحاطة بها. وتعمل هذه العبارات بشكل أساسي كقنوات هيدروليكية، حيث تنقل المياه من أحد جانبي الطريق أو جسر ترابي مروري مشابه إلى الجانب الآخر. وتفي هذه العبارات بالغرضين المتمثلين في العمل كهيكل إنشائي هيدروليكي بالإضافة إلى العمل كهيكل إنشائي تحمل أحمال المرور.

بشكل عام، ينتج عن الإنشاء أو التركيب في موقع القناة اضطراب في تربة الموقع أو ضفاف العبارات أو قاع المجرى المائي، ويمكن أن يؤدي إلى حدوث مشاكل غير مرغوب فيها بما في ذلك حفر التعرية أو انهيار الضفاف المجاورة للهيكل الإنشائي للعبارة.

٢-٢-٣-٣ العيوب

الجدول (١٣-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في أنابيب العبارات.



الجدول (٣-١٣) عيوب العبّارات الانبوبية.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٢-٣-٣	النقب	ثلف الأنبوب أو القناة بسبب تدفق المياه.	مياه عالية السرعة.	الطول	م
٢-٢-٣-٣	إعاقة التدفق الحر	تدفق المياه بشكل غير كافٍ عبر القناة.	رواسب ونباتات عائمة ومواد حضرية، وغيرها.		
٣-٢-٣-٣	رمال أو طمي أو انسداد أو إعاقة	تقييد التدفق الحر للمياه. زيادة الطمي بشكل مفرط مما يؤدي إلى الحد من التدفق الحر للمياه.	التدخل البشري أو البشري.	الطول	م
٤-٢-٣-٣	الإعاقة بفعل الجذور	تقييد التدفق الحر للمياه بسبب وجود الجذور.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومعايير الإدارات.	الطول	م
٥-٢-٣-٣	التشقّق	تشقّق في مكونات القنوات أو الحركة المرئية.	المرور أو الإجراءات البيئية أو الأفعال التي يقوم بها الإنسان على القنوات أو مكونات القنوات، وعدم تنفيذ عمليات التفتيش خلال فترة الإنشاء والصيانة.	المساحة	م ^٢
٦-٢-٣-٣	انحناء	تفكك الأنابيب والوصلات بشكل يقيد التدفق الحر للمياه.	التربة والأحمال الخارجية	الطول	م
٧-٢-٣-٣	التآكل أو فقد جزء من المكونات الحديدية	تآكل أو فقد جزء من المكونات الحديدية. تقشير غطاء التسليح في الهياكل الخرسانية.	- تقشير الغطاء الخرساني بسبب التشقّق الممتد في مكونات القناة. - عدم إنشاء أو تركيب الأنابيب والقنوات والخفر وأعمال الصرف المرتبطة بها وفقاً للتصميم المعتمد. - عدم تنفيذ عمليات التفتيش المناسبة خلال فترة الإنشاء والصيانة.	الطول	م
٨-٢-٣-٣	اختلال محاذاة مكونات العبّارات أو فصلها	محاذاة الأنبوب في الاتجاه الرأسي أو الأفقي.	- انحلال أو تحريك مكونات القنوات بسبب الحمل المروري أو الإجراءات البيئية أو التقادم. - عدم إنشاء أو تركيب المجاري المائية وأعمال الصرف المرتبطة بها وفقاً للتصميم المعتمد. - عدم تنفيذ عمليات التفتيش خلال فترة الإنشاء والصيانة.	الطول	م

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٩-٢-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل هيكلية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢
١٠-٢-٣-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات في مكان يُحتمل أن يسبب خطرًا.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢

٣-٢-٣-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في أنابيب العبّارات في الشكل (١٣-٣).



الشكل (١٣-٣) عيوب أنابيب العبّارات.

٤-٢-٣-٣ تأثير السمة المعيبة

قد يؤدي تدهور الأنابيب الخرسانية أو الحديدية إلى تلف تشكيل الطريق، وهذا بدوره سيؤدي إلى مشكلة تتعلق بالسلامة على الطرق.



٣-٣-٣ مصارف مياه الأمطار

١-٣-٣ الوصف

مصارف مياه الأمطار عبارة عن شبكة تحت الأرض من الأنابيب التي تحتوي على مياه الصرف الصحي والمياه المتدفقة من المصارف. وتكون هذه المصارف مصممة لصرف المياه الزائدة من الأسطح غير المنفذة مثل الشوارع المرصوفة، ومواقف السيارات، ومواقف السيارات، وأرصعة المشاة، وما إلى ذلك. وتستخدم مصارف مياه الأمطار في الغالب على الطرق الرئيسية أو على طول القطاعات ببردورات من شوارع المدينة. ويتم جمع المياه التي يحملها نظام المصارف بشكل عام من خلال المداخل أو أحواض التجميع أو غرف التفريش وتنقل عن طريق الأنابيب إلى نظام تجميع مناسب طبيعي أو من صنع الإنسان.

٢-٣-٣ العيوب

الجدول (١٤-٣) يوضح العيوب المحتملة التي ووجهت في مصارف مياه الأمطار.

الجدول (١٤-٣) عيوب مصارف مياه الأمطار.

الرقم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدة
١-٣-٣-٣	الانسداد	انسداد خزان تجميع مياه الصرف.	جذور الأشجار، والمخلفات، والأوراق، والعصي، والرواسب، وما إلى ذلك.	الطول	م
٢-٣-٣-٣	تآكل الحديد	تموج الأنابيب الحديدية.	الكائنات الحية الدقيقة - سواء كانت طحالب دقيقة أو بكتيريا أو فطريات.	الطول	م
٣-٣-٣-٣	تصدع الخرسانة	التسرب عبر الثقوب أو التشقق الأكثر شدة.	يقلل الخرسانة ويسبب حجم الأنبوب، يتم ربط العديد من الأنابيب الخرسانية معًا. وتميل هذه الوصلات الموصلة المغلقة بحشية مطاطية أو بالخرسانة إلى التسريب.	المساحة	م ^٢
٤-٣-٣-٣	النفايات	تأثير تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك على التدفق.	عدم إجراء الكس والتتظيف وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
٥-٣-٣-٣	الإعاقة بفعل الجذور	قد يؤثر ذلك على القوة الإنشائية للعناصر ويؤدي في النهاية إلى انهيار المجاري.	- أنواع الأشجار وموقعها. - خصائص البيئة المحلية. - توصيلات أو وصلات مبنية بشكل خاطئ. - اختيار غير لائق لنوع أو مادة الوصلة. - ضعف العناصر الإنشائية. - ممارسات صيانة المجاري (إزالة الجذور بشكل غير صحيح).	المساحة	م ^٢



الرقم	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدة
٦-٣-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	- التحميل الهيدروليكي الزائد للنظام عندما يكون النظام غير قادر على نقل الحمل الهيدروليكي بالكامل. - الأخطاء البشرية. - التأثيرات الخارجية مثل الإعاقة بفعل الجذور أو دخول التربة.	المساحة	م ^٢

٣-٣-٣-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في مصارف مياه الأمطار في الشكل (١٤-٣).



الشكل (٣-٤) عيوب مصارف مياه الأمطار.

٤-٣-٣-٣ تأثير العيوب

يمكن أن تؤدي مصارف مياه الأمطار المعيبة إلى جريان مياه الأمطار بشكل غير منضبط والذي له العديد من الآثار التراكمية على البشر والبيئة بما في ذلك:

- الفيضانات - التلوثات بالملوثات العامة والخاصة.
- تآكل ضفاف المجاري المائية - تسد الرواسب الممرات المائية، وتملأ البحيرات، والخزانات، ويمكن أن تقتل الأسماك والحيوانات المائية الأخرى.
- اتساع قنوات التدفق - يؤدي ذلك إلى فقدان الممتلكات.
- تأثير النواحي الجمالية - ينتج ذلك عن المياه المتسخة والنفايات والمخلفات.



- تهديد الصحة العامة - تلوث مياه الشرب، مما يهدد الأسماك والحيوانات المائية.
- تهديد السلامة العامة - قد تحدث حالات غرق في مياه الفيضانات.
- الآثار الاقتصادية - تدهور السياحة والأعمال المتعلقة بالترفيه.
- زيادة تكلفة معالجة المياه ومياه الصرف الصحي - يزيد تلوث مياه الأمطار من تكاليف معالجة المياه الخام ويقلل من القدرة الاستيعابية للأجسام المائية.

٤-٣-٣ غرف التفتيش والمداخل والأغطية

١-٤-٣-٣ الوصف

غرفة التفتيش هي فتحة صغيرة في منطقة مرصوفة (طريق أو رصيف) مغطاة بغطاء مسطح يمكن إزالته، والذي من خلاله يمكن للعمال الوصول إلى مرفق عام تحت الأرض، مما يسمح بالقيام بأعمال التفتيش والصيانة وترقية النظام. وتحتوي غالبية الخدمات المتوفرة تحت الأرض على غرف التفتيش، بما في ذلك الغرف الخاصة بالمياه والصرف الصحي والهاتف والكهرباء ومصارف الأمطار والتدفئة والغاز.

٢-٤-٣-٣ العيوب

الجدول (١٥-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في غرف التفتيش.

الجدول (١٥-٣) عيوب غرف التفتيش.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٤-٣-٣	الاختلاف مع الطريق من حيث المستوى	تتجاوز المستويات التفاضلية بين العناصر والطريق المتاخم أو أرصفة المشاة أو مسار الدراجات ٢٠ ملم.	• التلفيات التي تلحق بأغطية غرف التفتيش والشبكات بسبب المشكلات البنيوية، أو نقص الصيانة، أو مجموعة من المركبات الخفيفة والمتوسطة والثقيلة التي تسير على الطريق. • إصلاحات الرصف أو تصحيح الأسطح المحيطة بأغطية غرف التفتيش أو الشبكات.	عنصر	العدد
٢-٤-٣-٣	الاختلافات في مستويات المكونات	المستويات التفاضلية بين المكونات المختلفة تزيد عن ٢٠ ملم.	• التلفيات التي تلحق بأغطية غرف التفتيش والشبكات بسبب المشكلات البنيوية، أو نقص الصيانة، أو مجموعة من المركبات الخفيفة والمتوسطة والثقيلة التي تسير على الطريق. • إصلاحات الرصف أو تصحيح الأسطح المحيطة بأغطية غرف التفتيش أو الشبكات.	عنصر	الرقم



الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٣-٤-٣-٣	التأرجح تحت الحمل	صدور حركة متأرجحة بين الغطاء والإطار تسبب ضوضاء.	- تفكك الأعمال المعدنية. - يمكن أن تؤدي الشقوق في الرصف إلى جانب حركة إطار غرفة التفتيش إلى أن يصبح الإطار متفككاً. وينتج عن ذلك "تأرجح" الغطاء والإطار والتسبب في ضوضاء الطريق حيث تتحرك الوحدة.	عنصر	العدد
٤-٤-٣-٣	فجوة الحواجز الشبكية الموازية	تكون متوازية مع الخط المعتاد للدراجات والسيارات.	- تحديد الفجوة. - قضايا شبكية موجهة في اتجاه المرور.	عنصر	العدد
٥-٤-٣-٣	متشقق أو مكسور	غطاء غرفة التفتيش.	تدخل بيئي أو متعلق بالمركبات أو بشري.	عنصر	العدد
٦-٤-٣-٣	التصدع حول الأعمال المعدنية	التصدع الموضعي، والتجزع الطفيف، والتآكل بالاحتكاك مما يسمح بنفذية الماء.	مشاكل التصميم بما في ذلك عدم وجود عزل حول الأعمال المعدنية.	المساحة	م ^٢
٧-٤-٣-٣	الفقد أو الاحتجاز	خطر تعرض العامة لحادث محتمل، خاصة للمرور المشاة والمركبات.	- تدخل بيئي أو متعلق بالمركبات أو بشري. - سرعة ملء مجاري الصرف وزيادة الضغط داخل غرف التفتيش.	عنصر	العدد
٨-٤-٣-٣	سطح أملس	الأغطية البالية التي قد تسبب الانزلاق في الظروف الرطبة.	- أغطية سيئة الصيانة. - أسطح تغطية غير مناسبة. - الظروف البيئية.	عنصر	العدد
٩-٤-٣-٣	طمي أو انسداد أو إعاقة	تقييد التدفق الحر للمياه أو زيادة الطمي بشكل مفرط داخل الغرفة مما يحد من التدفق الحر للمياه.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	عنصر	العدد
١٠-٤-٣-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات في مكان يُحتمل أن يسبب خطراً أو تلفاً.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢
١١-٤-٣-٣	تآكل الحديد	حديد متصدأ.	الكائنات الحية الدقيقة - سواء كانت طحالب دقيقة أو بكتيريا أو فطريات.	عنصر	العدد
١٢-٤-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكمة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١٣-٤-٣-٣	رمال	تراكم الرمال	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢

٣-٤-٣-٣ أمثلة العيوب

يظهر الشكل (١٥-٣) أمثلة على العيوب والمواقف التي يمكن أن تسبب مشكلات محددة في غرف التفتيش والمداخل والأغطية.



الشكل (١٥-٣) عيوب غرف التفتيش والمداخل والأغطية.

٤-٤-٣-٣ تأثير العيوب

قد تشكل غرف التفتيش والأغطية التالفة أو المفقودة خطرًا وشيئًا على المشاة ومستخدمي الطريق الآخرين وقد تسبب أضرارًا جسيمة للمركبات. ويمكن أن يكون المشاة أيضًا غير آمنين حيث يمكن أن يسقطوا في غرف تفتيش ذات غطاء مفتوح.

٥-٣-٣ الخنادق والقنوات

١-٥-٣-٣ الوصف

الخندق عبارة عن قناة ضيقة متواصلة يتم حفرها بالتوازي مع الطريق، بغرض الاحتفاظ بالمياه بعيدًا عن الطريق نفسه. ويمكن أيضًا تبطين الخندق بالخرسانة لتسهيل صيانته والعمل على متانته أو تركه مبطّنًا بمادة التربة أو الحصى. وتستخدم الخنادق على جانب الطريق لمنع التراكم غير الآمن لمياه الأمطار على سطح الطريق. ولكنها قد تشكل خطرًا على سائقي المركبات وراكبي الدراجات، الذين قد تصطدم مركباتهم بها وتتلّف أو تنقلب أو تتعثر وتسبب في إصابات كبيرة، خاصة في الظروف الجوية السيئة والمناطق الريفية.



٢-٥-٣-٣ العيوب

الجدول (١٦-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في الخنادق.

الجدول (١٦-٣) عيوب الخنادق.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٥-٣-٣	نمو الغطاء النباتي	النباتات المتشابكة والشجيرات الصغيرة والأشجار وغيرها من النباتات التي تعيق الطرق.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢
٢-٥-٣-٣	منهار	انهيار الجدار الجانبي مما يؤدي إلى تقييد التدفق الحر للمياه.	- الميل غير المناسب. - التربة غير المستقرة. - الطقس الرطب. - الاهتزاز المفرط الناتج عن معدات الإنشاء أو حركة مرور المركبات حول الحفريات.	الطول	م
٣-٥-٣-٣	النقب	تلف القناة بسبب تدفق المياه.	مياه عالية السرعة.	الطول	م
٤-٥-٣-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
٥-٥-٣-٣	رمال أو طمي أو انسداد أو إعاقه	تقييد التدفق الحر للمياه. زيادة الطمي بشكل مفرط مما يؤدي إلى الحد من التدفق الحر للمياه.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م
٦-٥-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل إنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢

٣-٥-٣-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في الخنادق في المناطق الريفية بشكل أساسي في الشكل (١٦-٣).



الإعاقة والنمو النباتي،
تدهور الهيكل الخرساني

مياه راكدة بسبب عدم كفاية
الصرف والقمامة والمخلفات

خندق على جانب الطريق
مسدود بسبب رواسب
المخلفات التي من المحتمل
أن تكون غير طبيعية

الشكل (١٦-٣) عيوب الخنادق والقنوات.

٤-٥-٣-٣ تأثير العيوب

يمكن أن تشكل الخنادق المنهارة خطرًا مباشرًا على مستخدمي الطريق؛ إذ يمكن أن تسبب مشاكل كبيرة في الصرف والتأثيرات المقابلة على سلامة الطرق.

٦-٣-٣ مصارف التصفية

١-٦-٣-٣ الوصف

مصارف التصفية عبارة عن خنادق، عادة ما تكون مجاورة للطريق وموازية يتم إنشاؤها باستخدام مواد منفذة تسمح بدخول المياه مع احتجاز المواد المحيطة. وتمتلى هذه المصارف بالحصى أو الصخور، أو كليهما، وربما تحتوي على أنبوب مسامي أو مثقوب يعيد توجيه المياه السطحية والجوفية بعيدًا عن المنطقة. وتستخدم مصارف التصفية بشكل أساسي لمنع المياه الجوفية والسطحية من اختراق أو إتلاف أساسات المباني وكبديل للخنادق المفتوحة أو مصارف مياه الأمطار للشوارع والطرق.



٢-٦-٣-٣ العيوب

الجدول (١٧-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في مصارف التصفية.

الجدول (١٧-٣) عيوب مصارف التصفية.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٦-٣-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات في مكان يُحتمل أن يسبب خطراً.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢
٢-٦-٣-٣	نزوح مادة المرشح	نزوح المواد الحبيبية على الطريق.	- استخدام تصميمات غير مناسبة و/أو رداءة الإنشاء. - حدوث مشكلة أثناء مرحلة الإنشاء، مع ما يترتب على ذلك من نقص في الصيانة على مدار سنوات عديدة.	الطول	م
٣-٦-٣-٣	منهار	انكسار أو انهيار الأنبوب مما يؤدي إلى تقييد التدفق الحر للمياه.		الطول	م
٤-٦-٣-٣	التفكك	تفكك الأنابيب والوصلات بشكل يفقد التدفق الحر للمياه.		الطول	م
٥-٦-٣-٣	تصدع أو انكسار الأنبوب	التلفيات المادية التي تتطلب علاجاً إصلاحياً.	حدوث مشكلة أثناء مرحلة الإنشاء، مع ما يترتب على ذلك من نقص في الصيانة على مدار سنوات عديدة.	الطول	م
٦-٦-٣-٣	النقب	تلف الأنبوب أو القناة بسبب تدفق المياه.	مياه عالية السرعة.	الطول	م
٧-٦-٣-٣	طمي أو انسداد أو إعاقة	تقييد التدفق الحر للمياه. زيادة الطمي بشكل مفرط مما يؤدي إلى الحد من التدفق الحر للمياه.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م
٨-٦-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل أنشائية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢
٩-٦-٣-٣	الإعاقة بفعل الجذور	تقييد التدفق الحر للمياه بسبب وجود الجذور.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م

٣-٦-٣-٣ تأثير العيوب

عندما لا تعمل مصارف التصفية بشكل صحيح، فمن المحتمل أن تتسرب الانسكابات مباشرة إلى الطبقات المتصدعة الأساسية، مما يؤدي إلى تلوث سريع للمياه الجوفية.

٧-٣-٣ المصارف السفلية

١-٧-٣-٣ الوصف

المصرف السفلي هو نظام صرف للتخلص من المياه الراكدة مثل المياه الناتجة عن جريان مياه الأمطار، مما يمنع التربة من أن تصبح مشبعة بالمياه. وعادةً ما يتم توصيل أنظمة الصرف السفلي إما بنظام لإدارة الجريان السطحي، أو أنبوب نفايات لتحرير المياه في حوض صرف. ويتكون المصرف السفلي عادة من أنبوب مقفول ملفوف في طبقة من النسيج الأرضي ويوضع في طبقة من الحصى. وعندما تبدأ المياه في اختراق التربة، تتسرب عبر الحصى وفي الثقوب الصغيرة للتجميع. ويمكن أن يعمل المصرف السفلي كجزء من شبكة أكبر لجلب المياه إلى موقع مركزي للتعامل معها والتخلص منها.

٢-٧-٣-٣ العيوب

الجدول (١٨-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في المصارف السفلية.

الجدول (١٨-٣) عيوب المصارف السفلية.

العدد	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٧-٣-٣	طمي أو انسداد أو إعاقة	تقييد التدفق الحر للمياه. زيادة الطمي بشكل مفرط مما يؤدي إلى الحد من التدفق الحر للمياه.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م
٢-٧-٣-٣	الانسداد	قد تؤدي الرواسب والمخلفات الموجودة في الجريان السطحي إلى انسداد المصرف السفلي وتعطيله عن العمل.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م
٣-٧-٣-٣	تصدع أو انكسار الأنابيب	التلفيات المادية التي تتطلب علاجاً إصلاحياً.	- تصميمات غير ملائمة. - رداءة الممارسات الإنشائية في مرحلة الإنشاء. - نقص أعمال الصيانة اللاحقة. - كثافة حمل المرور.	الطول	م
٤-٧-٣-٣	التلف	تلف غلاف النسيج الأرضي.	غطاء غير مناسب.	الطول	م
٥-٧-٣-٣	الفيضانات أو المياه الراكدة	من المحتمل أن يتسبب الماء الزائد في حدوث مخاطر أو مشاكل هيكلية.	هطول أمطار غزيرة، وفيضان الصرف الصحي، ونقص الغطاء النباتي، والمد العاصفي، والقنوات ذات الضفاف شديدة الميل، وما إلى ذلك.	المساحة	م ^٢

٣-٧-٣-٣ تأثير العيوب

يمكن أن تتسبب المصارف السفلية المعيبة في تراكم المياه تحت الرصف وتسبب فشلاً مبكراً في الطبقة الترابية.

٨-٣-٣ أحواض تجميع مياه صرف



١-٨-٣-٣ الوصف

حوض تجميع مياه صرف عبارة عن وعاء عند مدخل مجرى الصرف مصمم لمنع المواد المَعْوَقَة من دخول مجرى الصرف وسدها. ويمكن لأحواض احتجاز المياه أن تستخدم لأغراض مختلفة، مثل تجميع المياه المتدفقة وحبسها وتصفيتها أو صرف المياه الزائدة عن الأسطح أو خارج أنظمة الصرف الصحي.

٢-٨-٣-٣ العيوب

الجدول (١٩-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في أحواض تجميع مياه الصرف.

الجدول (١٩-٣) عيوب حوض تجميع مياه الصرف.

العدد	العيوب	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٨-٣-٣	النقب	إزالة المواد.	مياه عالية السرعة.	الطول	م
٢-٨-٣-٣	ثقب بالوعي	صدع أو ثقب في جانب حوض تجميع مياه الصرف.	تآكل الحجر تحت سطح الرصف.	المساحة	م ^٢
٣-٨-٣-٣	طمي أو انسداد أو إعاقة	تقييد التدفق الحر للمياه. زيادة الطمي بشكل مفرط مما يؤدي إلى الحد من التدفق الحر للمياه.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م
٤-٨-٣-٣	تآكل الحديد	حديد متصدأ.	الكائنات الحية الدقيقة - سواء كانت طحالب دقيقة أو بكتيريا أو فطريات.	عنصر	العدد
٥-٨-٣-٣	النفائات	تأثير تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك على التدفق.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
٦-٨-٣-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات التي تسبب انسداد.	عدم السيطرة على الغطاء النباتي.	المساحة	م ^٢

٣-٨-٣-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في أحواض احتجاز المياه في المناطق الحضرية بشكل أساسي في الشكل (٣-١٧).



الشكل (١٧-٣) عيوب حوض تجمع مياه الصرف.

٤-٣-٨-٤ تأثير العيوب

يمكن أن تتسبب أحواض تجميع مياه الصرف التالفة في حدوث ثقبوب بالوعية خطيرة يمكن أن تسبب إصابة أو تلف المركبات، بينما يمكن أن يتسبب حوض تجميع الرواسب المسدود في بقاء المياه على سطح الرصف أثناء هطول الأمطار مما يتسبب في مشكلات تتعلق بالسلامة على الطرق.

٤-٣ مرافق الطريق

١-٤-٣ بنود عامة

يُلقي الجزء الحالي نظرة عامة موجزة على العيوب التي ووجهت في الهياكل الإنشائية المتعلقة بالطرق. تشمل العناصر ما يلي:

- أنظمة مخفف الصدمات.
- حواجز الضوضاء
- الحواجز الرملية
- حواجز الكابلات
- الحواجز الخرسانية
- حواجز السلامة
- الإنارة

٢-٤-٣ أنظمة مخفف الصدمات

١-٢-٤-٣ الوصف

الذي يمنع المركبة الشاردة من التأثير على الأجسام الثابتة وتعريضها للخطر عن طريق إبطاء المركبة تدريجيًا إلى التوقف الآمن أو عن طريق إعادة توجيه المركبة بعيدًا عن الخطر، يُطلق عليه مخفف الصدمات. وتمنع مخففات الصدمات أيضًا المركبات المارة من دخول مناطق أعمال الطرق كما توفر الحماية للعمال في مناطق أعمال الطرق هذه. وتوضع مخففات الصدمات عادة أمام الهياكل الإنشائية الثابتة بالقرب من الطرق، مثل نقاط افتراق المخرج عن الطريق أو مقدمات حواجز التصادم أو دعائم الجسر. ويجب استخدام الإصدارات المؤقتة منه لمشاريع إنشاء الطرق. وتصنف أنواع أنظمة تخفيف الصدمات بشكل أساسي على أنها أنظمة نابضة (مملوءة بالماء، مملوءة بالرمال) وغير نابضة (وسائد تصادم)؛ حيث تسمح الإصدارات النابضة للمركبات التي تصطدم بها من الجانب بالمرور من خلالها، بينما تعمل الإصدارات التي غير النابضة على إيقاف حركة الصدمات المباشرة، ولكنها تؤدي أيضًا إلى انحراف المركبات التي تصطدم بجوانب الحاجز.

٢-٢-٤-٣ العيوب

الجدول (٢٠-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في مخفف التصادمات.

الجدول (٢٠-٣) عيوب أنظمة مخفف الصدمات.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٢-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث	الاستيلاء، أو التعرض لحادث، أو التخريب، وما إلى ذلك.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٢-٢-٤-٣	خرطوشة تالفة أو مكسورة	قد تتعرض للسحق.	• مشاكل في التثبيت بحيث يُجرى بشكل لا يتوافق مع متطلبات الشركة المصنّعة. • التعرض لحادثة أو واقعة.	عنصر	العدد



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٣-٢-٤-٣	عدم توفر دعامة المقدمة	الاستيلاء، أو التعرض لحادث، أو التخريب، وما إلى ذلك.	التعرض لحادثة أو واقعة	عنصر	العدد
٤-٢-٤-٣	صواميل مفككة على براغي التثبيت	لوسائد التصادم المثبتة على الخرسانة.	- مشاكل في التثبيت بحيث يُجرى بشكل لا يتوافق مع متطلبات الشركة المصنّعة/المصمم. - التأثر بمرور الزمن.	عنصر	العدد
٥-٢-٤-٣	سماكة وسادة الأساس المقاوم للصدمات مشكوك فيها على كتف الطريق.	قد يسبب ذلك خطرًا يتعلق بالسلامة.	الإنشاء غير السليم	الطول	م
٦-٢-٤-٣	مشكلة تتعلق بالتجميع	قد يؤدي التجميع غير الصحيح إلى خطر يتعلق بالسلامة.	مشاكل في التثبيت بحيث يُجرى بشكل لا يتوافق مع متطلبات الشركة المصنّعة/المصمم.	عنصر	العدد
٧-٢-٤-٣	ضيق أجهزة التثبيت	قد يسبب ذلك مشاكل تتعلق بالسلامة.	- مشاكل في التثبيت بحيث يُجرى بشكل لا يتوافق مع متطلبات الشركة المصنّعة/المصمم. - التأثر بمرور الزمن.	عنصر	العدد
٨-٢-٤-٣	مكونات مفقودة	مشاكل وظيفية و/أو تتعلق بالسلامة.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٩-٢-٤-٣	تلف اللوحات ذات الثقوب	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
١٠-٢-٤-٣	التدهور	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	التأثر بمرور الزمن، والتعرض للعوامل الجوية، وهبوط الدعامة، والتخريب، وما إلى ذلك.	عنصر	العدد
١١-٢-٤-٣	خطر المخلفات في المنطقة الخالية	يقع المخلفات المكس بين خط المغادرة والمنطقة الخالية التي يجب أن تكون خالية من المخاطر.	عدم إجراء الكس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	الطول	م

٣-٢-٤-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في أنظمة مخفف الصدمات في الشكل (٣-١٨).



الشكل (٣-١٨) عيوب أنظمة مخفف الصدمات.

٤-٢-٤-٣ تأثير العيوب

من المحتمل أن تُشكل أنظمة تخفيف الصدمات التالفة أو المفقودة خطرًا مباشرًا أو وشيكًا بالنسبة لمستخدمي الطريق في حالة وقوع حادث/تصادم.

٣-٤-٣ حواجز الضوضاء

١-٣-٤-٣ الوصف

حاجز الضوضاء عبارة عن هيكل إنشائي خارجي مصمم لحماية سكان المناطق المجاورة الحساسة من التلوث السمعي. ويتم تصميم حواجز الضوضاء للتخفيف من آثار الضوضاء الناجمة عن المرور على طول الطريق. وتمنع حواجز الضوضاء بشكل أساسي المسار المباشر للصوت بين المصدر على الطريق والمستقبل المعرض للصوت. وتعد القدرة على تخفيف الضوضاء، والنواحي الجمالية، والتكلفة وإمكانية الإنشاء، والقدرة الإنشائية التي يمكنها تحمل أحمال الرياح والزلازل من العوامل الهامة التي يجب مراعاتها في تصميم حاجز الضوضاء. ويتم تحديد ارتفاع وطول حاجز الضوضاء بناءً على الاعتبارات الصوتية والنواحي الجمالية والتكلفة. ويجب استخدام العديد من المواد المختلفة لحواجز الضوضاء. ويمكن أن تشمل هذه المواد أعمال الإنشاء وأعمال الحفر (مثل الساتر الترابي) والحديد والخرسانة والخشب والبلاستيك والصوف العازل أو المواد المركبة.

٢-٣-٤-٣ العيوب

الجدول (٣-٢١) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في حواجز الضوضاء.

الجدول (٣-٢١) عيوب حواجز الضوضاء.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٣-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في العوارض والأعمدة، والأشياء المشوهة أو المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٣-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه معتدل للعديد من الكمرات والأعمدة.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٣-٤-٣	تآكل الحاجز الحديدي	عنصر صوتي معدني.	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	الطول	م
٤-٣-٤-٣	تآكل حول عمود معدني	قد يسبب ذلك خطرًا أو تلفًا.	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	الطول	م
٥-٣-٤-٣	تآكل الحاجز الخرساني	يتضح ذلك من خلال فقدان منتظم نسبيًا لمونة السطح على طول مسارات تدفق المياه.	بفعل المواد الكاشطة بالماء أو الرياح.	الطول	م
٦-٣-٤-٣	الحاجز الخشبي البالي	الخشب البالي الذي يمكن التقاطه باليد.	نقع الخشب في الماء.	الطول	م
٧-٣-٤-٣	التلف	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التدخل البشري أو الحيواني، وتدهور مظهر سطح الحاجز والدعامات بفعل العوامل البيئية (خاصة الدعامات) وما إلى ذلك.	الطول	م
٨-٣-٤-٣	الفقد	جزء من الحاجز.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد
٩-٣-٤-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات في مكان يُحتمل أن يسبب تلفًا.	عدم القيام بالسيطرة على الغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٠-٣-٤-٣	النفائيات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١١-٣-٤-٣	تفكك اللوحات	التفتيش المتخصص.	مشاكل تتعلق بالثبيث والاستخدام وما إلى ذلك.	عنصر	العدد



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١٢-٣-٤-٣	تفكك المسامير	بما في ذلك براغي العمود وبراغي التثبيت وغيرها من تركيبات براغي التجميعات	التأثر بمرور الزمن.	عنصر	العدد
١٣-٣-٤-٣	مشاكل متعلقة بالشد	براغي شد مثبتة بشكل غير صحيح أو مفككة. التفتيش المتخصص.	التأثر بمرور الزمن.	عنصر	العدد
١٤-٣-٤-٣	التخريب أو الكتابة على الجدران	التدمير والكتابة على الجدران.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد

٣-٣-٤-٣ التأثير

قد لا يكون الحاجز الصوتي المعيب قادرًا على حماية المستقبلين من الضوضاء المفرطة الناتجة عن المرور على الطريق أو قد يتسبب في خطر وشيك.

٤-٤-٣ سياجات الرمال

١-٤-٤-٣ الوصف

يتم تنفيذ الحاجز الرملي للمساعدة في تراكم الرمال التي تتطاير بفعل هبوب الرياح على طول حدٍ مناسب. وتستخدم الأسوار الرملية للتحكم في التعرية، والمساعدة في تثبيت الكثبان الرملية، وإبعاد الرمال عن الطرق. وغالبًا ما تتكون من شبكة بلاستيكية متقبة رأسية على حاجز خشبي بخصائص مماثلة.

٢-٤-٤-٣ العيوب

الجدول (٢٢-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في سياجات الرمال.

الجدول (٢٢-٣) عيوب سياجات الرمال.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٤-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في الأعمدة، أو الأشياء المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو حيواني أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٤-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه متوسط الشدة للعديد من الأعمدة أو مواد السياج.	تدخل بشري أو حيواني أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٤-٤-٣	التلف	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التخريب، والتدخل الحيواني، وتدهور مظهر سطح الحاجز بفعل العوامل البيئية.	الطول	م
٤-٤-٤-٣	الفقد	جزء من الحاجز.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	م

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٥-٤-٣	تغطية الحاجز	تغطي الرمال الحاجز.	تغطي الرمال الحاجز بفعل الظروف البيئية.	عنصر	م

٣-٤-٤-٣ التأثير

إذا تم السماح بتجمع الرمال على سطح الطريق، فقد يتسبب ذلك في مشاكل خطيرة تتعلق بالسلامة على الطريق من خلال تقليل احتكاك الطريق.

٥-٤-٣ حواجز الكابلات

١-٥-٤-٣ الوصف

يُسمى نوع حاجز السلامة على جانب الطريق أو في الجزيرة الوسطية بحاجز الكابلات. تتكون من أحبال أسلاك مصنوعة من الحديد مثبتة على أعمدة ضعيفة. ويتمثل الغرض الأساسي من هذا الحاجز في منع المركبة من مغادرة الطريق الذي تسير به والارتطام بجسم ثابت أو بأحد التضاريس التي تكون أكثر خطورة على المركبة من حاجز الكابلات نفسه. وتعمل حواجز الكابلات على إيقاف و/أو إعادة توجيه المركبة المنحرفة عن الطريق.

٢-٥-٤-٣ العيوب

يوضح الجدول (٢٣-٢) العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في حواجز الكابلات.

الجدول (٢٣-٣) عيوب حاجز الكابلات.

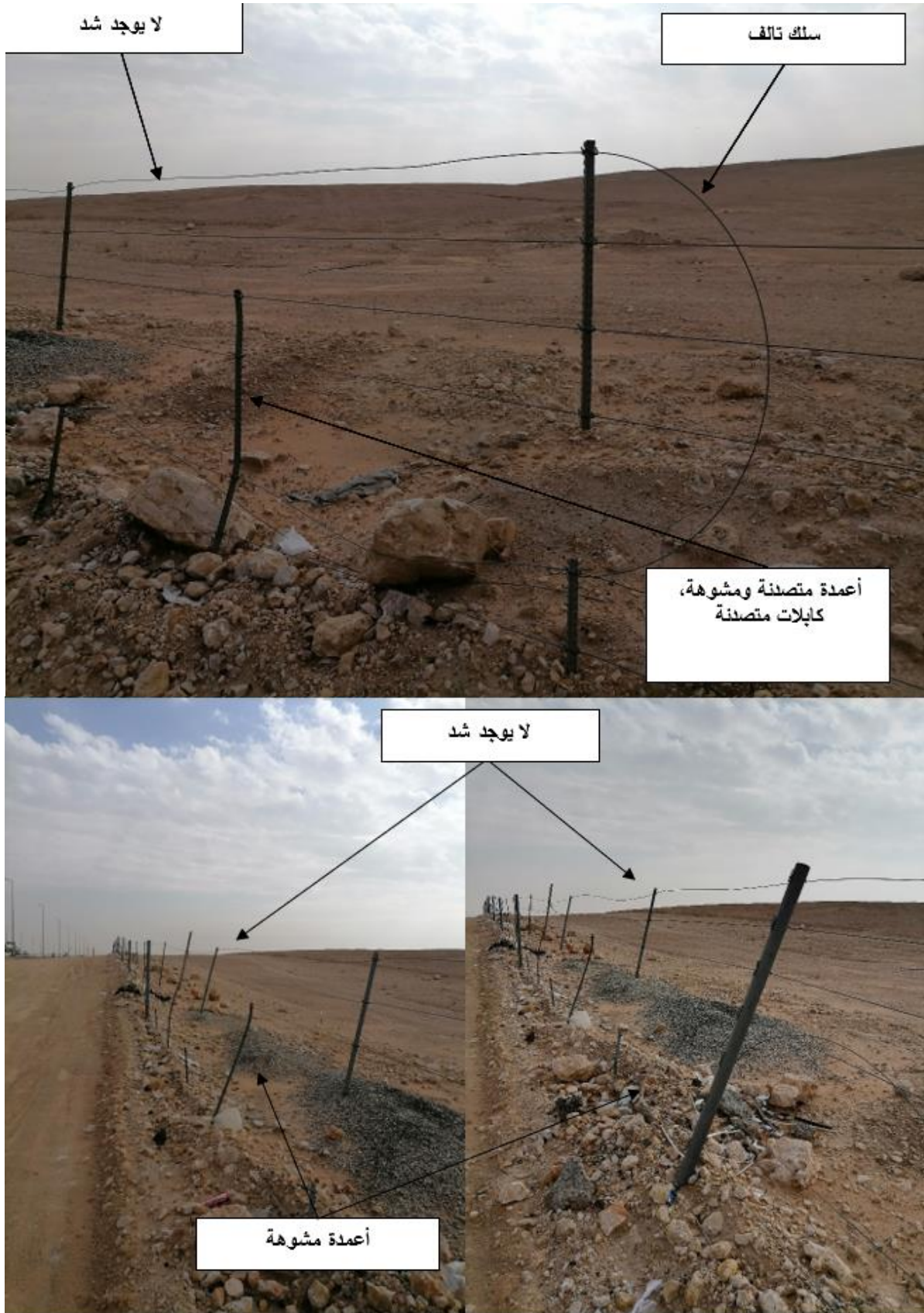
العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٥-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في الكمرات والأعمدة، والأجسام المشوهة أو المكسورة التي تسبب خطراً إضافياً على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٥-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه متوسط الشدة للعديد من الأعمدة أو مواد الكابلات.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٥-٤-٣	كابل معدني متصدأ	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	الطول	م
٤-٥-٤-٣	عمود معدني متصدأ	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	الطول	م
٥-٥-٤-٣	التلف	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التخريب، أو التدخل الحيواني، أو التدهور البيئي.	الطول	م
٦-٥-٤-٣	دعامات التثبيت المفككة	يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.	التأثر بمرور الزمن أو التثبيت غير الصحيح.	عنصر	العدد



الوحدات	القياس	الأسباب المحتملة	الملاحظات	التلف	العدد
العدد	عنصر	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	جزء من الحاجز.	الفقد	٧-٥-٤-٣
م	الطول	الاستخدام والتركيب والتلف وما إلى ذلك.	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.	لا يوجد شد	٨-٥-٤-٣
العدد	عنصر	الاستخدام والتركيب والتلف وما إلى ذلك.	بما في ذلك مسامير الدعامة ومسامير البراغي ومسامير التثبيت وغيرها من تركيبات مسامير البراغي. التفتيش المتخصص.	تفكك المسامير	٩-٥-٤-٣

٣-٥-٤-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي تم التعامل معها وتحديدها في حواجز الكابلات في الشكل (١٩-٣)



الشكل (٣-١٩) عيوب حواجز الكابلات.



٤-٥-٤-٣ التأثير

قد تفقد حواجز الكابلات التالفة أو المعيبة سلامتها الوظيفية ومن المحتمل أن تشكل خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٦-٤-٣ الحواجز الخرسانية

١-٦-٤-٣ الوصف

الحاجز الخرساني هو نوع من الحواجز الصلبة المستخدمة بشكل خاص كمُقسِّم للطريق للحد من أضرار المركبات في حالات التلامس العرضي مع استمرار منع عمليات انتقال المركبات من جانب إلى آخر مما يؤدي إلى تصادم مباشر محتمل فيما بينها. وتُستخدم الحواجز الخرسانية أيضًا لإعادة توجيه المرور وحماية المشاة والعمال أثناء إنشاء الطرق. وتكون أقسام الحاجز الخرساني مبنية من الخرسانة المسلحة. ويكون شكل الحاجز الخرساني مصممًا بحيث يعمل على إعادة توجيه المركبة إلى مسار مواز للحاجز.

٢-٦-٤-٣ العيوب

الجدول (٢٤-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في الحواجز الخرسانية.

الجدول (٢٤-٣) عيوب الحواجز الخرسانية.

الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٦-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في الأقسام الخرسانية، والأجسام المشوهة أو المكسورة التي تسبب خطرًا إضافيًا على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٦-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	تشوه معتدل للأقسام الخرسانية.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٦-٤-٣	التشقق	شقوق عشوائية في الهيكل الإنشائي.	- الانكماش بفعل الجفاف - الانكماش/التمدد الحراري. - هبوط الطبقة الترابية (أو تمددها). - قدرة التحمل التفاضلية. - الضغط الواقعة على الحواجز.	الطول	م
٤-٦-٤-٣	التآكل	يتضح ذلك من خلال فقدان منتظم نسبيًا لمونة السطح على طول مسارات تدفق المياه.	بفعل المواد الكاشطة بالماء أو الرياح.	الطول	م
٥-٦-٤-٣	التلف	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التخريب، والكتابة على الحواجز، والتدخل الحيواني، وتدهور مظهر سطح الحاجز بفعل العوامل البيئية.	الطول	م
٦-٦-٤-٣	الفقد	جزء من الحاجز.	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	عنصر	العدد

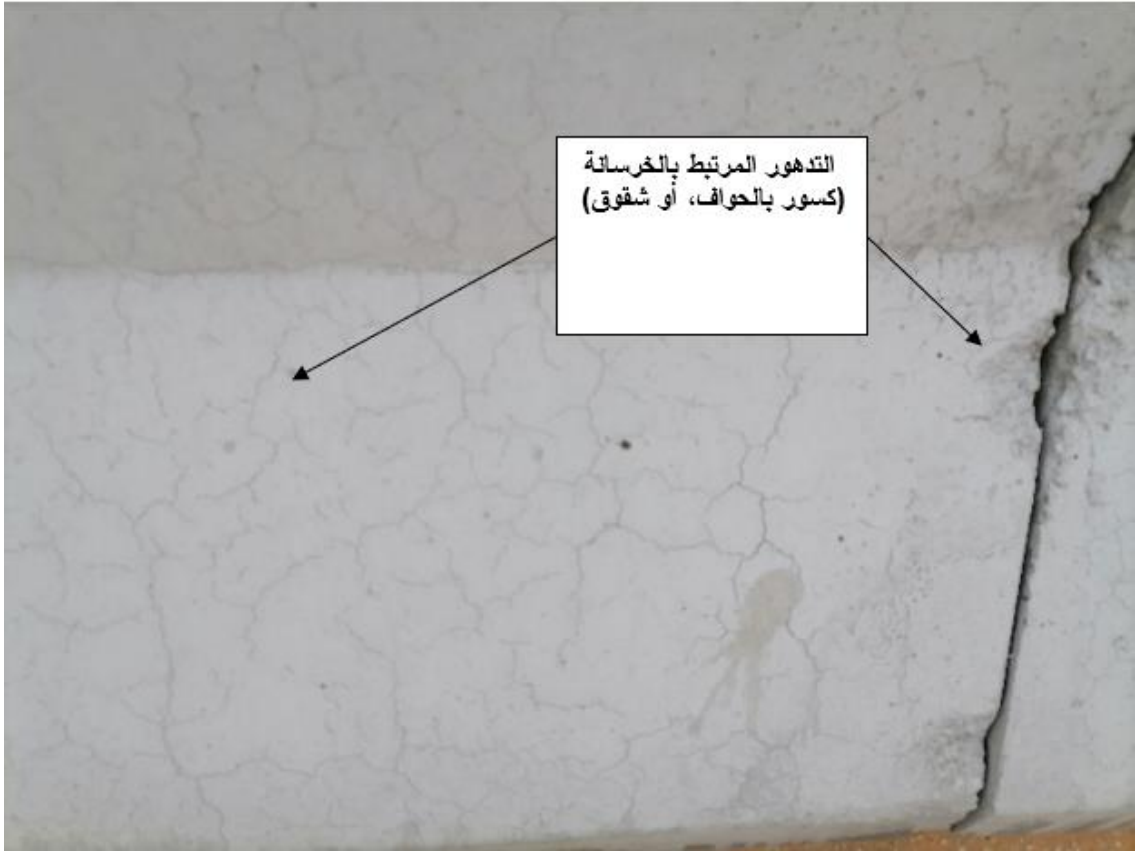
الرقم	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٧-٦-٤-٣	المحاذاة	سوء المحاذاة في الاتجاه الرأسي أو الأفقي.	الإنشاء بشكل غير صحيح أو التدخل البشري أو المتعلق بالمركبات.		
٨-٦-٤-٣	نمو الغطاء النباتي	نمو النباتات في مكان يُحتمل أن يسبب تلفاً.	عدم القيام بالسيطرة على الغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢

٣-٦-٤-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي تم التعامل معها وتحديدها في الحواجز الخرسانية في الشكل (٣-٢٠).







الشكل (٣-٢٠) عيوب الحواجز الخرسانية.

٤-٦-٤-٣ التأثير

قد تفقد الحواجز الخرسانية التالفة أو المعيبة سلامتها الوظيفية ومن المحتمل أن تشكل خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٧-٤-٣ حواجز السلامة

١-٧-٤-٣ الوصف

حاجز السلامة مكون يمنع المرور إلى منطقة خطرة ويستخدم عادة للحد من المخاطر. يجب أن تكون حواجز السلامة عبارة عن حواجز صلبة تقيد المرور فعليًا أو حواجز لينة تتحكم في الدوران بناءً على وجود أجسام غريبة. ويتم استخدام هذه الحواجز للفصل المادي بين منطقة أعمال الطرق والطريق الذي تسير به المركبات ومقاومة اختراق مركبة خارجة عن السيطرة، كما تتمتع بخصائص تعيد توجيه المركبة الخارجة عن السيطرة إلى الطريق بعيدًا عن منطقة أعمال الطرق.

٢-٧-٤-٣ العيوب

الجدول (٣-٢٥) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في حواجز السلامة.

الجدول (٣-٢٥) عيوب حواجز السلامة.



الوحدات	القياس	الأسباب المحتملة	الملاحظات	التلف	العدد
م	الطول	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	التشوه الشديد في الكمرات والأعمدة، والأجسام المشوهة/المكسورة التي تسبب خطراً إضافياً على مستخدمي الطريق.	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	١-٧-٤-٣
م	الطول	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	تشوه معتدل للعديد من الكمرات والأعمدة.	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	٢-٧-٤-٣
م	الطول	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	حاجز معدني متصدأ	٣-٧-٤-٣
م	الطول	التعرض للأكسجين والرطوبة (مثل الرطوبة والبخار والغمر بالماء).	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	عمود معدني متصدأ	٤-٧-٤-٣
العدد	عنصر	تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات.	جزء من الحاجز.	الفقد	٥-٧-٤-٣
م	الطول	التخريب، والكتابة على الحواجز، والتدخل الحيواني، وتدهور مظهر سطح الحاجز بفعل العوامل البيئية.	تلف خلاف التلف الناجم عن الحوادث.	التلف	٦-٧-٤-٣

٣-٧-٤-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في حواجز السلامة في الشكل (٣-٢١).



الشكل (٢١-٣) عيوب حواجز السلامة.

٤-٧-٤-٣ التأثير

قد تفقد حواجز السلامة التالفة أو المعيبة سلامتها الوظيفية ومن المحتمل أن تشكل خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٨-٤-٣ الإنارة

١-٨-٤-٣ الوصف

إنارة الطرق هي تطبيق أنظمة الإضاءة على طول الطرق، وذلك بغرض تحسين السلامة بشكل أساسي من خلال زيادة وضوح رؤية المخاطر على جانب الطريق وتقليل تأثيرات الوهج الناتج من مصادر الضوء الأخرى في البيئة المرئية، مثل المصابيح الأمامية للمركبة.

٢-٨-٤-٣ العيوب

الجدول (٢٦-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في الإنارة.

الجدول (٢٦-٣) عيوب الإنارة.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٨-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في الأعمدة والأجسام المكسورة مما يؤدي إلى خطورة إضافية على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٢-٨-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	التشوه متوسط الشدة للأعمدة.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٨-٤-٣	تعطل المصباح	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.	- عوامل بيئية (رياح شديدة، برق، أمطار غزيرة، وما إلى ذلك)، أو التدخل البشري أو التدخل المتعلق بالمركبات. - المشاكل الكهربائية. - عدم القيام بأعمال المعاينة والصيانة.	عنصر	العدد
٤-٨-٤-٣	إضاءة المصباح أثناء النهار	سجل رقم المصباح.		عنصر	العدد
٥-٨-٤-٣	تعطل وحدة الدائرة الكهربائية الإلكترونية	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.		عنصر	العدد
٦-٨-٤-٣	تعطل المفتاح الكهربائي الزمني	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.		عنصر	العدد
٧-٨-٤-٣	الحالة الكهربائية	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.		عنصر	العدد
٨-٨-٤-٣	تدهور الأسلاك	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.		عنصر	العدد
٩-٨-٤-٣	تعرية الأسلاك	من المحتمل أن يسبب ذلك خطرًا.		عنصر	العدد
١٠-٨-٤-٣	صدأ الأعمدة	من المحتمل أن يسبب ذلك خطرًا.		عنصر	العدد
١١-٨-٤-٣	نمو الغطاء النباتي	يتكبد ذلك تقليم الأشجار.		المساحة	م ^٢
١٢-٨-٤-٣	الفقد	الأبواب، والمصابيح، والأوعية.		عنصر	العدد
١٣-٨-٤-٣	تلف الدعامات أو الأعمدة	التلفيات التي تلحق بالدعامات أو الأعمدة بخلاف التلف الناجم عن الحوادث.		عنصر	العدد
١٤-٨-٤-٣	فقدان طلاء السطح	لم تعد الطلاءات تؤدي وظيفتها المصممة ويمكن أن تأخذ شكل التآكل والشكل الطباشيري وشكل التقشير وما إلى ذلك.		عنصر	العدد
١٥-٨-٤-٣	مصباح معتم	الأشجار والأوساخ والطين وما إلى ذلك.		عنصر	العدد
١٦-٨-٤-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث	التشوه الشديد.		عنصر	العدد
١٧-٨-٤-٣	الحالة المادية للتركيبات	التأثير على السلامة الوظيفية.		عنصر	العدد
١٨-٨-٤-٣	عدم وجود مصدر كهربائي	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.		عنصر	العدد

٣-٨-٤-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في الإنارة في الشكل (٣-٢٢). يجب فحص العيوب المتعلقة بالأسلاك والتركيبات الكهربائية للميزات التي تم فحصها وجود متخصص.



الشكل (٣-٢٢) عيوب الإنارة.

٤-٨-٤-٣ التأثير

من المحتمل أن تشكل معدات الإنارة التالفة أو المعيبة خطرًا مباشرًا أو وشيكا لمستخدمي الطريق، خاصةً عندما يكون مصدر الكهرباء معطلاً.

٥-٣ التحكم المروري

١-٥-٣ بنود عامة

يُلقى الجزء الحالي نظرة عامة موجزة على العيوب التي ووجهت في التركيبات والعناصر المتعلقة بالتحكم المروري. تشمل ما يلي:

- الخطوط الأرضية
- محددات الرصف
- اللافتات
- الإشارات
- الكاميرات
- أجهزة المراقبة

٢-٥-٣ خطوط الطريق (الرصف) الأرضية

١-٢-٥-٣ الوصف

علامات الطريق هي وضع الدهانات أو المواد على أسطح الطرق أو الرصفيات أو الخرسانة أو الأسفلت لتوصيل المعلومات إلى سائقي المركبات والمشاة. وعلى حسب الغرض، تستخدم علامات الطريق نظامًا قياسيًا من الخطوط والألوان والعلامات للإشارة إلى الاتجاهات والمسارات والمناطق وحدود السرعة ومواقف السيارات والتوقف والسلامة. ويتم وضع هذه العلامات باستخدام آلات وضع العلامات على الطرق أو يدويًا باستخدام معدات تعليم الطرق غير الميكانيكية. وتُعرّف علامات الرصف على أنها خطوط أو أنماط أو كلمات أو أجهزة أخرى، باستثناء اللافتات، يتم وضعها أو تطبيقها أو إرفاقها بالطرق أو الحواجز أو الأشياء الموجودة داخل الطريق أو بجواره، وذلك بغرض التحكم بالمستخدمين وتحذيرهم وتوجيههم وإعلامهم. ويتم تصنيف علامات الطريق على أنها علامات طولية، وعلامات عرضية، وعلامات الأجسام، ورسائل مكتوبة، وعلامات لوقوف السيارات، وعلامات في المواقع الخطرة، وما إلى ذلك.

٢-٢-٥-٣ العيوب

الجدول (٢٧-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في الخطوط الأرضية.

الجدول (٢٧-٣) خطوط الطريق (الرصف) الأرضية.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٢-٥-٣	خطوط ممسوحة أو مهترئة	خطوط لا يُمكن تمييزها. يجب اتخاذ إجراء عندما تكون النسبة المئوية للرؤية المتبقية أقل من ٧٠٪.	- تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات. - صيانة الرصف أو إعادة إنشاء طبقة السطح. - مواد غير مناسبة	الطول	م
				المتبقي	%
٢-٢-٥-٣	الانتشار	يجب اتخاذ إجراء عندما يتجاوز الانتشار أكثر من ١٠٪ من البُعد الأصلي.		الطول	م
				من البُعد الأصلي	%
٣-٢-٥-٣	فشل العناصر العاكسة للضوء	الفحص الليلي لرؤية الخط. يجب أن تتوافق العناصر العاكسة للضوء مع متطلبات الباب (٤) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)) والجزء (١-٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)		الطول	م
٤-٢-٥-٣	فشل في الألوان	يجب أن يكون لعلامات الطلاء وعلامات اللدائن الحرارية عامل إنارة وفقًا لمتطلبات الباب (٤) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)) والجزء (١-٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)		الطول	م
				نسبة مئوية	%
٥-٢-٥-٣	فشل مقاومة الانزلاق	اختبار مقاومة الانزلاق.		الطول	م
٦-٢-٥-٣	الفقد	علامة أو مكون مفقود.		عنصر	العدد
٧-٢-٥-٣	عدم الاكتمال	قد يسبب ذلك خطرًا.		عنصر	العدد
٨-٢-٥-٣	علامات غير مقبولة	قد يسبب ذلك خطرًا.		عنصر	العدد

٣-٢-٥-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب ووجهت وتم تحديدها في علامات الرصف في الشكل (٢٣-٣).



الشكل (٢٣-٣) عيوب علامات الرصف.

٤-٢-٥-٣ تأثير العيوب

من المحتمل أن تشكل الخطوط الأرضية التالفة أو المعيبة أو المفقودة خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٣-٥-٣ محددات الرصف

١-٣-٥-٣ الوصف

محددات الرصف عبارة عن أجهزة يتم تثبيتها لتوجيه المركبات بعيدًا عن الأخطار التي قد توجد في الطريق. وتتمثل إحدى خصائصها الأساسية في وضوحها العالي، وهو أمر ضروري لجذب انتباه سائقي المركبات. حيث تكون مجهزة بشكل عام بشرائط عاكسة تجعلها مرئية حتى في ظروف الإضاءة السيئة.

٢-٣-٥-٣ العيوب

الجدول (٢٨-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في محددات الطريق.

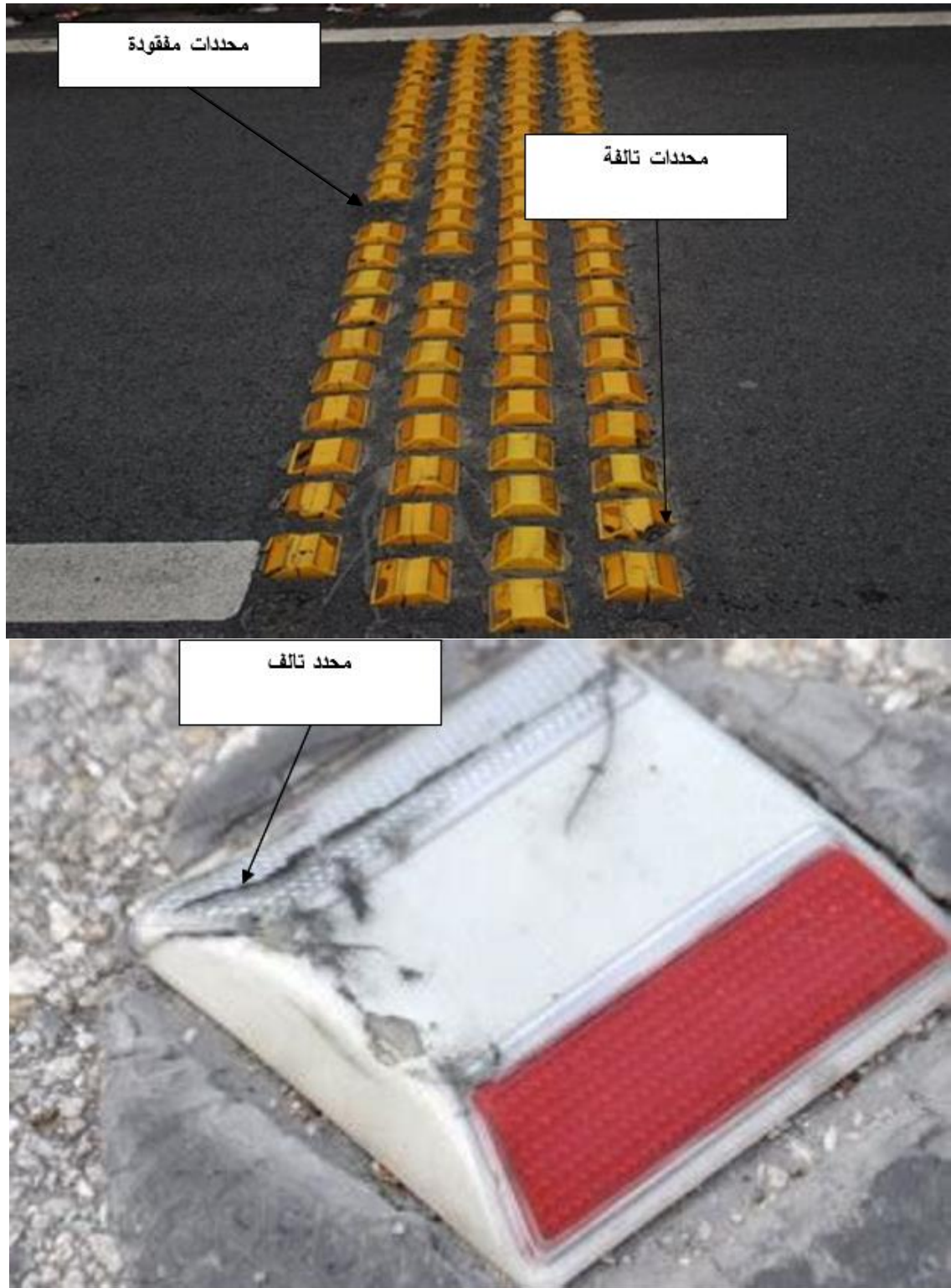


الجدول (٢٨-٣) عيوب محددات الرصف.

الوحدات	القياس	الأسباب المحتملة	الملاحظات	التلف	العدد
العدد	عنصر	• التأثير بمرور الزمن. • الظروف البيئية. • تدخل بشري أو متعلق بالمركبات. • الاستخدام. • عدم وجود صيانة	قد يسبب ذلك مشاكل تتعلق بالسلامة.	التدهور	١-٣-٥-٣
العدد	عنصر		قد يسبب ذلك مشاكل تتعلق بالسلامة.	فقدان اللون والعاكسية	٢-٣-٥-٣
العدد	عنصر		التلفيات بخلاف التلفيات الناجمة عن الحوادث (على سبيل المثال، التخريب، وتدخل الحيوانات، وما إلى ذلك).	التلف	٣-٣-٥-٣
العدد	عنصر		قد تؤثر على الوظائف.	التلفيات الناجمة عن الحوادث	٤-٣-٥-٣
العدد	عنصر		محدد أو مكون مفقود.	الفقد	٥-٣-٥-٣
العدد	عنصر		نمو الغطاء النباتي، وما إلى ذلك.	التشوش	٦-٣-٥-٣
العدد	عنصر		المخلفات والطين المفرط وانسكاب الزيت/الديزل والنفائات، وما إلى ذلك.	الأوساخ	٧-٣-٥-٣
العدد	عنصر		التعرض لحادث، أو التخريب، وما إلى ذلك.	عدم توفر أو تفكك مطاط عيون القطط	٨-٣-٥-٣
العدد	عنصر		التعرض لحادث، أو التخريب، وما إلى ذلك.	عدم توفر عيون القطط أو الدعامات اللاحقة أو العاكس	٩-٣-٥-٣
العدد	عنصر		قد يسبب ذلك خطرًا.	تفكك مطاط عيون القطط	١٠-٣-٥-٣
العدد	عنصر		الدعامات اللاحقة (أعين القطط)	تلف المطاط	١١-٣-٥-٣
العدد	عنصر		الدعامات اللاحقة (أعين القطط)	المستوى غير صحيح	١٢-٣-٥-٣
العدد	عنصر		الفحص الليلي لرؤية عيون القطط.	رؤية عيون القطط	١٣-٣-٥-٣
العدد	عنصر		الفحص الليلي لرؤية الدعامات اللاحقة.	رؤية الدعامات اللاحقة	١٤-٣-٥-٣

٣-٣-٥-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب ووجهت وتم تحديدها في محددات الرصف الموجودة في الشكل (٢٤-٣).





الشكل (٣-٢٤) عيوب محددات الرصف القائمة.

٤-٣-٥-٣ تأثير العيوب

قد تشكل محددات الرصف المتدهورة خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق مما يؤثر على الرؤية والوضوح والانعكاس.

٤-٥-٣ اللافتات

١-٤-٥-٣ الوصف

يدور الجزء الحالي حول اللافتات التي تم نصبها على جانب الطرق أو فوقها لإعطاء التعليمات أو توفير المعلومات لمستخدمي الطريق. تُصنف اللافتات المرورية وفقًا للباب (٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)) إلى الفئات التالية:

- تقدم اللافتات التنظيمية إشعارًا بقوانين أو لوائح المرور.
- تسترعي اللافتات التحذيرية الانتباه إلى الظروف الموجودة على طريق أو شارع أو بالقرب منه يُحتمل أن يُشكل خطرًا على عمليات المرور.
- تُظهر اللافتات المعلوماتية (أو الإرشادية) تحديد المسارات، والوجهات، والاتجاهات، والمسافات، والخدمات، ونقاط الاهتمام، وغيرها من المعلومات الجغرافية أو الترفيهية أو الثقافية.

٢-٤-٥-٣ العيوب

الجدول (٣-٢٩) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في اللافتات. يجب تلبية مواصفات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)) لخصائص اللافتات المتعلقة بالشكل واللون والعناصر العاكسة للضوء والإضاءة والوضوح.

الجدول (٢٩-٣) عيوب اللافتات.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٤-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التشوه الشديد في الأعمدة والأجسام المكسورة مما يؤدي إلى خطورة إضافية على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٤-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	التشوه متوسط الشدة للعمود.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٤-٥-٣	فقدان طلاء السطح (راجع الجزء الفرعي (٨-١-٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ - الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD) بشأن متطلبات الألوان)	لم تعد الطلاءات تؤدي وظيفتها المصممة ويمكن أن تأخذ شكل التآكل والشكل الطباشيري وشكل التقشير وما إلى ذلك.	- تدخل بيئي أو بشري أو متعلق بالمركبات. - لم تُجر الصيانة المستمرة وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	عنصر	العدد
٤-٤-٥-٣	فقدان اللون (راجع الجزء الفرعي (٨-١-٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD) بشأن متطلبات الألوان)	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.		عنصر	العدد
٥-٤-٥-٣	فقدان العناصر العاكسة للضوء (راجع الجزء الفرعي (٩-١-٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ - الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD) بشأن متطلبات العناصر العاكسة للضوء)	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.		عنصر	العدد
٦-٤-٥-٣	قابلية القراءة (راجع الجزء الفرعي (١٣-١-٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ - الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD) بشأن متطلبات الوضوح)	وضوح غير كافٍ		عنصر	العدد
٧-٤-٥-٣	إضاءة السطح (راجع الجزء الفرعي (٩-١-٣) من كود الطرق السعودي ٦٠٢ - الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD) بشأن متطلبات العناصر العاكسة للضوء)	عدم كفاية العناصر العاكسة للضوء		عنصر	العدد
٨-٤-٥-٣	صدأ السطح	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية، مما يتسبب في حدوث إعاقة.		عنصر	العدد
٩-٤-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث	التشوه الشديد أو الأجسام المكسورة التي تسبب خطراً إضافياً على المستخدم.		عنصر	العدد
١٠-٤-٥-٣	اللافتة معتمدة	النباتات، الأشجار، الأوساخ، وما إلى ذلك.		عنصر	العدد



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١١-٤-٥-٣	الحالة المادية للتركيبات والإطار والأعمدة	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.		عنصر	العدد
١٢-٤-٥-٣	الحالة الكهربائية	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.		عنصر	العدد
١٣-٤-٥-٣	عطل الجزء المتحرك	الأجزاء المتحركة من لاقطات الرسائل السرية والمتغيرة.		عنصر	العدد
١٤-٤-٥-٣	تعرية الأسلاك	من المحتمل أن يسبب ذلك خطراً.		عنصر	العدد
١٥-٤-٥-٣	تلف اللافتة	التلفيات بخلاف التلفيات الناجمة عن الحوادث (على سبيل المثال، التخريب، وتدخل الحيوانات، وما إلى ذلك)		عنصر	العدد
١٦-٤-٥-٣	اتساخ اللافتة	يتسبب ذلك في حدوث تعقيم.		عنصر	العدد
١٧-٤-٥-٣	فقد اللافتة	اللافتات التنظيمية أو التحذيرية أو المعلوماتية.		عنصر	العدد
١٨-٤-٥-٣	توجيه اللافتة نحو الاتجاه الخاطئ	اللافتات التنظيمية أو التحذيرية أو المعلوماتية.		عنصر	العدد
١٩-٤-٥-٣	تعطل المفتاح الكهربائي الزمني	يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.		عنصر	العدد
٢٠-٤-٥-٣	تشغيل الإنارة أثناء النهار	سجل رقم الإنارة / المصباح.		عنصر	العدد
٢١-٤-٥-٣	عدم وجود مصدر كهربائي	يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.		عنصر	العدد
٢٢-٤-٥-٣	إجهاد القص في القاعدة	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.	التآكل و/أو التشقق الناتج عن الكلال.	عنصر	العدد
٢٣-٤-٥-٣	تعطل المصباح	يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.	انتهاء صلاحية المصباح، أو تلفه، وما إلى ذلك.	عنصر	العدد

٣-٤-٥-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في اللافتات في الشكل (٣-٢٥). يجب فحص العيوب المتعلقة بالأسلاك والتركيبات الكهربائية للسماح التي تم فحصها وجود متخصص.



الشكل (٢٥-٣) عيوب اللافتات.



٤-٥-٣- التأثير

من المحتمل أن تشكل اللافتات المرورية التالفة أو المعيبة المزاحة أو المتسخة أو المعتمدة أو المفقودة خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٥-٥-٣- الإشارات

١-٥-٣- الوصف

الإشارات عبارة عن مجموعات من الأضواء الملونة التي يتم تشغيلها تلقائيًا، وعادةً ما تكون حمراء وكهرمانية وخضراء، للتحكم في المرور عند تقاطعات الطرق ومعابر المشاة والدوارات.

٢-٥-٣- العيوب

الجدول (٣-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في إشارات المرور. في جميع الأحوال، يجب استيفاء مواصفات الباب (١٢) من كود الطرق السعودي ٣٠٦ (تصميم مرافق ومنافعها - المنافع العامة، وإنارة الطرق والشوارع، وأجهزة التحكم والمراقبة) لخصائص الإشارة.

الجدول (٣-٣) عيوب إشارات المرور.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (شديدة)	التنشؤ الشديد في الأعمدة والأجسام المكسورة مما يؤدي إلى خطورة إضافية على مستخدمي الطريق.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٢-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث (متوسطة إلى منخفضة الشدة)	التنشؤ متوسط الشدة للعمود.	تدخل بشري أو متعلق بالمركبات.	الطول	م
٣-٥-٣	حالة أسلاك المعدات	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.	- عوامل بيئية (رياح شديدة، برق، أمطار غزيرة، وما إلى ذلك)، - أو التدخل البشري أو التدخل المتعلق بالمركبات - المشاكل الكهربائية. - عدم القيام بأعمال المعاينة والصيانة.	عنصر	العدد
٤-٥-٣	حالة خزانة المعدات	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.		عنصر	العدد
٥-٥-٣	وجود الغاز	من المحتمل أن يسبب ذلك خطرًا.		عنصر	العدد
٦-٥-٣	حالة الأضرار أو أجهزة الكشف	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.		عنصر	العدد
٧-٥-٣	حالة الأعمدة أو التركيبات	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.		عنصر	العدد
٨-٥-٣	تلف العداد أو الدارة الكاملة	يمكن أن يتسبب ذلك في تأخير تدفق المرور.		عنصر	العدد



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٩-٥-٥-٣	تركيب ذراع العمود بشكل خاطئ	من المحتمل أن يسبب ذلك خطراً.		عنصر	العدد
١٠-٥-٥-٣	صعوبة الوصول إلى الخزانة	صعوبة إجراء استكشاف الأخطاء وإصلاحها وإجراء الملاحظات الميدانية.		عنصر	العدد
١١-٥-٥-٣	حالة اللافتة التنظيمية	حالة اللافتات التنظيمية المرتبطة بالإشارات الضوئية وحالة ضوئها.		عنصر	العدد
١٢-٥-٥-٣	المحاذاة أو التعتيم	محاذاة رؤوس الإشارات ونظافتها ووضوحها.		عنصر	العدد
١٣-٥-٥-٣	حالة الدائرة الكاملة أو الخط المغذي	كابلات خط التغذية والدارة الكاملة للكشف عن المركبات.		عنصر	العدد
١٤-٥-٥-٣	الحد من الرؤية	اتساع العدسات.		عنصر	العدد
١٥-٥-٥-٣	التلف	التلفيات بخلاف التلفيات الناجمة عن الحوادث (على سبيل المثال، التخريب، وتدخل الحيوانات، وما إلى ذلك)		عنصر	العدد
١٦-٥-٥-٣	الفقد	الأجهزة أو المكونات.		عنصر	العدد
١٧-٥-٥-٣	التقادم الفني	لم يعد الجهاز مطلوباً أو مرغوباً.		عنصر	العدد
١٨-٥-٥-٣	تعطل المصباح	انتهاء صلاحية المصباح، وما إلى ذلك.		عنصر	العدد
١٩-٥-٥-٣	تعطل النظام	تلف/تدهور جهاز التحكم. يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.		عنصر	العدد
٢٠-٥-٥-٣	الإشارة عالقة	لا تتغير دلالة الإشارة (أو الطور) كما هو مبرمج. يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.		عنصر	العدد
٢١-٥-٥-٣	أسلاك المعدات وحالة التآريض	يتطلب ذلك فحصاً متخصصاً.		عنصر	العدد
٢٢-٥-٥-٣	تعطل الدائرة المسموعة			عنصر	العدد
٢٣-٥-٥-٣	عدم وجود مصدر كهربائي			عنصر	العدد
٢٤-٥-٥-٣	تعطل جهاز التحكم			عنصر	العدد



الوحدات	القياس	الأسباب المحتملة	الملاحظات	التلف	العدد
العدد	عنصر			تعطل وحدة التعطيم	٢٥-٥-٣
العدد	عنصر			عدم صحة توقيت الأطوار	٢٦-٥-٣
العدد	عنصر			خطأ في دائرة مراقبة المصباح الأحمر	٢٧-٥-٣
العدد	عنصر			فشل الارتباط	٢٨-٥-٣
العدد	عنصر			تعطل معدات تقييم السرعة	٢٩-٥-٣

باستثناء التلفيات الناجمة عن الحوادث أو مشاكل الصدا، تتعلق العيوب الشائعة التي يتم مواجهتها في الإشارات بالأسلاك الكهربائية والتركيب. يجب فحص العيوب المتعلقة بالأسلاك والتركيبات الكهربائية للسماح التي تم فحصها وجود متخصص.

٣-٥-٣ التأثير

من المحتمل أن تشكل إشارات المرور التالفة أو المعيبة أو المزاحة أو المتسخة أو المعتمدة أو المفقودة خطرًا مباشرًا أو وشيكًا على مستخدمي الطريق.

٦-٥-٣ الكاميرات وأجهزة المراقبة

١-٦-٥-٣ الوصف

يمكن استخدام كاميرات وأجهزة مراقبة المرور مثل كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة وكاميرات السرعة وكاميرات الضوء الأحمر وكاميرات مسارات الحافلات لأغراض عديدة: منع المواقف الخطرة، وقياس السرعة، وجمع البيانات لأنشطة مثل التحكم في تأمين المركبة، وتتبع المركبات، وتحليل المرور، والتحقق من تدفق المرور وتحديد الاختناقات المرورية المؤتمت، وما إلى ذلك.

٢-٦-٥-٣ العيوب

يوضح الجدول (٣-٣١) العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في أجهزة المراقبة. في جميع الأحوال، يجب استيفاء مواصفات الأبواب (٨ و ٩ و ١٠) من كود الطرق السعودي ٣٠٦ (تصميم مرافق ومنافعها - المنافع العامة، وإنارة الطرق والشوارع، وأجهزة التحكم والمراقبة) باستخدام خصائص كاميرات جهاز مراقبة آخر.

الجدول (٣-٣١) عيوب الكاميرات وأجهزة المراقبة.

الوحدات	القياس	الأسباب المحتملة	الملاحظات	التلف	العدد
العدد	عنصر	- عوامل بيئية (رياح شديدة، برق، أمطار غزيرة، وما إلى ذلك)، - أو التدخل البشري أو التدخل المتعلق بالمركبات - المشاكل الكهربائية.	يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.	تعطل النظام	١-٦-٥-٣
العدد	عنصر		يتطلب ذلك فحصًا متخصصًا.	تعطل الإنارة	٢-٦-٥-٣

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٣-٦-٥-٣	حالة الأضرار أو أجهزة الكشف	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية.	• عدم القيام بأعمال المعاينة والصيانة.	عنصر	العدد
٤-٦-٥-٣	حالة الأعمدة والتراكيبات	قد يؤثر ذلك على السلامة الوظيفية وقد يتسبب في حدوث مخاطر.		عنصر	العدد
٥-٦-٥-٣	المحاذاة أو التعطيم	محاذاة رؤوس الإشارات ونظافتها ووضوحها.		عنصر	العدد
٦-٦-٥-٣	تعرية الأسلاك	من المحتمل أن يسبب ذلك خطراً.		عنصر	العدد
٧-٦-٥-٣	التلف	التلفيات بخلاف التلفيات الناجمة عن الحوادث (على سبيل المثال، التخريب، وتدخل الحيوانات، وما إلى ذلك)		عنصر	العدد
٨-٦-٥-٣	التلفيات الناجمة عن الحوادث	التشوه الشديد أو الأشياء المكسورة التي تسبب خطراً إضافياً على المستخدم.		عنصر	العدد
٩-٦-٥-٣	الفقد	الاستيلاء، أو التعرض لحادث، وما إلى ذلك.		عنصر	العدد
١٠-٦-٥-٣	التقادم الفني	لم يعد الجهاز مطلوباً أو مرغوباً.		عنصر	العدد

باستثناء التلفيات الناجمة عن الحوادث، تتعلق العيوب النموذجية التي تحدث في الكاميرات وأجهزة المراقبة بالأسلاك الكهربائية والتركيب. يجب فحص العيوب المتعلقة بالأسلاك والتركيبات الكهربائية للسماح التي تم فحصها وجود متخصص.

٣-٦-٥-٣ التأثير

قد تفقد الكاميرات وأجهزة المراقبة المعيبة سلامتها الوظيفية ومن المحتمل أن تشكل خطراً وظيفياً على مستخدمي الطريق.

٦-٣ المسطحات الخضراء

١-٦-٣ بنود عامة

يتناول الجزء الحالي الأنظمة ذات الصلة بالمسطحات الخضراء.

ويتم دراسة مرافق المسطحات الخضراء التالية:

- النباتات
- تثبيت الرمال
- الري



٢-٦-٣ النباتات

١-٢-٦-٣ الوصف

يُعرّف شريط العشب أو النباتات أو الأشجار الموجود على جانب طريق أو أرصفة المشاة أو الجزر الوسطية للطريق بأنه غرس للنباتات. وتُستخدم النباتات في الطرق لتوفير النواحي الجمالية، والأمان، والتخفيف من الظروف البيئية، ومنع تلوث مياه الأمطار، والتحكم في الفيضانات، والتحكم في تآكل التربة، مما يؤدي إلى توفير إمدادات مياه أنظف.

٢-٢-٦-٣ العيوب

الجدول (٣٢-٣) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في الزراعة.

الجدول (٣٢-٣) عيوب زرع النباتات.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٢-٦-٣	أشجار ميتة كبيرة الحجم وما إلى ذلك.	مع إمكانية الوقوع بالطريق. غير ظاهرة في خط الرؤية.	- أضرار الحيوانات (السنجاب والطيور) - الإجهاد المائي: عدم توفر سائل النبات وتدفق المياه إلى الفرع. - يمكن للأمراض الفطرية أن تؤدي إلى تعفن وإفراغ الفروع. - قلة ضوء الشمس على الفروع الداخلية.	المساحة	م ^٢
٢-٢-٦-٣	الغطاء النباتي الزائد على جانب الطريق	قد يسبب مشكلة في خط الرؤية أو السلامة.	لم تتم المحافظة على الغطاء النباتي على جانب الطريق مما يؤدي إلى التعدي على حرم الطريق.	المساحة	م ^٢
٣-٢-٦-٣	الأشجار الميتة	مع إمكانية الوقوع بالطريق.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	ارتفاع	م
٤-٢-٦-٣	تدلى الأشجار أو تضخمها	الفروع أو الأشجار متضخمة أو تتدلى على الطريق.	عدم القيام بالتنظيف والسيطرة على نمو الغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	ارتفاع	م
٥-٢-٦-٣	نمو العشب على متوسطات الطريق	يؤدي ذلك إلى إعاقة الطريق.	- عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات. - لم يتم تنفيذ أعمال الكس والصيانة في المتوسطات الواقعة على جانب الطريق بشكل مناسب.	المساحة	م ^٢



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
٦-٢-٦-٣	تجاويف داخل جذع شجرة	داخل قاعدة الساق أو الساق أو الأطراف الرئيسية أو كان حجم الشجرة كافيًا للحد من السلامة الإنشائية للشجرة ضمن مسافة السقوط على الطريق.	تسوس الشجرة بسبب إصابة في الجذع، أو فقدان طرف كبير، أو التقليم بشكل غير صحيح.	عنصر	العدد
٧-٢-٦-٣	التلف الميكانيكي لجذع الشجرة	خارج الطريق.	الاصطدام بإحدى المركبات (أي حادث مروري).	عنصر	العدد
٨-٢-٦-٣	عدم استقرار الغطاء النباتي	مع إمكانية التسبب في خطر.	حادث أو تلف أو كسر آخر.	المساحة	م ^٢
٩-٢-٦-٣	شجرة ذابلة أو مريضة	أي علامة على الذبول أو المرض الشديد.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	ارتفاع	م
١٠-٢-٦-٣	إعاقة الطريق	نمو الأشجار الجانبي و/أو نموها لأسفل مما يحول دون استخدام الطريق أو الرصف. وبشكل عام، النمو الخشبي ذو القطر الكبير مع احتمال إلحاق التلف بالمركبات (غالبًا ما يكون التلف الميكانيكي للحاء واضحًا).	عدم القيام بالتنظيف والسيطرة على نمو الغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومعايير الإدارات.	المساحة	م ^٢
١١-٢-٦-٣	إعاقة إنارة الشارع	منع انتشار الضوء اللازم على الطريق أو الرصف أو اللافتات.	عدم القيام بالتنظيف والسيطرة على نمو الغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٢-٢-٦-٣	إعاقة اللافتات	اللافتات التنظيمية و/أو المعلوماتية.	عدم القيام بالتنظيف والسيطرة على نمو الغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	عنصر	العدد
١٣-٢-٦-٣	إعاقة الرؤية	عند التقاطعات والدورات ونقاط الدخول/الخروج.	عدم القيام بالتنظيف والسيطرة على نمو الغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٤-٢-٦-٣	تلف الجذور	جذور مقطوعة أو مكسورة و/أو لحاء تالف.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقًا لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	عنصر	العدد

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١٥-٢-٦-٣	التلف الناجم عن الجذور	تشويه أو تعطيل الأسطح أو البنية التحتية، مثل التسبب في تعثر أو مخاطر أخرى.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة للغطاء النباتي وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢
١٦-٢-٦-٣	التلف الناجم عن العواصف	قد تكون الأطراف الرئيسية مكسورة أو تالفة، ويمكن تتعرض أوراق الشجر إلى التقطيع أو النزاع، أو قد يتمزق اللحاء أو يتم اقتلاعه.	التدخل البيئي.	المساحة	م ^٢
١٧-٢-٦-٣	النفايات	تراكم الورق والعلب والزجاجات وما إلى ذلك.	عدم إجراء الكنس والتنظيف وفقاً لمتطلبات ومواصفات الإدارات.	المساحة	م ^٢

٣-٢-٦-٣ أمثلة العيوب

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في النباتات في الشكل (٢٦-٣). يجب أن تتطلب العيوب المتعلقة بصحة النبات فحصاً من خلال أخصائي.



الشكل (٢٦-٣) عيوب زرع النباتات.

٤-٢-٣-٣ التأثير

قد يشكل ذلك خطرًا مباشرًا أو وشيكًا، ومن المحتمل أن يؤثر على:

- إمكانية استخدام الطريق أو الأداء الجمالي.
- أنظمة الصرف و/أو قد تؤدي إلى نشوب حريق في المناطق الريفية والحضرية.
- التأثير على التشغيل العادي للمركبات (بما في ذلك الدراجات).
- يمكن أن يؤدي ذلك إلى حجب مسافة الرؤية، أو أدنى مسافة للتوقف، أو يعيق لوازم الطريق أو نظام الصرف.

٣-٦-٣ تثبيت الرمال

١-٣-٦-٣ الوصف

تثبيت الرمال هو ممارسة مصممة لمنع انجراف الكثبان الرملية، إما بطرق ميكانيكية أو كيميائية. وهي عبارة عن مادة رسوبية تتكون من حبيبات صغيرة، غالبًا ما تكون مستديرة أو جزيئات من الصخور المتحللة، أصغر من الحبيبات وأكبر من الطمي الذي يشكل مكونًا رئيسيًا للشواطئ، ومجاري الأنهار، وقاع البحر، والصحاري. ويتسبب تراكم حبيبات الرمل التي تتشكل في تلال أو سلسلة من التلال بفعل الرياح تحت تأثير الجاذبية في تكوين الكثبان الرملية. وتعتبر الكثبان الرملية أكثر شيوعًا في البيئات الصحراوية، حيث يعيق نقص الرطوبة نمو النباتات التي من شأنها أن تتداخل مع نمو الكثبان الرملية. ويمكن أن يتسبب ترسب الرمل في إتلاف الطرق و/أو مرافق الطرق ويجب التحكم فيه بعدة طرق تثبيت، مثل الطرق الميكانيكية والكيميائية وإضافة المواد الممزوجة والحشو والضغط.

٢-٣-٦-٣ العيوب

الجدول (٣٣-٣) يوضح العيوب المحتملة التي يمكن مواجهتها في تثبيت الرمال.

الجدول (٣٣-٣) عيوب تثبيت الرمال.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٣-٦-٣	ترسب الرمال	تتعرض جزيئات الرمل السائبة لتأثير الرياح ويكون لديها حرية التنقل والتراكم إلى الطرق و/أو مرافق الطرق.	• المناخ الجاف/البارد والعاصف. • سطح الأرض مغطى برمال جافة متحررة. • ندرة هطول الأمطار. • عدم وجود الغطاء النباتي. • يمكن أن تتسبب الحواجز في أضرار معاكسة للترسبات الرملية للرصفيات على طول الطرق الصحراوية.	الطول	م

٣-٣-٦-٣ أمثلة العيوب

ورد الفشل المعتاد في تثبيت الرمال في الشكل (٣-٢٧).



الشكل (٣-٢٧) الفشل في تثبيت الرمال.

٤-٣-٦-٣ تأثير العيوب

تشمل التأثيرات المحتملة ما يلي:

- إعاقة المرور.
- تقليل احتكاك الرصف.
- تزايد معدل انزلاق المركبة/انخفاض مستوى الأمان.
- تقصير خطوط الرؤية لدى السائق.

٤-٦-٣ الري

١-٤-٦-٣ الوصف

الري هو وضع الماء على التربة من خلال نظام من الأنابيب والمضخات والرشاشات. وتجدر الحاجة إلى الري في المناطق التي تعاني من نقص هطول الأمطار لدعم نمو النباتات الطبيعية. ويمكن الحصول على مياه الري من المياه الجوفية أو مياه الصرف الصحي المعالجة أو المياه المحلاة. وبالنسبة للطرق، يتم استخدام الري لسقي النباتات على طول الطريق والتي تكون مفيدة للنواحي الجمالية والعملية.

٢-٤-٦-٣ العيوب

الجدول (٣-٣٤) يوضح العيوب المُحتملة التي يمكن مواجهتها في تركيبات الري.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٤-٦-٣	سقي أرصفة المشاة أو الطريق	مع إمكانية التسبب في خطر يتعلق بالسلامة.	تحديد مواعيد الري بشكل غير صحيح، أو الأنابيب المكسورة، أو الوضع غير الصحيح للرشاشات.	المساحة	م ^٢
٢-٤-٦-٣	انسداد الأنابيب فوق سطح الأرض	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	الجنور أو الأجسام الصلبة الأخرى.	المساحة	م ^٢
٣-٤-٦-٣	انسداد الأنابيب تحت سطح الأرض	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	الجنور أو الأجسام الصلبة الأخرى. التدخل البشري أو البيئي	عنصر	م
٤-٤-٦-٣	انكسار الأنابيب فوق سطح الأرض	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	التدخل البشري أو البيئي	عنصر	م
٥-٤-٦-٣	انكسار الأنابيب تحت سطح الأرض	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	التدخل البشري أو البيئي	عنصر	م
٦-٤-٦-٣	انثناء الأنابيب بسبب الجنور أو غيرها من العوائق	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	الجنور أو الأشياء الصلبة الأخرى.	عنصر	م
٧-٤-٦-٣	عدم توفر الأنابيب	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	التدخل البشري أو البيئي	عنصر	م
٨-٤-٦-٣	انسداد الفوهات أو الفقايع أو المرشحات	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	عدم تنفيذ الصيانة المستمرة وفقاً لمتطلبات ومعايير الإدارات.	عنصر	العدد
٩-٤-٦-٣	انسداد رأس الرشاش	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٠-٤-٦-٣	التسربات من الأنابيب، الفوهات، رؤوس الرشاشات، وما إلى ذلك.	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١١-٤-٦-٣	التلف الناجم عن القوارض أو الحيوانات الأخرى	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٢-٤-٦-٣	الملفات اللولبية المسدودة أو المعيبة	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٣-٤-٦-٣	انكسار رأس الرشاش	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٤-٤-٦-٣	تلف صندوق الصمام	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد



العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١٥-٤-٦-٣	انكسار الصمام	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.	التدخل البشري أو البيئي	عنصر	العدد
١٦-٤-٦-٣	انخفاض رؤوس الرشاشات	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٧-٤-٦-٣	انحراف رؤوس الرشاشات	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٨-٤-٦-٣	تلف محطة الضخ (تلف كهربائي)	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
١٩-٤-٦-٣	تلف محطة الضخ (تلف ميكانيكي)	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
٢٠-٤-٦-٣	الإفراط في الري	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	م ^٢
٢١-٤-٦-٣	فرط الرش	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	م ^٢
٢٢-٤-٦-٣	نمط المياه غير دقيق	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	م ^٢
٢٣-٤-٦-٣	استخدام أحجام الأنابيب غير الصحيحة	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	م
٢٤-٤-٦-٣	مشاكل تتعلق بالضغط	يمكن أن يكون ذلك ناجمًا عن عوامل خارجية أو داخلية.		عنصر	العدد
٢٥-٤-٦-٣	المشاكل المتعلقة بموقتات الري وأجهزة التحكم	يمكن أن يكون ذلك ناجمًا عن عوامل خارجية أو داخلية.		عنصر	العدد
٢٦-٤-٦-٣	عطل صمام الري	يمكن أن يكون ذلك ناجمًا عن عوامل خارجية أو داخلية.		عنصر	العدد
٢٧-٤-٦-٣	كابلات ذات جودة رديئة	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	م
٢٨-٤-٦-٣	مشاكل تتعلق بالمياه المالحة	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد
٢٩-٤-٦-٣	التخريب	يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل الري.		عنصر	العدد



أمثلة العيوب ٣-٤-٦-٣

وردت أمثلة على العيوب التي ووجهت وتم تحديدها في النباتات في الشكل (٣-٢٨). يجب أن تتطلب العيوب المتعلقة بالمشكلات الكهروميكانيكية فحصاً من خلال أخصائي.



الشكل (٢٨-٣) عيوب الري.

٤-٤-٦-٣ التأثير

يمكن أن يسبب ذلك مشاكل فورية للمناطق المزروعة ويتسبب في جميع مشاكل الري. وإذا وصل الري إلى الطريق، فستظهر مشكلات محتملة تتعلق بالسلامة على الطريق.

٧-٣ الطوارئ

١-٧-٣ سقوط الصخور

١-١-٧-٣ الوصف

تُعرَّف حركة الانحدار السريع والازاحة على المنحدرات شديدة الانحدار، سواء كانت طبيعية أو هندسية، للمواد الصخرية السائبة تحت تأثير الجاذبية بأنها سقوط صخري. وهي تنطوي على السقوط الحر، والارتداد، والدرجة، والانزلاق. وتسهل التجوية التفاضلية في الوحدات الرسوبية والبركانية الطبقيّة بدء حركة الكتلة الصخرية الأساسية هذه. ويحدث تساقط الصخور بشكل متكرر على طول ممرات النقل حيث تم عمل شقوق عميقة في المنحدرات الصخرية. وعندما يحدث انهيار صخري، يمكن أن يتسبب في أضرار جسيمة للطرق والبنية التحتية الأخرى للنقل.

٢-١-٧-٣ العيوب

الجدول (٣-٣٥) يوضح العيوب المحتملة الناجمة عن سقوط الصخور.



الجدول (٣-٣٥) العيوب التي يسببها سقوط الصخور.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٧-٣	سقوط الصخور	تتأثر التربة أو الصخور أو أي مواد في خط الرؤية داخل ممر الطريق.	• تتأثر التربة أو الصخور أو المواد على حرم الطريق نتيجة تدخل بيئي أو بشري. • تسلل الأمطار. • تآكل المواد المحيطة أثناء العواصف الممطرة الغزيرة. • عمليات تجميد الذوبان في المناخات الباردة • التحلل الكيميائي أو التجوية للصخور. • نمو الجذور. • النفوذ عن طريق تحريك الجذور في الرياح العاتية.	الطول	م

٣-١-٧-٣ تأثير العيوب

تشمل التأثيرات المحتملة ما يلي:

- انسداد شبكات الطرق وتأخرها.
- التلفيات التي تلحق بالبنية التحتية.
- الإصابة والوفاة المحتملة لمستخدمي الطرق.

٢-٧-٣ الانهيارات الأرضية

١-٢-٧-٣ الوصف

الانهيار الأرضي هو حركة أي كتلة أو تربة أو صخور أو مخلفات أسفل جزء منحدر من الأرض تحت تأثير الجاذبية. وتصنف الانهيارات الأرضية حسب نوع حركتها (انزلاقات أو تدفقات أو امتدادات أو انهيارات أو سقوط) ونوع المادة (صخور أو مخلفات أو تربة). تكون الانهيارات الأرضية الطبيعية موجودة ويمكن أن تتسبب في عدم استقرار الطريق نفسه، وقطع الطرق، والجسور الترابية. كما يمكن أن تكون العواقب المترتبة على الخنادق والجسور الترابية غير المستقرة هي انهيار الطريق، وخلق مواقف خطيرة، وقد تجعل الهيكل الإنشائي للطريق غير صالح للاستخدام.

٢-٢-٧-٣ العيوب

الجدول (٣-٣٦) يوضح العيوب المحتملة الناجمة عن الانهيارات الأرضية.

الجدول (٣-٣٦) العيوب التي تسببها الانهيارات الأرضية.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٢-٧-٣	الانهيار الأرضي	جزء من الطريق تعرض للانسداد أو لأضرار بالغة بسبب انزلاق مادة على الطريق أو عند انهيار جزء من الطريق.	حركة غير منضبطة لكثلة أرضية/اضطرابات في الاستقرار الطبيعي لمنحدر ما: • هطول أمطار غزيرة • تدفق الفيضانات • الانجراف • ممارسات الإنشاء السيئة • تغيرات تطلراً على المياه الجوفية • التجميد والذوبان • الاهتزاز الناجم عن الزلزال • الثورات البركانية • إعاقه الطريق بفعل الأنشطة البشرية.	الطول	م

٣-٢-٧-٣ تأثير العيوب

تشمل التأثيرات المحتملة ما يلي:

- عدم استقرار الطريق وانهياره.
- قطع الطرق وانسداده.
- وقوع خسائر في الأرواح.
- تدمير البنية التحتية.
- تلف يلحق بالأرض وفقدان الموارد الطبيعية.
- انسداد المجاري المائية وزيادة مخاطر الفيضانات.

٣-٧-٣ الفيضانات

١-٣-٧-٣ الوصف

الفيضانات عبارة عن ارتفاع منسوب المياه وفيضاتها، خاصة على الأرض الجافة عادةً. وقد يحدث الفيضان في صورة تدفق زائد للمياه من المسطحات المائية، مثل الأنهار أو البحيرات أو المحيطات، حيث تغمر المياه أو تكسر السدود، مما يؤدي إلى تقلت بعض من تلك المياه من حدودها المعتادة، أو قد يحدث بسبب تراكم مياه الأمطار على أرض مشبعة مما يؤدي إلى فيضان حقيقي. ويمكن وصف شدة الفيضان بعمق الغمر، وحجم الفيضان، وسرعة التدفق، ومعدل ارتفاع المياه، فكلما زاد عمق الماء، كلما زاد حجمه وسرعته وقدرته على إلحاق التلف. وتشمل الآثار الأولية للفيضانات الخسائر في الأرواح والتلفيات التي تلحق بالمباني والهيكل الإنشائية الأخرى، بما في ذلك الجسور وأنظمة الصرف الصحي والطرق والقنوات.

٢-٣-٧-٣ العيوب

الجدول (٣-٣٧) يوضح العيوب المحتملة الناجمة عن الفيضانات.



الجدول (٣-٣٧) العيوب التي تسببها الفيضانات.

العدد	التلف	الملاحظات	الأسباب المحتملة	القياس	الوحدات
١-٣-٧-٣	الفيضانات	يجب التأكد من سبب حدوث الفيضان، وتقديم مقترحات لاتخاذ إجراء إذا لزم الأمر.	- عدم كفاية توفير، أو تشغيل مرافق الصرف على الطرق. - هطول أمطار غزيرة. - قد تفيض الأنهار؛ بسبب عدم كفاية سعة المجرى المائي. - يؤدي ارتفاع مستوى سطح البحر إلى فيضانات المناطق المنخفضة.	المساحة	م ^٢
				السبب	الخصائص

٣-٣-٧-٣ تأثير العيوب:

يجب أن تشمل التأثيرات المحتملة ما يلي:

- ركود المرور، أو توقفه.
- فقدان قدرة تحمل الطريق على المدى القصير والطويل بعد الفيضانات.
- يمكن أن تكون الأجزاء العميقة، والأنفاق، والطرق ذات الأساس الخفيف عرضة للارتفاع لأعلى.
- مشاكل السلامة لمستخدمي المركبات، والطرق.

٤- المراقبة وتقييم الحالة:

٤-١ مقدمة:

٤-١-١ جوانب عامة

يُحلل مفهوم إدارة المرافق المتعلقة بالطرق في الباب (٢) للمواصفات الحالية. ضمن الإطار أعلاه، تُعد مراقبة أداء المرافق عنصراً حاسماً في إدارة الأصول الناجحة. توجد العديد من العناصر الأساسية لوضع برنامج مراقبة ناجح للمرافق على جانب الطريق. أولاً، من المهم أن تكون هناك مؤشرات أداء واضحة ومحددة جيداً يمكن استخدامها لقياس فعالية وكفاءة المرافق.

بعد ذلك، من المهم أن يكون لديك الأدوات والتقنية المناسبة؛ لجمع البيانات، وتحليلها. ويجب أن يشمل ذلك أجهزة الاستشعار، ومعدات المراقبة، ونظم المعلومات الجغرافية، وأنظمة إدارة البيانات.

في نهاية المطاف، من الأهمية بمكان وضع جدول مراقبة منتظم ومتسق؛ لضمان جمع البيانات، وتحليلها على أساس منتظم. يجب أن يشمل ذلك زيارات ميدانية دورية، أو مراقبة عن بُعد، أو مزيج من هذا وذلك يعتمد تكرار وطريقة المراقبة على المرافق المحددة، وموقعها (سواء حضري أم ريفي)، وتصنيف الطرق.

يجب أن يُظهر التفقيش على المرافق المرتبطة بالطرق في سياق نظام إدارة المرافق أوجه التشابه مع تشغيل نظام إدارة الرصف. على سبيل المثال، يجب أن توجد جوانب متداخلة فيما يتعلق بالنظم المرجعية، أو منهجية تسجيل المخزون، أو طرق التقييم، أو معايير تخصيص الميزانية، أو التكامل مع نظم المعلومات الجغرافية. ويجب أن تُحدد الجهة اختيارها اعتماد نظام موحد لجميع أصول الطرق، وتشكيل نظام إدارة الطرق. إلا أنه من المهم أيضاً ملاحظة وجود فروق واضحة بين فحص الرصف، وفحص المرافق، وكذلك بين المنشآت المتنوعة.

يُركز فحص الرصف تركيزاً أساسياً على سطح الطريق، والطبقات السفلية، مثل الطبقة الترابية، ومواد القاعدة. يتمثل الغرض من فحص الرصف في تقييم حالة الرصف، وتحديد أي مشكلات إنشائية، أو الانهيارات، وتحديد الحاجة إلى أعمال الصيانة أو الإصلاح. يجب أن يشمل ذلك تقييم عوامل مثل: خشونة الرصف، والتشقق، والتخدد، وعلامات العيوب.

من ناحية أخرى، يُركز فحص المرافق المتعلقة بالطرق على المكونات الأخرى المتنوعة للطريق، ونظام النقل، مثل: أرصفة المشاة، والجدران الاستنادية، والقنوات، وأنظمة الصرف، واللافتات والحواجز. ويتمثل الغرض من هذا الفحص في تقييم الحالة العامة لتلك المرافق، وتحديد أي مخاطر محتملة تتعلق بالسلامة، وتحديد الحاجة إلى أعمال الصيانة، أو الإصلاح.

٤-١-٢ أنواع الفحص:

وفقاً للتحليل السابق في الباب (٢) الخاص بالمواصفات الحالية، ويجب على كل جهة مسؤولة أداء المهام التالية في إطار نظام إدارة المرافق:

- جمع بيانات الجرد.
- تقييم الحالة.
- رصد الأداء.

يتطلب فحص المرافق المرتبطة بالطرق إجراء تخطيط منظم يعتمد على نوع المنشأة، وتصنيف الطرق. ويُشكل الجدول الزمني الناتج خطة الفحص الدوري. ومع ذلك، فإن الظروف غير المتوقعة مثل الحوادث، أو التدهور البيئي قد تتطلب أيضاً الفحص، والذي يُشار إليه باسم الفحص الطارئ.

٤-١-٣ طرق الفحص:

توجد العديد من المنهجيات المستخدمة بشكل شائع؛ لفحص المرافق المرتبطة بالطرق، بما في ذلك:

- ١- الفحص البصري: يعد الفحص البصري أبسط وأيسر طريقة لفحص المرافق المتعلقة بالطرق، والتي تتضمن المراقبة البصرية للمنشأة، ومكوناتها؛ لتحديد أي علامات مرئية للتلف، أو التآكل أو التدهور.
- ٢- التحليل الإنشائي: تتضمن هذه الطريقة استخدام النماذج الرياضية، والمحاكاة بالحاسوب؛ لتحليل السلامة الإنشائية، واستقرار المنشأة.
- ٣- الاختبار غير الإتلافي (NDT): تتضمن هذه الطريقة استخدام معدات متخصصة لفحص المنشأة دون التسبب في أي تلف لها. وتشمل أمثلة طرق الاختبار غير الإتلافي الأنظمة الجيوفيزيائية (رادار اختراق الأرض)، والكاميرات الحرارية، والاختبار بالموجات فوق الصوتية، واختبار الجسيمات المغناطيسية، واختبار الأشعة السينية.

- ٤- اختبارات إتلافية: يشير الاختبار الإتلافي إلى مجموعة من طرق الاختبار التي تتضمن تغيير الهيكل الإنشائي المادي لعينة الطريق لتقييم جودتها وأدائها، مثل الحفر الأساسي، واستخراج العينات بالحفر.
- ٥- المراقبة حسب الحالة (CBM): تُعد المراقبة حسب الحالة إحدى طرق المراقبة، والصيانة التنبؤية التي تستخدم بيانات المستشعر لمراقبة حالة المنشأة والتنبؤ بوقت الحاجة إلى الصيانة، أو الإصلاح.
- يُمكن استخدام تلك المنهجيات بشكل فردي، أو جماعي؛ لفحص وتقييم المرافق المتعلقة بالطرق، واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن صيانتها، وإدارتها.

٤-١-٤ خطة الفحص الدوري:

يعتمد تكرار عمليات فحص المنشأة على عاملين رئيسيين:

- ١- تصنيف الطرق: يعتمد تصنيف الطرق على عوامل متنوعة، مثل: دورها الوظيفي، وحجم المرور التي تخدمها، بالإضافة إلى موقعها الجغرافي كطرق حضرية، أو ريفية (الجزء ٣-٤) من كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف)، والباين (٢)، و(٣) من كود الطرق السعودي ٢٠١ (عملية التخطيط).
- ٢- نوع المرفق: تشمل المرافق المرتبطة بالطريق مجموعة من الهياكل الإنشائية والعناصر (الجدول ٣-٢)، لكل منها خصائص وأغراض، ومدة خدمة متوقعة.
- من الواضح أن مهمة وضع جدول زمني للفحص في إطار نظام إدارة المرافق معقدة، حيث تتضمن العديد من المتغيرات والعوامل. يجب على كل جهة وضع خطة تكرار الفحص لكل منشأة وفقاً لمتطلبات المجلدين (٣ و ١٥) من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمنشآت. يجب ألا يكون تخطيط الفحص ذا طبيعة ثابتة؛ لأن تنفيذ نظام إدارة المرافق، ويجب أن يقدم التعليقات المستمرة فيما يتعلق باحتياجات كل منشأة.

٥-١-٤ التحكم المروري والسلامة:

يجب أن تتوافق السلامة أثناء عمليات الفحص مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها – تصميم منطقة أعمال الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD))، وخاصة الباب (٧).

٦-١-٤ السمات التي فُحصت:

يتضمن فحص السمات لكل نوع مرفق استخدام نموذج فحص نموذجي، والذي يمكن الاطلاع عليه في ملحق (أ) المجلد الحالي. يجب أن يُستخدم هذا النموذج مع الجداول المرفقة بالملحق (ب)، التي توفر تفاصيل ومعلومات تكميلية لكل منشأة. يظهر الإطار العام لفحص كل نوع مرفق في الجدول (١-٤).

الجدول (١-٤) السمات التي فُحصت أثناء عملية المراقبة.

نظرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	نوع المرفق طبقاً للجدول (٣-٢)
أنواع الفحص	(جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ)
المنهجية	طرق الفحص طبقاً للجزء الفرعي (٣-١-٤)
المعدات	قائمة بجميع المعدات للحالات المحددة
الإجراءات المسبقة	ذكر الإجراءات اللازمة اتخاذها قبل بدء الفحص (التحكم في المرور، وما إلى ذلك)
السمات التي تم فحصها	ما الذي يخضع للفحص واكتشاف العيوب؟

نظرة عامة	التفاصيل
التكرار	جدولة عمليات الفحص للمنشأة المحددة

تقدم الفقرات التالية مجموعة من المبادئ التوجيهية؛ لمساعدة القائمين على عملية الفحص أثناء مراقبة أداء كل مرفق متعلق بالطرق.

٢-٤ جانب الطريق:

١-٢-٤ الأنواع:

١-١-٢-٤ كتف الطريق:

يجب أن يكون فحص أكتاف الطريق من خلال تقييم جوانب وسمات مختلفة للكتف؛ لتحديد حالته، وتحديد أي مشكلات محتملة. تشمل السمات التي يجب التحقق منها في الفحص ما يلي:

- ١- حالة الطبقة السطحية: فحص الطبقة السطحية للكتف، مثل: الشقوق، والحفر، أو علامات البلى الأخرى.
- ٢- الهندسة: تقييم ميل، وعرض الكتف، مما قد يؤثر على وظيفته، وسلامته.
- ٣- الصرف: فحص نظام الصرف؛ للتأكد من توجيه المياه توجيهًا صحيحًا بعيدًا عن الطريق.
- ٤- النباتات: تقييم الغطاء النباتي على طول الكتف، بما في ذلك أي نمو زائد نمو للنباتات، أو جذور شجرة، أو مخاطر أخرى.

٢-١-٢-٤ الجسر الترابي ومالقطع:

يجب أن تتضمن سمات فحص الجسر الترابي، والقطع بالطرق ما يلي:

- ١- استقرار الميل: افحصه للبحث عن علامات عدم استقرار الميل، مثل الشقوق، أو الانتفاخات، مع إجراء تقييم ثبات الجسر.
- ٢- الصرف: تقييم فعالية شبكات الصرف، مثل الخنادق، والقنوات، في منع المياه من التسلسل إلى الجسر، والتسبب في أضرار.
- ٣- التحكم في الصدا: البحث عن علامات التعرية، مثل النقب، أو التحد، وتقييم فعالية تدابير التحكم في التعرية، مثل الغطاء النباتي، أو الصخور.
- ٤- ارتفاع الجسر الترابي: قم بقياس ارتفاع الجسر الترابي؛ لتحديد ما إذا كان ضمن مواصفات التصميم، ولم يتأثر بالقوى الطبيعية، مثل الانهيارات الأرضية، أو زحف التربة.
- ٥- ظروف السطح: افحص سطح الجسر؛ للبحث عن علامات العيب، مثل الشقوق والحفر، أو غيرها من علامات البلى.
- ٦- شروط الأساس: تقييم ظروف الأساس، مثل التربة، أو الصخور الأساسية، لتحديد ما إذا كانت مناسبة لدعم الجسر، ومنع الهبوط أم لا.
- ٧- جودة المواد: فحص المواد المستخدمة في إنشاء الجسر، مثل التربة، أو الصخور، لضمان أنها تلبى مواصفات الجودة المطلوبة.
- ٨- الغطاء النباتي: افحص الغطاء النباتي الذي ينمو على الجسر، أو بالقرب منه؛ لتحديد ما إذا كان يؤثر على استقرار الهيكل الإنشائي أو المنطقة المحيطة.

٣-١-٢-٤ الجدران الاستنادية:

يجب أن يتضمن فحص الجدران الاستنادية بشكل نموذجي فحص السمات التالية:

- ١- الثبات، وقوة الهيكل الإنشائي للجدار.
- ٢- حالة وجه الجدار، ومادة الردم.
- ٣- كفاية أنظمة الصرف، وتدابير تحويل المياه.
- ٤- حالة أي أنظمة داعمة، مثل: الشدات، أو المراسي.
- ٥- سلامة الوصلات والروابط بين أقسام الجدار المختلفة.
- ٦- وجود تشققات، أو انتفاخات، أو علامات تلف أخرى.
- ٧- وجود نباتات يمكن أن تؤثر على ثبات الجدار.
- ٨- حالة نقاط الوصول، وميزات السلامة، مثل: الحواجز، أو التسييج.



٩- حالة أي طلاءات واقية، أو معالجات مُستخدمة على الحائط.

من المهم فحص الجدران الاستنادية بصفة دورية؛ لضمان ثباتها، ووظائفها، ولتحديد أي مشكلات، ومعالجتها قبل أن تتفاقم.

٤-٢-٤ الجدران الحجرية:

يجب أن تُركز عمليات فحص الجدران الحجرية -عادة- على تقييم الثبات الإنشائي العام، وسلامة الجدران الحجرية، بما في ذلك:

- ١- ثبات سلال الجدران الحجرية، وجدرانها، بما في ذلك أي علامات تلف، أو اعوجاج، أو تصدي.
- ٢- سلامة ملء الجدران الحجرية، بما في ذلك حجم، وتوزيع الصخور، أو الأحجار، وأي علامات تحرك، أو استقرار.
- ٣- الثبات وحالة الأساس، والمراسي الداعمة للجدران الحجرية، بما في ذلك أي علامات الصدأ، أو الاستقرار.
- ٤- حالة أي عناصر أو أجهزة توصيل، بما في ذلك ثبات وضيق الشبكة، أو روابط الأسلاك، وحالة أي عناصر تقوية مثل القضبان، أو الكابلات.
- ٥- نظام الصرف، بما في ذلك حالة وسعة أنابيب، أو مخارج الصرف، وأي علامات انسداد، أو تآكل.
- ٦- أي علامات تآكل، أو تلف في الميول، أو الهياكل المجاورة التي قد تؤثر على ثبات الجدران الحجرية.

٤-٢-٥ حواجز الحماية:

يجب أن يُجرى فحص حواجز الحماية؛ لتقييم السمات التالية:

- ١- التلفيات المادية: التحقق من عدم وجود أي تلف مادي مرئي، مثل: الخدوش، أو الانبعاجات، أو الشقوق في أعمدة حواجز الحماية، أو القضبان.
- ٢- التشوه: البحث عن أي تشوهات في شكل حواجز الحماية، مثل: الانحناء، أو الالتواء.
- ٣- أدوات التثبيت: التحقق من أدوات تثبيت حواجز الحماية، بما في ذلك المثبتات والوصلات لقاعدة الطريق، وهياكل الدعم الإنشائية، للتأكد من أنها آمنة، وفي حالة جيدة.
- ٤- العاكسات: افحص العاكسات الموجودة على حواجز الحماية؛ للتأكد من أنها في حالة جيدة، وتعمل بشكل صحيح.
- ٥- حالة الطبقة السطحية: تقييم الطبقة السطحية لحواجز الحماية، بما في ذلك الطلاء والغلاف، للتأكد من خلوها من الصدأ، أو التصدي أو أي علامات أخرى على البلى.
- ٦- المحاذة: التأكد من محاذاة حواجز الحماية، وتباعدها بشكل صحيح على طول الطريق، وأنها لا تعيق تدفق المرور.

٤-٢-٦ البردورات والمزاريب:

يجب أن تشمل سمات فحص البردورات والمزاريب التحقق مما يلي:

- ١- محاذاة ومستوى البردورة والمزاريب.
- ٢- وجود شقوق، وفراغات وشظايا.
- ٣- حالة الوصلات بين أقسام البردورة، والمزاريب.
- ٤- وجود مخلفات، وتراكم رواسب، وانسداد في المزاريب.
- ٥- دليل على هبوط واستقرار البردورة والمزاريب.
- ٦- أي تلف، أو تشوهات ناتجة عن اصطدام المركبات.
- ٧- الميل الصحيح، وصرف المزاريب.
- ٨- الوصلات المناسبة مع أنظمة الصرف المجاورة، مثل أحواض، أو مداخل التجميع.

٤-٢-٧ أرصفة المشاة والمسارات:

يجب أن تشمل سمات فحص أرصفة المشاة الجوانب التالية:

- ١- حالة الطبقة السطحية: التحقق من وجود شقوق، أو مخاطر التعثر، أو أي علامات أخرى لتلف الطبقة السطحية.
- ٢- الصرف: تقييم فعالية أنظمة الصرف، والتأكد من أن المياه لا تتجمع على أرصفة المشاة.
- ٣- العرض: قياس عرض أرصفة المشاة؛ للتأكد من توافقه مع اللوائح ذات الصلة.
- ٤- الميول: تقييم ميل أرصفة المشاة؛ للتأكد من أنه سهل الوصول إليه، وآمن للمستخدمين.
- ٥- المحاذة: التحقق من محاذاة أرصفة المشاة؛ للتأكد من أنه مستقيم، وغير منحني بطريقة غير آمنة.
- ٦- التوافق مع إمكانية الوصول: تقييم أرصفة المشاة؛ للتأكد من توافقه مع استخدام الأشخاص ذوي الإعاقة، بما في ذلك وجود رافعات، وميزات الوصول الأخرى.

- ٧- منحدرات أرصفة المشاة التقاطعات: فحص حالة التقاطعات، ومنحدرات البردورات، بما في ذلك حالة الميول، والطبقة السطحية.
- ٨- هياكل الصرف الإنشائية: التحقق من حالة أي هياكل صرف إنشائية موجودة على طول أرصفة المشاة، مثل أحواض احتجاز المياه.
- ٩- التراكيب والأثاث: فحص أي تراكيبات، أو أثاث موجود على طول أرصفة المشاة، مثل المقاعد، أو سلال المهملات.

٨-١-٢-٤ مسارات الدراجات

يجب أن تتضمن سمات الفحص لمسارات الدراجة عادةً ما يلي:

- ١- حالة الطبقة السطحية: تقييم مواد الطبقة السطحية، وأي تشققات، أو حفر، أو أنواع أخرى من التلف.
- ٢- الصرف: فحص نظام الصرف؛ للتأكد من الصرف السليم، ومنع الفيضانات، أو التلغيات بالمياه.
- ٣- هندسية: فحص العرض، والمحاذة، والانحدار المتقاطع لمسار الدراجة؛ لضمان الاستخدام السليم، والسلامة.
- ٤- وضع اللافتات والعلامات: تقييم ووضع اللافتات والعلامات على طول مسار الدراجة؛ للتأكد من أنها واضحة، ومرئية وحديثة.
- ٥- التقاطعات، ونقاط الوصول: فحص التقاطعات، ونقاط الوصول الخاصة بمسار الدراجة؛ لضمان الاتصال المناسب بالطرق والمسارات الأخرى.
- ٦- الإنارة: فحص الإنارة على طول مسار الدراجات؛ لضمان الرؤية والسلامة للمستخدمين، خاصة أثناء الليل، أو ظروف الإضاءة المنخفضة.
- ٧- احتياجات الصيانة: تحديد أي احتياجات صيانة مثل: التنظيف، أو الإصلاح، أو استبدال المكونات التالفة.
- ٨- تجربة المستخدم: تقييم تجربة المستخدم الشاملة، وأي ملاحظات مستخدم حول حالة مسار الدراجات، وإمكانية الوصول إليه وسلامته.

٩-١-٢-٤ التسبيح:

يجب أن تشمل سمات فحص التسبيح عادةً ما يلي:

- ١- حالة أعمدة السياج والدعامات.
- ٢- التلف، أو الصدأ على مادة السياج.
- ٣- ارتخاء، أو ميل السياج.
- ٤- مكونات السياج المفقودة، أو المكسورة.
- ٥- المحاذة، ومستوى السياج.
- ٦- التعلق المناسب للسياج بالعمود، والدعم.
- ٧- وظائف آليات القفل في البوابات.
- ٨- كفاية ارتفاع السياج.
- ٩- التركيب السليم، وصيانة أي أنظمة صرف.
- ١٠- عوائق الرؤية، أو المشكلات في خطوط الرؤية للسائقين، والمشاة.

١٠-١-٢-٤ الحواجز المانعة لوقوف السيارات:

يجب أن تُفحص الأعمدة المانعة لوقوف السيارات عادةً للتأكد من:

- ١- السلامة الإنشائية، والثبات.
- ٢- التثبيت، والمحاذة المناسبة.
- ٣- التلفيات مثل: الشقوق، والصدأ، والخدوش.
- ٤- وظائف آليات القفل.
- ٥- كفاية وضع علامات العناصر العاكسة الخلفية، والخلفية.
- ٦- التثبيت المناسب، والثبات بالأرض.
- ٧- الالتزام بالمواصفات، وأنظمة السلامة ذات الصلة.



١١-٢-٤ مواقع الحافلات ومكان وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة:

تشمل سمات فحص موقف الحافلات - عادةً - التحقق من الحالة الإنشائية لمواقف الحافلات المسقوفة، والمقاعد، والإنارة، وسطح الرصف. ويجب -أيضاً- تقييم حالة اللافتات، وأنظمة تحديد الطريق، بما في ذلك أي عرض للمعلومات في الوقت الحقيقي. كما يجب فحص المنطقة المحيطة بحثاً عن وجود مخلفات، أو نفايات، أو غيرها من المخاطر التي قد تعيق استخدام محطة الحافلات. ويجب توثيق أي إصلاحات، أو عمليات استبدال ضرورية، ومعالجتها. يجب أن يُراعى أيضاً إمكانية الوصول إلى محطة الحافلات للأفراد ذوي الإعاقة، بما في ذلك منحدر الرصف، وتوافر الرصف المحسوس باللمس.

يتوافر مزيد من التفاصيل حول العيوب المحتملة في محطات الحافلات التي يجب فحصها في الجزء الفرعي (١١-٢-٣).

٢-٢-٤ تكرار الفحص:

يعتمد تكرار عمليات الفحص الدورية على تصنيف الطريق، وموقعه (حضري، أم ريفي). وتؤثر عوامل مثل: وظيفة المرفق، والموقع، والعمر المتوقع أيضاً على تحديد تكرار عمليات الفحص. وبشكل عام، يُوصى بفحص معظم المرافق المتعلقة بالطرق بشكل منتظم، وذلك سنوياً، أو كل سنتين، أو كل بضع سنوات.

الجدول (٢-٤) يعرض التكرار النموذجي المُوصى به لعمليات التفتيش الدورية لكل تصنيف طريق (فئة الطريق وفقاً للجزء (٣-٤) من كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف)). يوجد أيضاً التكرار النموذجي لكل منشأة في جداول الملحق (ب).

الجدول (٢-٤) الحد الأدنى المُوصى به لتكرار عمليات الفحص الدورية (Special Administrative Region, 2016).

الحد الأدنى من تكرار الفحص التفصيلي الدوري	الحد الأدنى من تكرار الفحص الروتيني	الفئة	السمة
٦ أشهر	يوماً	الطرق شبة السريعة (الطرق السريعة)	الطرق
عام	٧ أيام	الشريانية	
عامان	١٤ يوماً	التجميعية (مغذيات)	
٥ أعوام	٣ أشهر	الطريق المحلي	
عام	شهر واحد	طريق للمشاة ضمن مخططات المشاة	ممرات المشاة
عامان	٣ أشهر	طريق للمشاة خارج مخططات المشاة	
عام	شهر واحد	-	مسارات الدراجات

إلا أنه يجب إجراء المزيد من عمليات الفحص المتكررة للمرافق التي تخضع لمستويات عالية من البلى، أو في المناطق ذات الظروف البيئية القاسية. أخيراً، يجب أن يُحدد تكرار عمليات الفحص الروتينية من خلال الجهة المسؤولة، مع مراعاة جميع العوامل النسبية لكل منشأة.

٤-٣ الصرف:

٤-٣-١ الأنواع:

٤-٣-١-١ العبارات الأنبوبية:

يجب أن تتمتع العبارات الأنبوبية، وهي نوع من هياكل الصرف الإنشائية، بخصائص الفحص التالية أثناء الفحص الدوري:

- ١- حالة الجدران الداخلية للمدخل، والمخرج.
- ٢- حالة الجدران الأمامية.
- ٣- حالة مادة الأنبوب.
- ٤- تراكم المخلفات داخل الأنبوب.
- ٥- دليل الصدا.
- ٦- دليل الاستقرار، أو الحركة.
- ٧- دليل قشل الفرش، والردم.
- ٨- دليل النقب حول المدخل، والمخرج.
- ٩- وظائف أي حماية مثبتة للمدخل/ المخرج.
- ١٠- دليل التلف الناجم عن اصطدام المركبات.

٤-٣-٢ مصارف مياه الأمطار:

تعد مصارف مياه الأمطار مكونًا مهمًا لنظام إدارة مياه الأمطار، كما أن أداءها السليم ضروريًا؛ للتحكم في تدفق جريان مياه الأمطار، وتوجيهه. أثناء فحص مصارف مياه الأمطار، يجب تقييم السمات التالية بشكل نموذجي:

- ١- السلامة الإنشائية: يتحقق المفتشون من علامات الاستقرار، أو التشقق، أو أي أشكال أخرى من التلفيات الإنشائية التي قد تؤثر على وظيفة مصارف مياه الأمطار.
- ٢- تراكم المخلفات: يتولى المفتشون التحقق من وجود انسداد، أو تراكبات للمخلفات في مصارف مياه الأمطار، والتي قد تعيق تدفق المياه، وتنتسبب في حدوث فيضانات.
- ٣- حالة المداخل والمخارج: يتولى المفتشون فحص حالة المداخل والمنافذ، وهي مكونات أساسية لمصارف مياه الأمطار التي تسمح للمياه بالدخول، والخروج من النظام.
- ٤- حالة وصلات الأنابيب: يتحقق المفتشون من حالة وصلات الأنابيب؛ للتأكد من إحكام إغلاقها، وعدم السماح للماء بالتسريب.
- ٥- مستويات المياه: يتولى المفتشون قياس مستويات المياه في مصارف مياه الأمطار؛ للتأكد من أنها ضمن الحدود المقبولة، وعدم الإشارة إلى أي مشكلات في النظام.
- ٦- المنطقة المحيطة: يتولى المفتشون فحص المنطقة المحيطة؛ للبحث عن أي عوامل قد تؤثر على أداء مصارف مياه الأمطار، مثل: انجراف التربة، أو التغيرات في مستجمعات المياه المحلية.

٤-٣-٣ غرف التفتيش والمداخل والغرف:

يجب أن تشمل سمات التفتيش النموذجية لغرف التفتيش والمداخل والغرف على ما يلي:

- ١- السلامة الإنشائية: التحقق من وجود شقوق، أو صدا، أو علامات تلف أخرى في الهيكل الخرساني.
- ٢- الغطاء: التحقق من أن الغطاء مؤمن بشكل صحيح، وخالي من أي تشققات، أو تلف.
- ٣- المنطقة المحيطة: فحص المنطقة المحيطة بغرفة التفتيش/ المدخل؛ بحثًا عن أي علامات تلف، أو انجراف، أو ترسيب.
- ٤- المخلفات: إزالة أي مخلفات قد يكون متراكمًا في غرف التفتيش/ المدخل.
- ٥- مستوى المياه: فحص مستوى المياه داخل غرفة التفتيش/ المدخل؛ للتأكد من أنها ضمن المستويات الطبيعية.
- ٦- الوصلات: التحقق من أن جميع الوصلات بالأنابيب، والمنشآت الأخرى آمنة وخالية من التسريبات.
- ٧- قضبان شبكية: فحص حالة القضبان الشبكية التي تغطي غرفة التفتيش/ المدخل، والتأكد من خلوها من الشقوق، أو التلف.
- ٨- التهوية: التأكد من أن غرفة التفتيش/ المدخل بها تهوية مناسبة.
- ٩- الرائحة: التحقق من عدم وجود أي روائح كريهة قد تشير إلى وجود مشكلة في نظام الصرف.

٤-٣-١-٤ الخنادق:

يجب تشمل سمات التفتيش النموذجية للخنادق على ما يلي:

- ١- أبعاد الخندق وهندسته (الجيومترية)، بما في ذلك العرض، والعمق، والميول، والشكل.
- ٢- حالة بطانة الخندق، بما في ذلك الانجراف، وترسب الرواسب، وثبات ضفاف الخنادق.
- ٣- نمو الغطاء النباتي في الخندق، وتأثيره المحتمل على ثبات الخندق.
- ٤- وجود مخلفات، وانسداد، في الخندق.
- ٥- حالة أي مصبات، أو مداخل، أو هياكل إنشائية فائضة، وقدرتها على صرف الخندق بشكل فعال.
- ٦- وجود أي شقوق، أو وترسيب في الخندق؛ مما قد يشير إلى عدم ثبات، أو مشكلات أخرى.
- ٧- مستوى المياه، ومعدل التدفق في الخندق، وما إذا كان ضمن النطاق الطبيعي، أو المتوقع.
- ٨- استخدامات الأراضي المجاورة، وإمكانية الجريان السطحي؛ للإسهام في محتويات الخندق، أو معدل التدفق.
- ٩- أي علامات تلوث، أو تلويث، أو مواد خطرة في الخندق.

٥-٣-١-٤ مصارف التصفية:

تحتوي مصارف الترشيح -عادةً- على العديد من السمات التي يجب فحصها بانتظام؛ للتأكد من وظيفتها المناسبة، وتحديد أي مشكلات مُحتملة بها. يجب أن تشمل هذه السمات:

- ١- سعة الصرف- تأكد من أن مصفاة المرشح تصرف المياه بشكل كافٍ من الطريق، أو أي سطح آخر.
- ٢- السلامة الإنشائية- تحقق من عدم وجود شقوق، أو صدأ، أو علامات تلف أخرى قد تؤثر على قدرة الصرف على العمل بشكل صحيح.
- ٣- ظروف المداخل والمخارج- تأكد من أن المداخل، والمنافذ نظيفة وخالية من المخلفات، وعدم وجود علامات انجراف، أو تلف.
- ٤- الميل- تحقق من ميل مصارف بشكل صحيح للسماح بالصرف المناسب، ومن عدم وجود مناطق انجراف، أو عدم ثبات.
- ٥- تراكم الرواسب- ابحث عن علامات تراكم الرواسب في مصارف التصفية، مما قد يؤثر على قدرته على صرف المياه بشكل صحيح.
- ٦- نمو الغطاء النباتي- تأكد من عدم وجود نمو الغطاء النباتي داخل مصارف التصفية، فيمكن أن يعيق القدرة على العمل بشكل صحيح.
- ٧- المشكلات المُحتملة الأخرى- ابحث عن أي مشكلات مُحتملة أخرى قد تؤثر على أداء مصارف التصفية، مثل: المكونات التالفة، أو المفقودة، أو التلفيات التي تسببها المركبات، أو أنواع التأثيرات الأخرى.

٦-٣-١-٤ المصارف السفلية:

يجب أن تتضمن سمات الفحص النموذجية للمصارف السفلية ما يلي:

- ١- حالة مادة المصارف السفلية، مثل: الخرسانة، أو المعدن المموج، أو الأنابيب البلاستيكية، أو النسيج الأرضي.
- ٢- فحص هياكل مخرج المصارف السفلية، مثل: الجدران الأمامية، والجدران الجانبية ومشتتات الطاقة، للتأكد من أنها في حالة جيدة، وتعمل على النحو المنشود.
- ٣- ملاحظة أي دليل مرئي على تسرب المياه، أو تسلسلها من خلال مادة المصارف السفلية.
- ٤- التحقق من عدم وجود انسداد في نظام الصرف السفلي يمكن أن يعيق تدفق المياه.
- ٥- فحص حالة مادة الردم حول المصارف السفلية؛ للتأكد من أنها مدموكة، ومستقرة.
- ٦- مراقبة استقرار ميول الجسر الترابي فوق المصارف السفلية، وتحتها.
- ٧- فحص المحاذاة العامة، والهندسة الجيومترية لنظام المصارف السفلية؛ للتأكد من عملها على النحو المنشود.

٧-٣-١-٤ أحواض احتجاز المياه:

يجب أن تشمل سمات الفحص النموذجية لأحواض احتجاز المياه/ تجميع الرواسب ما يلي:

- ١- حالة الهيكل الإنشائي لحوض تجميع الرواسب وإطاره، بما في ذلك الشقوق، أو التآكل، أو علامات الاستقرار، أو الغرق.
- ٢- وجود وحالة المداخل والمخارج، بما في ذلك علامات الانسداد أو التلف.
- ٣- حالة الشبكة، أو الغطاء، والرصف المحيط به، بما في ذلك علامات الصدأ، أو التراخي، أو التلف.

- ٤- حالة مصادد الرواسب، بما في ذلك علامات الانسداد، أو تراكم المخلفات.
- ٥- حالة منطقة الصرف المحيطة، بما في ذلك علامات الانجراف، أو الاستقرار، أو التغيرات في نمط الصرف.
- ٦- الوظيفة العامة لأحواض احتجاز المياه، بما في ذلك قدرته على جمع الجريان السطحي، ونقله بشكل فعال إلى نظام الصرف في اتجاه المجرى.

٢-٣-٤ تكرار الفحص:

يعتمد تكرار عمليات الفحص الدورية على تصنيف الطريق، وموقعه (حضري، أم ريفي). وتؤدي عوامل مثل: وظيفة المرفق، والموقع، والعمر المتوقع -أيضاً- دوراً في تحديد تكرار عمليات الفحص. وبشكل عام، يُوصى بفحص معظم المرافق المتعلقة بالطرق بشكل منتظم، إما سنوياً، أو كل سنتين، أو كل بضع سنوات.

يُمكن الاطلاع على تكرار الفحص النموذجي لكل منشأة في جداول الملحق (ب).

يجب إجراء المزيد من عمليات الفحص المتكررة للمرافق التي تخضع لمستويات عالية من البلى، أو في المناطق ذات الظروف البيئية القاسية. أخيراً، يجب أن يُحدد تكرار عمليات الفحص الروتينية من خلال الجهة المسؤولة، مع مراعاة جميع العوامل النسبية لكل منشأة.

٤-٤ مرافق الطريق:

١-٤-٤ الأنواع:

١-١-٤-٤ أنظمة مخفف الصدمات:

يجب أن يشتمل فحص أنظمة تخفيف الصدمات بشكل أساسي على التحقق من السمات التالية:

- ١- التلف المادي: يجب أن يتولى المفتش إجراء تقييم للنظام؛ بحثاً عن أي علامات للتلف المادي، مثل: الشقوق، أو الخدوش، أو التشوهات التي قد تؤثر على فعاليته.
- ٢- الثبات: يجب أن يتأكد المفتش من أن نظام تخفيف الصدمات مثبت بشكل صحيح على سطح الطريق، وأنه يظل مستقرًا أثناء الاستخدام العادي.
- ٣- الوظيفة: يجب أن يتحقق المفتش من أن النظام يعمل على النحو المنشود، على سبيل المثال عن طريق التحقق من أن عناصر امتصاص الطاقة قادرة على الانضغاط، والتحول حسب التصميم.
- ٤- الصرف: يجب أن يتأكد المفتش من أن أي أنظمة صرف مرتبطة بأنظمة تخفيف الصدمات تعمل بشكل صحيح، وأن المياه لا تتجمع بالقرب من النظام.
- ٥- الصيانة: يجب أن يتحقق المفتش من إجراء أي صيانة مطلوبة، مثل التنظيف، أو الإصلاح.

٢-١-٤-٤ الحواجز:

يجب أن تشمل سمات الفحص النموذجية للحواجز ما يلي:

- ١- الحالة المادية: لاحظ أي تلف مادي، مثل: الشقوق، أو الخدوش، أو التشوهات.
- ٢- الإرساء/ التثبيت: تحقق من إحكام واستقرار أدوات التثبيت، وتأكد من أنها آمنة، وليست صدئة.
- ٣- الصدأ والتآكل: تحقق من عدم وجود أي علامات صدأ أو تآكل، وعدم وجود تدهور في المواد.
- ٤- الانعكاسات: تحقق من انعكاسية الحواجز؛ للتأكد من أنها مرئية، وتُلبّي الحد الأدنى من مواصفات الانعكاس.
- ٥- الصيانة والإصلاح: افحص حواجز أي صيانة، وإصلاح سابقة، وتأكد من معالجتها على نحو مناسب.
- ٦- الارتفاع والتباعد: تحقق من ارتفاع الحواجز وتباعدها؛ للتأكد من امتثالها للمواصفات، واللوائح الحالية.
- ٧- المحاذاة: تحقق من محاذاة الحواجز؛ للتأكد من أنها مثبتة بشكل صحيح، ومستقيمة.
- ٨- معالجة الأطراف: تحقق من معالجة أطراف الحواجز؛ للتأكد من أنها مناسبة، وغير تالفة.
- ٩- الوصلات: تحقق من الوصلات بين الحواجز؛ للتأكد من أنها آمنة، وغير مكسورة.

٣-٤-٤-٤ الإنارة:

يجب أن تشمل سمات الفحص النموذجية لإنارة الطريق ما يلي:

- ١- وظائف الإنارة: تأكد من عمل وحدات الإنارة بشكل صحيح، وأنها توفر إضاءة مناسبة.
- ٢- سلامة الأعمدة: تأكد من أن الأعمدة متينة وأمنة، مع عدم وجود علامات صدأ، أو تلف.
- ٣- الوصلات الكهربائية: افحص التوصيلات الكهربائية؛ بحثاً عن علامات التآكل أو التلف، واستبدل الأسلاك، أو الموصلات التالفة حسب الحاجة.
- ٤- نوع المصباح والمخرج: تحقق من تركيب النوع الصحيح من المصابيح، وتحقق من المخرج الخاص بها؛ للتأكد من أنها توفر إضاءة مناسبة.
- ٥- أنظمة التحكم والموقت: افحص أنظمة التحكم والموقت، وتأكد من عملها بشكل صحيح، وأنها توفر إضاءة متسقة حسب الحاجة.
- ٦- علامات التخريب: تحقق من عدم وجود علامات التخريب أو التلف، مثل العدسات المكسورة أو التركيبات المفقودة، مع الإصلاح، أو الاستبدال -حسب الضرورة-.
- ٧- الإمداد بالطاقة والتأريض: تأكد من عمل مصدر الطاقة، وأنظمة التأريض بشكل صحيح، مع عدم وجود علامات تلف، أو انهيار.
- ٨- أداء القياس الضوئي: قم بإجراء اختبارات القياس الضوئي؛ للتحقق من توفير نظام الإضاءة إنارة مناسبة وموحدة، مع عدم وجود مناطق إنارة زائدة، أو ناقصة.

٢-٤-٤ تكرار الفحص:

يعتمد تكرار عمليات الفحص الدورية على تصنيف الطريق، وموقعه (حضري، أم ريفي). وتؤدي عوامل مثل: وظيفة المرفق، والموقع، والعمر المتوقع -أيضاً- دوراً في تحديد تكرار عمليات الفحص. وبشكل عام، يُوصى بفحص معظم المرافق المتعلقة بالطرق بشكل منتظم، إما سنوياً، أو كل سنتين، أو كل بضع سنوات.

يُمكن الاطلاع على تكرار الفحص النموذجي لكل منشأة في جداول الملحق (ب).

يجب إجراء المزيد من عمليات الفحص المتكررة للمرافق التي تخضع لمستويات عالية من البلى، أو في المناطق ذات الظروف البيئية القاسية. أخيراً، يجب أن يُحدد تكرار عمليات الفحص الروتينية من خلال الجهة المسؤولة، مع مراعاة جميع العوامل النسبية لكل منشأة.

٥-٤ التحكم المروري:

١-٥-٤ الأنواع:

١-١-٥-٤ الخطوط الأرضية:

يجب أن تشمل سمات الفحص النموذجية للخطوط الأرضية ما يلي:

- ١- الرؤية: تحقق من رؤية الخطوط، بما في ذلك الكثافة، واللون، والانعكاس.
- ٢- الحالة: افحص الحالة المادية للخطوط، بما في ذلك الشقوق، وتلاشي اللون، والتقشير.
- ٣- الوضع: تأكد من وضع الخطوط في موضعها الصحيح، وعدم إزاحتها، أو حجبها، أو عدم محاذاتها.
- ٤- الاستمرارية: تحقق من استمرارية الخطوط، وتأكد من عدم وجود فجوات، أو فواصل.
- ٥- الالتصاق: تحقق من أن الخطوط مُلصقة بإحكام على سطح الرصف، ولا تُرفع، أو تتفكك.
- ٦- الانعكاس الخلفي: قيم مستوى الانعكاس الخلفي للخطوط؛ للتأكد من أنها مرئية في الليل، وفي ظروف الإضاءة المنخفضة.
- ٧- التطابق: تحقق من توافق الخطوط مع المعايير والمواصفات ذات الصلة للحجم، والشكل، والموضع.
- ٨- التحكم المروري: تقييم تأثير الخطوط على التحكم المروري، والتأكد من أنها تنقل الرسائل المقصودة بشكل فعال إلى السائقين.

٢-١-٥-٤ محددات الرصف:

يجب أن يشتمل فحص محددات الرصف السمات التالية:

- ١- الرؤية: تأكد من أن محددات الرصف مرئية للغاية، ومميزة بوضوح، حتى من مسافة بعيدة.

- ٢- المحاذاة: تأكد من محاذاة محددات الرصف بشكل صحيح، وعدم ميلها، أو إزاحتها.
- ٣- التلغ: ابحث عن علامات التلغ، مثل: الشقوق، أو الرقائق، أو القطع المفقودة، ولاحظ أي علامات تحتاج إلى الإصلاح.
- ٤- الانعكاسات: قيم انعكاس مخططات الرصف؛ للتأكد من أنها مرئية بشكل كبير في الليل، وفي ظروف الإضاءة المنخفضة.
- ٥- الأمان: تأكد من أن محددات الرصف مثبتة بإحكام على سطح الطريق، وليست عرضة للسقوط.
- ٦- الوضع المناسب: تحقق من وضع محددات الرصف في المواضع الصحيحة، مثل: التقاطعات، أو المنحنيات، أو الشرائط المتوسطة.
- ٧- النوع المناسب: تأكد من استخدام النوع الصحيح من محددات الرصف للطريق، أو الطريق المحدد.

٣-١-٥-٤ اللافتات:

يجب أن تشمل ميزات الفحص النموذجية لللافتات ما يلي:

- ١- حالة اللافتة: يجب تقييم الحالة المادية للافتة، بما في ذلك أي تلف، أو تدهور.
- ٢- تركيب اللافتة: يجب تقييم تركيب اللافتة، بما في ذلك ارتباطها بالهيكل الإنشائي الداعم، ومواءمتها مع خط وسط الطريق.
- ٣- مدى رؤية اللافتة: يجب تقييم مدى رؤية اللافتة من الطريق، بما في ذلك أي عوائق قد تؤثر على رؤيتها.
- ٤- انعكاس اللافتة: يجب تقييم انعكاس اللافتة؛ للتأكد من أنها مرئية في الليل.
- ٥- إضاءة اللافتة: يجب تقييم إضاءة اللافتة؛ للتأكد من أنها مرئية في الليل، ولتحديد ما إذا كانت الإضاءة بحاجة إلى التعديل أو الاستبدال.
- ٦- رسالة اللافتة: يجب تقييم الرسالة الموجودة على اللافتة؛ للتأكد من أنها دقيقة، وذات صلة.
- ٧- موضع اللافتة: يجب تقييم موضع اللافتة؛ للتأكد من وجودها في الموضع الصحيح، وسهولة رؤيتها للسائقين.
- ٨- الهيكل الإنشائي الداعم للافتة: يجب تقييم هيكل دعم اللافتة الإنشائي؛ للتأكد من أنه في حالة جيدة، ويدعم اللافتة.

٤-١-٥-٤ الإشارات:

يجب أن تتضمن سمات الفحص النموذجية لإشارات المرور ما يلي:

- ١- حالة رؤوس الإشارة، بما في ذلك وضوح العدسة، والإضاءة المناسبة.
- ٢- حالة أعمدة الإشارة، والدعامات.
- ٣- وظائف وحدات التحكم في الإشارة، بما في ذلك إمدادات الطاقة، وأنظمة الاتصالات.
- ٤- التشغيل السليم لتوقيت الإشارة، والأطوار.
- ٥- التشغيل المناسب لإشارات المشاة.
- ٦- الوضع الصحيح، ورؤية رؤوس الإشارات، واللافتات.
- ٧- صيانة الخطوط الأرضية، وعلامات الإشارات.
- ٨- التشغيل السليم، وصيانة أنظمة الكشف، مثل أجهزة الكشف عن المركبات، والمشاة.
- ٩- الامتثال للمواصفات، والمبادئ التوجيهية الحالية لمراقبة المرور.
- ١٠- حالة مد الأسلاك الكهربائية، والخزائن.

٥-١-٥-٤ الكاميرات وأجهزة المراقبة:

يجب أن تشمل سمات الفحص النموذجية للمرور باستخدام الكاميرات والغرف على ما يلي:

- ١- الفحص البصري للمعدات: افحص الشكل المادي للكاميرات، وأجهزة المراقبة؛ للتأكد من أنها مثبتة بشكل آمن، وتعمل بشكل صحيح.
- ٢- جودة الصورة: تحقق من جودة الصور الملتقطة بالكاميرات؛ للتأكد من أنها واضحة، وقابلة للاستخدام لأغراض إدارة المرور.
- ٣- مزود الطاقة: افحص مصدر الطاقة للكاميرات، وأجهزة المراقبة، بما في ذلك فحص الكابلات والتوصيلات، للتأكد من أنها آمنة، وعملية.
- ٤- أنظمة الاتصال: افحص أنظمة الاتصال المستخدمة في نقل البيانات من الكاميرات، وأجهزة المراقبة إلى مركز إدارة المرور، والتأكد من أن الأنظمة تعمل بشكل صحيح.
- ٥- المعايرة: تأكد من معايرة الكاميرات، وأجهزة المراقبة بشكل صحيح، والتقاط البيانات المطلوبة بدقة لأغراض إدارة المرور.

٦- سجلات الصيانة: راجع سجلات الصيانة للكاميرات، وأجهزة المراقبة؛ للتأكد من أنها محدثة، ومعالجة أي مشكلات في الوقت المناسب.

٢-٥-٤ تكرار الفحص

يعتمد تكرار عمليات الفحص الدورية على تصنيف الطريق، وموقعه (حضري، أم ريفي). وتؤدي عوامل مثل: وظيفة المرفق، والموقع، والعمر المتوقع -أيضًا- دورًا في تحديد تكرار عمليات الفحص. وبشكل عام، يُوصى بفحص معظم المرافق المتعلقة بالطرق بشكل منتظم، إما سنويًا، أو كل سنتين، أو كل بضع سنوات.

يُمكن الاطلاع على تكرار الفحص النموذجي لكل منشأة في جداول الملحق (ب).

يجب إجراء المزيد من عمليات الفحص المتكررة للمرافق التي تخضع لمستويات عالية من البلى، أو في المناطق ذات الظروف البيئية القاسية. أخيرًا، يجب أن يُحدد تكرار عمليات الفحص الروتينية من خلال الجهة المسؤولة، مع مراعاة جميع العوامل النسبية لكل منشأة.

٦-٤ المسطحات الخضراء:

١-٦-٤ الأنواع:

١-١-٦-٤ تثبيت الرمال

يجب أن تركز عمليات فحص تثبيت الرمال عادةً على السمات التالية:

- ١- الثبات الإنشائي: يجب على المفتشين فحص حالة الهيكل الإنشائي، والتحقق من وجود علامات تآكل، أو ترسيب، أو أي تلفيات مادية أخرى يمكن أن تؤثر على ثبات الهيكل الإنشائي.
- ٢- توزيع الرمال: يجب على المفتشين تقييم توزيع الرمال على الهيكل الإنشائي؛ للتأكد من أنه متسق، وأنه لا توجد مناطق بها تراكم رمال مفرط، أو غير كاف.
- ٣- التحكم في الانجراف: يجب أن يتولى المفتشون فحص فعالية تدابير مكافحة الانجراف المطبقة، والتحقق من وجود علامات انجراف، أو ترسب للرواسب.
- ٤- الصرف: يجب أن يتولى المفتشون فحص نظام الصرف؛ للتأكد من عمله بشكل صحيح، وصرف المياه بشكل صحيح من الهيكل الإنشائي.
- ٥- المعدات: يجب على المفتشين فحص المعدات، والأدوات المستخدمة في صيانة الهيكل الإنشائي، مثل: موزعات الرمل، والتحقق من الوظيفة المناسبة، والصيانة.

٢-١-٦-٤ النباتات:

يجب أن تتضمن سمات الفحص النموذجية للنباتات على جانب الطريق ما يلي:

- ١- التحقق من وجود النباتات.
- ٢- تقييم النمو، والصحة العامة للغطاء النباتي.
- ٣- التحقق من عدم وجود علامات المرض، أو الإصابة بالآفات.
- ٤- التحقق من أن الزراعة تُرعى، وتُسقى بشكل صحيح.
- ٥- فحص أي تلف، أو تآكل للتربة المحيطة.
- ٦- تقييم تأثير الزراعة على البيئة المحيطة.
- ٧- تقييم سلامة النباتات، ووضوح رؤيته من حيث صلته بمستخدمي الطريق.

٣-١-٦-٤ الري:

يجب أن تشمل سمات التفتيش النموذجية لأنظمة الري على جانب الطريق ما يلي:

- ١- فحص نظام التوزيع بما في ذلك الأنابيب، والصمامات، والبواغ.
- ٢- تقييم وظائف وأداء نظام التحكم، بما في ذلك أجهزة ضبط الوقت، وأجهزة الاستشعار.
- ٣- فحص الحالة العامة لنظام الري بما في ذلك التسريبات، والانسداد، والصدأ.

- ٤- فحص تجانس، وتغطية تطبيق الري، بما في ذلك وجود مناطق جافة، أو ذابلة.
- ٥- فحص مصدر المياه، بما في ذلك المضخات، والمرشحات، لضمان التشغيل السليم، وجودة المياه.
- ٦- تقييم كفاءة استخدام المياه، وإدارتها في النظام، بما في ذلك تدابير الحفاظ على المياه.
- ٧- تقييم احتياجات الصيانة وممارساتها، بما في ذلك التنظيف الدوري، وتنظيف النظام بالغسيل.

٢-٦-٤ تكرار الفحص

يعتمد تكرار عمليات الفحص الدورية على تصنيف الطريق، وموقعه (حضري، أم ريفي). وتؤدي عوامل مثل: وظيفة المرفق، والموقع، والعمر المتوقع أيضًا دورًا في تحديد تكرار عمليات الفحص. بشكل عام، يُوصى بفحص معظم المرافق المتعلقة بالطرق بشكل منتظم، إما سنويًا، أو كل سنتين، أو كل بضع سنوات.

يُمكن الاطلاع على تكرار الفحص النموذجي لكل منشأة في جداول الملحق (ب).

يجب إجراء المزيد من عمليات الفحص المتكررة للمرافق التي تخضع لمستويات عالية من البلى، أو في المناطق ذات الظروف البيئية القاسية. أخيرًا، يجب أن يُحدد تكرار عمليات الفحص الروتينية من خلال الجهة المسؤولة، مع مراعاة جميع العوامل النسبية لكل منشأة.

٧-٤ الطوارئ:

١-٧-٤ الأنواع:

١-١-٧-٤ سقوط الصخور:

في حال وقوع حادث سقوط صخرة على الطريق، يجب أن تُراعى سمات الفحص النموذجية التالية:

- ١- تقييم مدى التلف اللاحق بالطريق، والبيئة المحيطة به، بما في ذلك أي تلف للمركبات، أو الهياكل الإنشائي.
- ٢- فحص ثبات وسلامة منحدر الصخور، بما في ذلك تحديد مصدر سقوط الصخور، وتقييم أي احتمال لمزيد من حوادث سقوط الصخور.
- ٣- تقييم تدابير الحماية الحالية من سقوط الصخور، مثل: الجدران الاستنادية، أو الشباك، أو السياج، لتحديد ما إذا كانت كافية أو إذا كانت التدابير الإضافية ضرورية.
- ٤- فحص أنظمة الصرف على الطرق، وقنوات الجريان السطحي؛ للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح، ولا تقلل من ثبات الميول الصخري.
- ٥- تقييم تأثير سقوط الصخور على المرور على الطريق، وعمليات النقل، بما في ذلك أي إغلاق طرق، أو إجراء تحويلات ضرورية.
- ٦- جمع وتوثيق أي أدلة تتعلق بحادث سقوط الصخور، بما في ذلك شظايا الصخور، والصور، وأقوال الشهود.
- ٧- تخطيط وتنفيذ الإجراءات التصحيحية اللازمة، مثل: تثبيت المنحدر الصخري، أو تثبيت إجراءات حماية إضافية من سقوط الصخور، أو إصلاح البنية التحتية للطرق المتتلفة.

٢-١-٧-٤ الانهيارات الأرضية:

في حال وقوع حادث انهيار أرضي على الطريق، تشمل سمات الفحص النموذجية ما يلي:

- ١- تقييم مدى الانهيار الأرضي، وأثره على الطريق، والمنطقة المحيطة به.
- ٢- تحديد نوع الانهيار الأرضي، وأسبابه.
- ٣- فحص ثبات الطريق والمنحدرات المحيطة به؛ لتحديد مخاطر حدوث المزيد من الانهيارات الأرضية.
- ٤- تقييم التلفيات التي لحقت بالطريق، والمنشآت الداعمة له مثل: الجسور الترابية، والجدران الاستنادية.
- ٥- التحقيق في تأثير الانهيار الأرضي على المباني، والمرافق، والبنى التحتية المجاورة.
- ٦- تقييم التأثير على المرور على الطرق، وتقييم الطرق البديلة لمستخدمي الطرق.
- ٧- وضع خطة لإصلاح الطريق وترميمه، بما في ذلك الإجراءات اللازمة؛ لمنع الانهيارات الأرضية في المستقبل.



٣-١-٧-٤ الفيضانات

في حال وقوع حادث فيضان على الطريق، وعادةً ما تشمل سمات الفحص النموذجية ما يلي:

- ١- تقييم مدى التلفيات الناجمة عن الفيضانات، وأثرها على البنية التحتية للطرق، والمناطق المحيطة بها.
- ٢- تقييم ثبات سطح الطريق، والطبقة التحتية، بما في ذلك التحقق من وجود علامات الاستقرار، أو التشقق أو غيرها من علامات عدم الثبات.
- ٣- فحص أنظمة الصرف، بما في ذلك القنوات، والخنادق وغيرها من ميزات إدارة المياه، للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح، وأنها ليست مسدودة أو تالفة.
- ٤- فحص اللافتات على الطرق، والإنارة وأجهزة التحكم المرورية الأخرى؛ لتقييم حالتها، والتأكد من أنها لا تزال فعالة.
- ٥- تقييم حالة كتف الطريق، والمناطق المجاورة، بما في ذلك فحص الجدران الاستنادية، والميول، والجسر الترابي.
- ٦- تقييم حالة أي جسر، أو الهيكل الإنشائي أخرى قد تكون تأثرت بالفيضان.
- ٧- جمع البيانات، وتوثيق الظروف والحوادث التي وقعت، بما في ذلك الصور والقياسات، من أجل المساعدة في تصميم أي تدابير إصلاح، أو تخفيف ضرورية.

٢-٧-٤ تكرار الفحص:

يجب عادةً إجراء عمليات التفتيش في حالات الطوارئ بعد حادث ذات صلة. في المناطق التي توجد فيها مخاطر عالية لوقوع حوادث طارئة، يجب على الجهات اعتماد نظام مراقبة مستمر.

٥- الصيانة:

١-٥ مقدمة:

تهدف صيانة المرافق المتعلقة بالطرق إلى صيانة الهياكل الإنشائي، والعناصر والأنظمة المختلفة المستخدمة في إنشاء وتشغيل، وإدارة الطرق. وتنطوي هذه الصيانة على مجموعة واسعة من الأنشطة، بما في ذلك الفحوصات الروتينية والإصلاحات، والاستبدال، والتحديثات، التي صُممت للحفاظ على المرافق في حالة عمل جيدة، وإطالة عمرها الافتراضي، وضمان سلامتها، ووظائفها.

تشمل الأمثلة على المرافق المتعلقة بالطريق التي تتطلب صيانة أنظمة الصرف، وحواجز الحماية، والخطوط الأرضية، وإشارات المرور، وأنظمة الإضاءة، واللافتات، وغيرها الكثير. ويتولى تنفيذ صيانة هذه المرافق عادةً الجهات الحكومية المسؤولة عن الطرق، أو مقاولين متخصصين في الخدمات المطلوبة. ويعتمد تكرار ومدى أنشطة الصيانة على عدة عوامل، بما في ذلك نوع المنشأة، وعمرها، وحجم المرور، والظروف البيئية، والمزيد.

ولضمان صيانة المرافق المتعلقة بالطرق صيانة صحيحة، من المهم تطوير، وتنفيذ برامج صيانة فعالة تتضمن عمليات تفتيش منتظمة، وأنشطة صيانة دورية، وإصلاحات سريعة عند الحاجة. إضافة إلى ذلك، من المهم مراجعة برامج الصيانة وتحديثها بصورة دورية؛ للتأكد من أنها فعالة، ومستجيبة للظروف المتغيرة.

يهدف هذا الجزء إلى توفير إرشادات شاملة للصيانة الدورية للمرافق المرتبطة بالطرق. تغطي الإرشادات الغرض من أنشطة الصيانة والترتيب المفضل للعمليات، والمعايير ذات الصلة التي يجب اتباعها عند الضرورة، ويسهم دمج صيانة المنشأة في نظام إدارة جهات الطرق، ومقاولي الصيانة في تحديد أولويات أنشطة الصيانة، وتنفيذ برنامج فعال للحفاظ على سلامة مستخدمي الطرق، وإمكانية استخدام الطرق، ومنع تدهورها، وتلبية المتطلبات البيئية، والتشريعية.

٥-٢ المبادئ التوجيهية العامة:

٥-٢-١ خطة الصيانة:

يتمثل الغرض من خطة الصيانة في توفير مخطط تفصيلي شامل؛ لتسليم الصيانة لنظام، أو مجموعة، أو نوع معين من الأصول. كما أنها تُحدد المواصفات الفنية، وغير الفنية الواجب اتباعها، ويتضمن جميع العوامل ذات الصلة التي تؤثر على اختيار وتنفيذ أنشطة الصيانة.

تكون خطة الصيانة بمثابة دليل للجهات، ومقاولي الصيانة، مما يضمن إجراء الصيانة مع التركيز على سلامة مستخدمي الطريق، وإمكانية استخدام الطرق، وحالة الطريق، والأثر البيئي، والامتثال للمتطلبات التشريعية.

يجب أن تضع الجهات خطط صيانة لكل منشأة ذات صلة. ويجب أن تحتوي خطة الصيانة الشاملة تلك على المعلومات التالية:

- ١- وصف الأصل معلومات مفصلة عن الأصول التي ستخضع للصيانة، بما في ذلك النوع، والموقع، ورقم التعريف.
- ٢- أنشطة الصيانة: قائمة شاملة تضم جميع أنشطة الصيانة التي يجب القيام بها، بما في ذلك الصيانة الروتينية، والمجدولة، والصيانة الوقائية، والإصلاحات الطارئة.
- ٣- الجدول الزمني للصيانة: يجب إعداد جدول زمني لوقت تنفيذ كل نشاط صيانة، بما في ذلك التكرار والمدة.
- ٤- إجراءات الصيانة: يجب إعطاء تعليمات مفصلة حول كيفية تنفيذ كل نشاط صيانة، بما في ذلك الأدوات، والمواد اللازمة، واحتياطات السلامة، وإجراءات مراقبة الجودة.
- ٥- معايير أداء الصيانة: مجموعة من معايير الأداء يجب تلبيةها لكل نشاط صيانة، بما في ذلك وقت الإنجاز، والميزانية، ومتطلبات الجودة.
- ٦- موارد الصيانة: قائمة بالموارد اللازمة لأداء أنشطة الصيانة، بما في ذلك الموظفين، والمعدات، والمواد.
- ٧- الميزانية والتمويل: ميزانية لكل نشاط صيانة، بما في ذلك التكاليف المقدرة للعمالة، والمواد، والمعدات.
- ٨- المتابعة والتقييم: خطة لمراقبة وتقييم فعالية خطة الصيانة، بما في ذلك مقاييس الأداء، وآليات التعليقات.
- ٩- اعتبارات الصحة والسلامة والبيئة: معلومات عن مخاطر الصحة والسلامة المرتبطة بأنشطة الصيانة، وكيفية إدارة تلك المخاطر، والتخفيف من حدتها.
- ١٠- الاستجابة في حالات الطوارئ: خطة للاستجابة لحالات الطوارئ، أو الأحداث غير المتوقعة التي قد تؤثر على أنشطة الصيانة، بما في ذلك عملية تحديد أولويات المهام، وتخصيص الموارد.

بشكل عام، يجب أن تتوافق جميع عمليات الصيانة المعروضة أدناه مع متطلبات كود الطرق السعودي للتصميم والإنشاء. يمكن اتباع التوصيات والمبادئ التوجيهية التكميلية للمجلد (٦) - الباب (٦) من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق في إجراءات تطوير خطة الصيانة.



٢-٢-٥ أنواع الصيانة:

يُمكن تصنيف الصيانة في الفئات التالية:

- ١- الصيانة الوقائية: الصيانة التي تُجرى بانتظام؛ لمنع تعطل المعدات، أو تدهور النظام.
- ٢- الصيانة التنبؤية: الصيانة القائمة على البيانات، والتحليلات؛ للتنبؤ بأعطال المعدات، وجدولة أنشطة الصيانة.
- ٣- الصيانة التصحيحية: الصيانة التي تُجرى لإصلاح المعدات بعد تعطلها، أو توقفها عن العمل على النحو المنشود.
- ٤- الصيانة حسب الحالة: الصيانة التي تُجرى بناءً على حالة الجهاز، كما أنها تُراقب من خلال أجهزة الاستشعار، أو أجهزة المراقبة الأخرى.
- ٥- الصيانة المجدولة: الصيانة التي تُجرى على فترات زمنية مُحددة، مثل: الصيانة اليومية، أو الأسبوعية، أو الشهرية.
- ٦- الصيانة الطارئة: الصيانة التي تُجرى استجابة لحالة طارئة، مثل: حريق، أو فيضان، أو عطل في المعدات.
- ٧- الصيانة القائمة على الأداء: عادةً ما تكون أنشطة الصيانة مدفوعة بالمستوى المطلوب من الأداء، أو إمكانية الخدمة للأصل. قد يتضمن ذلك وضع أهداف أداء محددة، مثل: المستوى المستهدف لسلاسة الرصف، أو الحد الأقصى لوقت التعطل المسموح به لقطعة من المعدات، ثم إجراء أنشطة الصيانة -حسب الحاجة- لتحقيق هذه الأهداف. قد تتضمن الصيانة القائمة على الأداء مجموعة من استراتيجيات، وتقنيات الصيانة، بما في ذلك مجموعة من جميع أنواع الصيانة المذكورة أعلاه.

٣-٢-٥ تخصيص العمليات:

يعتمد قرار إجراء إجراءات الصيانة الصادر من الجهة المسؤولة، أو المقاول الخارجي على عدة عوامل، مثل: نطاق العمل، وتعقيده، والموارد المتاحة، والميزانية، والخبرة المطلوبة. يجب عادةً أن تختار الجهة إجراء مهام صيانة روتينية، وبسيطة داخل الشركة، بينما يجب أن يُستعان بمصادر خارجية للمقاولين؛ للقيام بمهام أكثر تعقيداً أو تخصصاً. من ناحية أخرى، إذا كانت الجهة تفتقر إلى الموارد، أو القوى العاملة، أو المعدات المتخصصة، فيجب عليها أن تختار إسناد أعمال الصيانة بالكامل إلى مقاول. يعتمد القرار النهائي على تقييم الجهة لما سينتج عنه أفضل نتيجة للمنشأة، ومستخدمي الطريق.

٤-٢-٥ التحكم المروري والسلامة:

يجب التعامل مع جميع عمليات، وأنشطة الصيانة المقدمة فيما يلي كمنطقة عمل مناسبة، ويجب أن تتوافق مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم منطقة أعمال الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري (MUTCD)).

٥-٢-٥ مراقبة العمل وضمان الجودة:

يجب أن تتوافق جميع أنشطة الصيانة لمنشآت الطرق المعروضة أدناه مع المتطلبات، واللوائح القانونية التي تنطبق على كل جانب من جوانب العمل الذي يُنفذ. يستلزم ذلك تنفيذ العمل بطريقة آمنة، وكذلك التأكد تلبية النتيجة النهائية للمواصفات الخاصة بكل سمة منشأة، إما على النحو المحدد في الأصل أثناء الإنشاء أو كما حُدث من خلال السلطة المسؤولة عن مشاريع الاستبدال، أو التجديد. يلتزم المقاول أو الجهة المسؤولة باستخدام القوى العاملة المناسبة، والمعدات المحددة من أجل تحقيق النتيجة المطلوبة، وتلبية المتطلبات المذكورة أعلاه. يجب الوفاء بإجراءات العمل، وجودة النتيجة القابلة للتسليم، وعلى أية حال، بمجندات كود الطرق السعودي ذات الصلة على الأقل، باستثناء ما هو محدد في مستندات العقد، أو المواصفات الخاصة.

تتوافر أمثلة نموذجية لقوائم فحص الصيانة والنماذج في الملحق (ج).

٥-٣ جانب الطريق:

٥-٣-١ الطريق:

٥-٣-١-١ الكس:

٥-٣-١-١-١ وصف العمليات:

أثناء عمليات كس الطرق بالمكائن، يجب مراعاة العوامل التالية:

- الصحة والسلامة: تأكد من حماية جميع الموظفين المشاركين في العملية من المخاطر المحتملة، وأن المعدات المستخدمة آمنة، وفي حالة عمل جيدة.
- التأثير البيئي: قلل من تأثير عملية الكس على البيئة، وتأكد من التخلص من جميع النفايات بشكل صحيح.
- إدارة المرور: عليك مراعاة تأثير عملية كس الماكينة على مستخدمي الطريق، وتنفيذ تدابير؛ لتقليل التعطيل، مثل: إغلاق المسارات، أو تقليل حدود السرعة.
- اختيار المعدات: اختر نوع الماكينة المناسب لعملية الكس، وتأكد من صيانتها، وتشغيلها بشكل صحيح، وعلى يد موظفين مدربين.
- مسار الكس: خطط مسار المسح؛ لزيادة فعالية العملية، وتقليل كمية المخلفات المتبقية.
- معايير النظافة: ضع مواصفات للنظافة، وتأكد من أن عملية الكس تلبي هذه المواصفات، أو تتجاوزها.
- حفظ السجلات: احتفظ بالسجلات دقيقة بشأن عملية الكس بالماكينة، بما في ذلك نوع المعدات المستخدمة، ومدة العملية، وأي مشكلات تواجهها.

يجب أن تشمل العمليات الرئيسية لمكنسة الطرق ما يلي:

- ١- الإعداد: قبل الشروع في الكس، يجب فحص الطريق، والمناطق المحيطة به؛ لتحديد أي مخاطر، أو عقبات محتملة يجب إزالتها. يجب أن يضمن مشغل الماكينة أيضاً أن مكنسة الكس في حالة عمل جيدة، وتم صيانتها بشكل صحيح.
- ٢- الكس: تُدفع المكنسة أسفل منتصف الطريق، باستخدام المكائن، أو الفرشاة؛ لكس المخلفات، والنفاية في قادوس التجميع. يجب أن تُشغل مكنسة الكس بسرعة بطيئة، ومتسقة؛ لضمان التقاط المخلفات الأقصى.
- ٣- الجمع والتخلص: يجب تفريغ المخلفات المتجمع في القادوس في حاوية نفايات مخصصة. ويجب بعد ذلك نقل النفايات إلى مكب النفايات، أو موقع الآخر؛ للتخلص منها بالشكل المناسب.
- ٤- التنظيف: بعد اكتمال الكس، يجب فحص الماكينة، ويجب تنظيف أي بقايا متبقية يدوياً. يجب أن تُترك المنطقة خالية من النفاية والمخلفات، مع تخزين جميع المعدات بشكل صحيح.
- ٥- التوثيق: يجب تسجيل نشاط الكس، وتوثيقه، بما في ذلك تاريخ، ووقت المسح، واسم المشغل، وموقع وطول الطريق، وكمية المخلفات التي جُمعت .

٥-٣-١-١-٢ الموظفين والمعدات الإرشادية:

تعتمد احتياجات الأفراد والمعدات لعمليات كس الماكينة على نطاق وتعقيد المشروع. ومع ذلك، نعرض فيما يلي بعض متطلبات الأفراد والمعدات المشتركة:

- الموظفون: مشغل الماكينة مُدرب جيداً، وطاقم دعم يمكنه المساعدة في التحكم المروري، وإجراءات السلامة.
- المعدات: المكنسة كس طرق مناسبة، ويمكنها تلبية متطلبات العمل. يجب أن تحتوي المعدات على المرفقات اللازمة، وأن تكون في حالة عمل جيدة؛ لضمان الكس الفعال.
- التحكم المروري: يجب وضع تدابير مناسبة؛ لمراقبة المرور؛ لضمان سلامة الموظفين والعامّة. ويجب أن يشمل ذلك استخدام المخاريط، واللافتات، والأعلام.
- معدات السلامة: يجب تزويد الأفراد بمعدات الحماية الشخصية الضرورية، مثل: الحوذ الصلبة، والسترات عالية الوضوح، ونظارات السلامة.
- قطع الغيار والأدوات: يجب أن يكون توريد قطع الغيار، والأدوات مُتاحاً بسهولة في حال حدوث أي عطل في المعدات، أو احتياجات الصيانة.
- الوقود والإمدادات: يتوفر الوقود، والإمدادات الكافية؛ لضمان إمكانية تنفيذ عمليات كس الماكينة بشكل مستمر.

٢-١-٣-٥ إزالة المخلفات:

١-٢-٣-٥ وصف العمليات

أثناء عمليات إزالة المخلفات من الطرق، يجب أن تُراعى العوامل التالية:

- السلامة: يجب أن تكون سلامة الموظفين، ومستخدمي الطريق على رأس الأولويات أثناء عمليات إزالة المخلفات.
- المعدات: يجب استخدام المعدات المناسبة التي تُصان جيدًا، مثل الجرافات، والشاحنات القلابة والمكانس، لإزالة المخلفات.
- التوقيت: يجب جدولة عمليات إزالة المخلفات؛ لتقليل تعطيل مستخدمي الطريق.
- تصنيف الطرق: يجب أن يُراعى تصنيف الطريق عند التخطيط لعملية إزالة المخلفات، حيث إنه يؤثر على نوع المعدات التي يمكن استخدامها.
- سعة التحميل: يجب أن تُراعى سعة تحميل المعدات؛ للتأكد من أن الشاحنات يمكنها حمل كمية المخلفات التي يجب إزالتها.
- التحكم المروري: يجب وضع تدابير مناسبة للتحكم المروري؛ لضمان سلامة مستخدمي الطريق والموظفين أثناء عملية إزالة المخلفات.
- التخلص منه: يجب التخلص من المخلفات بطريقة مسؤولة بيئيًا، وفقًا للوائح المحلية.
- التوثيق: يجب توثيق عملية إزالة المخلفات بشكل صحيح، بما في ذلك كمية المخلفات التي أزيلت، والموقع، ووقت العملية.

يجب أن تتضمن عمليات إزالة المخلفات عادة الخطوات التالية:

- ١- تحديد موقع المخلفات: تتمثل الخطوة الأولى في تحديد موقع المخلفات، ونوعه.
- ٢- تقييم المخلفات: بعد تحديد المخلفات، فإن الخطوة التالية هي تقييم حجمه، ووزنه، وخطورته.
- ٣- التخطيط لعمليات الإزالة: بناءً على التقييم، تُوضع خطة لإزالة المخلفات بأمان، وكفاءة.
- ٤- اختيار المعدات: تُختار المعدات المناسبة بناءً على نوع، وحجم المخلفات، وموقع الإزالة.
- ٥- تجهيز الموقع: يجهز موقع الإزالة للعملية، من خلال تنظيف المنطقة، وإقامة الحواجز، والتأكد من اتخاذ جميع الاحتياطات اللازمة.
- ٦- إزالة المخلفات: يُزال المخلفات باستخدام المعدات المحددة، مثل: الشاحنات، والجرافات، أو غيرها من المعدات الثقيلة.
- ٧- التخلص من المخلفات: يُتخلص من المخلفات بطريقة آمنة، ومسؤولة بيئيًا، وذلك باتباع جميع اللوائح، والإرشادات المحلية.
- ٨- التنظيف والفحص: يُنظف موقع الإزالة، ويُفحص؛ للتأكد من إزالة جميع المخلفات، وأن المنطقة آمنة لمستخدمي الطريق.

٢-٢-٣-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

يجب أن يتنوع الموظفون، والمعدات اللازمة لعمليات إزالة المخلفات اعتمادًا على نوع وكمية المخلفات، ولكن عادةً ما يجب توفير الموارد التالية:

الموظفون:

- مشغلي المعدات الثقيلة مثل: الجرافات، والشاحنات، وعربات النفايات.
- عمال أرضيون؛ للمساعدة في إزالة المخلفات، وتحميله.
- موظفو السلامة؛ لضمان سلامة العمال، والعامّة.

المعدات:

- رافعات وشاحنات؛ لنقل المخلفات إلى موقع التخلص.
- مقالب النفايات؛ للتخزين المؤقت للمخلفات.
- الأدوات اليدوية مثل: المجارف، والمكانس، للإزالة اليدوية للمخلفات الصغيرة.
- معدات الحماية الشخصية للعمال مثل: الخوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة.
- لافتات وحواجز؛ لتوجيه المرور، وتوفير السلامة للعمال والعامّة.

٢-٣-٥ كتف الطريق:

١-٢-٣-٥ التنظيف:

١-١-٢-٣-٥ وصف العمليات:

أثناء عمليات تنظيف كتف الطريق، يجب أن يُراعى ما يلي:

- السلامة: تُشكل سلامة الموظفين والعامّة أولوية كبرى، لذلك يجب تدريب طاقم التنظيف على إجراءات العمل الآمن، واتباع جميع لوائح السلامة ذات الصلة.

- إدارة المرور: يجب على طاقم التنظيف النظر في خطة إدارة المرور، بما في ذلك كيفية التعامل مع تدفق المرور أثناء عملية التنظيف.
- المعدات: يجب أن تكون المعدات المستخدمة لتنظيف كتف الطريق مناسبة للمهمة وفي حالة عمل جيدة. ويجب أن يتأكد الطاقم أيضاً من صيانة المعدات، وتقديم الخدمة لها بشكل صحيح؛ لتقليل مخاطر الأعطال.
- البيئة: يجب أن تُجرى عملية التنظيف بطريقة تقلل من التأثير على البيئة، مثل: التحكم في الغبار، والتأكد من التخلص من أي مواد نفايات بشكل صحيح.
- مراقبة الجودة: يجب أن يكون لدى طاقم التنظيف خطة لمراقبة الجودة؛ لضمان تنفيذ عملية التنظيف وفقاً للمعايير المطلوبة، وأن النتيجة النهائية تلبى توقعات الجهة المسؤولة.

يجب أن تتطوي العمليات الرئيسية لتنظيف كتف الطريق على ما يلي:

- ١- الفحص: يُجرى فحص شامل لمنطقة كتف الطريق؛ لتحديد أي مخاطر، مثل: الأجسام الحادة، أو التضاريس غير المستقرة، ولتحديد مدى التنظيف المطلوب.
- ٢- ضبط المعدات: ضبط المعدات اللازمة، مثل: أدوات الكنس، أو المكانس، وتجهيزها للاستخدام.
- ٣- إزالة المخلفات: يُزال المخلفات، والنفايات، والعوائق الأخرى من كتف الطريق؛ باستخدام أدوات الكنس، أو المكانس أو أي معدات أخرى -حسب الضرورة-.
- ٤- التخلص منه: يُتخلص من المخلفات الذي جُمع بما تتوافق مع اللوائح المحلية، والإرشادات البيئية.
- ٥- التنظيف: تُنظف المعدات الخاصة بالتنظيف، وتُفحص؛ للتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في عملية التنظيف التالية.

٢-١-٢-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

توجد عادةً حاجة إلى الموظفين والمعدات التالية:

الموظفون:

- المشرفون.
- مشغلي المعدات مثل: المكانس، والرافعات، والشاحنات.
- عمال التنظيف اليدوي.

المعدات:

- مكائن الكنس، أو شاحنات التفريغ.
- رافعات وشاحنات؛ لإزالة المخلفات، والتخلص منه.
- معدات السلامة مثل: سترات الرؤية، الخوذ الصلبة، والفقايات.
- أجهزة التحكم المروري، مثل: المخاريط، واللافتات، والحواجز؛ لحماية العمال، وسائقي المركبات، أثناء عمليات التنظيف.

٣-١-٢-٣-٥ القياسات:

وحدة القياسات: كيلو متر

٢-٢-٣-٥ التنظيف وإعادة الترتيب:

١-٢-٢-٣-٥ وصف العمليات:

إضافة إلى القسم الفرعي السابق (١-٢-٣-٥) أثناء عمليات إعادة تأهيل كتف الطريق، يجب أن يُراعى ما يلي:

- سلامة مستخدمي الطرق: يجب ألا تُشكل عمليات إعادة التنظيم خطراً على مستخدمي الطريق. وينبغي أن تكون تدابير السلامة المناسبة مثل: مراقبة المرور، واللافتات في مكانها الصحيح.
- المعدات: يجب استخدام النوع المناسب من المعدات، والملحقات، لظروف الطريق المحددة، ومتطلبات التدرج.
- إعداد السطح: يجب تنظيف كتف الطريق من المخلفات والصخور، والعوائق الأخرى قبل بدء إعادة التدرج.
- استقرار الميل: يجب أن يكون ميل كتف الطريق مناسباً للاستخدام المقصود، مع مراعاة عوامل مثل: سلامة مستخدمي الطريق، والصرف، وثبات التربة.
- الصرف: يجب ألا يغير إعادة التدوير من نمط الصرف لحاجز الطريق، وأن يحافظ على سلامة أنظمة الصرف القائمة.
- التأثير البيئي: يجب أن يُراعى ألا تتسبب عمليات إعادة التدرج في إلحاق التلف بالبيئة المحيطة، كما يجب أن يُراعى عوامل مثل: التحكم في الانجراف، والحفاظ على الغطاء النباتي.
- الفعالية من حيث التكلفة: يجب أن تكون عملية إعادة التقييم فعالة من حيث التكلفة، وذات كفاءة عالية، وذلك بالاستعانة بالمعدات، والموظفين المناسبين؛ لتحقيق النتيجة المنشودة.
- مراقبة الجودة: يجب أن يُوضع برنامج لمراقبة الجودة؛ للتأكد من أن استيفاء التسجيل للمواصفات، والمتطلبات المحددة.



يجب أن تتضمن عمليات إعادة ضبط كتف الطريق بشكل نموذجي الخطوات التالية:

- ١- تقييم ميل كتف الطريق: تتمثل الخطوة الأولى في تقييم ميل كتف الطريق، وتحديد مدى الحاجة إلى إعادة ميوله.
 - ٢- تطهير المنطقة وتجهيزها: ويشمل ذلك إزالة أي عوائق، أو مخلفات من كتف الطريق، وتجهيز المنطقة للتسوية.
 - ٣- التفتيب والتدريج: يتضمن ذلك حفر التربة الموجودة، وإجراء التدرج المطلوب. ويجب ذلك استخدام معدات حفر مثل: جرافة أو حفار.
 - ٤- دمك التربة: بمجرد تسوية التربة، يجب دمكها؛ لضمان الثبات، ومنع الانجراف. يمكن إجراء ذلك باستخدام مدحلة، أو معدات دحل أخرى.
 - ٥- التشطيب والتنظيف: يتضمن ذلك تمهيد سطح كتف الطريق، وإزالة أي أتربة، أو مخلفات زائد. يجب أن يشمل ذلك أيضاً زراعة الغطاء النباتي، أو وضع تدابير التحكم في انجراف التربة؛ للمساعدة في تثبيت كتف الطريق.
- يجب أن تتوافق الميول المتدرجة مع متطلبات القطاع العرضي المحددة في كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق).

٢-٢-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية

تشمل احتياجات الموظفين لإعادة تدرج كتف الطريق ما يلي:

- مشغلي معدات الدرجات ذوي الخبرة.
- العمال المهرة.

تشمل المعدات اللازمة لإعادة تدرج كتف الطريق ما يلي:

- معدات التسوية مثل: الجرافات، أو الممهدات.
- رصاصات، أو مداحل.
- معدات تركيب علامات الرصف، والعاكسات.

٣-٢-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٣-٢-٣-٥ الترقيع (إضافة المواد):

١-٣-٢-٣-٥ ترقيع الحُفر أو الإصلاح

وصف العمليات

أثناء عمليات ترقيع وإصلاح الحُفر بالطريق، يجب أن يُراعى ما يلي:

- سلامة العاملين، ومستخدمي الطريق.
- إدارة المرور أثناء عملية الإصلاح.
- التأثير البيئي، وإدارة النفايات.
- نوع الحفرة، وحجمها، وموقعها.
- طرق ومواد الإصلاح المناسبة لنوع الحفرة، وموقعها.
- الظروف الجوية، وتأثيرها على عملية الإصلاح.
- حالة المنطقة المحيطة، وتأثيرها على عملية الإصلاح.
- توافر المعدات، والأدوات، وصيانتها.
- الامتثال للوائح والمواصفات ذات الصلة.
- متانة الإصلاح، وعمره المتوقع.

يجب أن تتضمن عمليات ترقيع أو إصلاح حفرة الكتف عادة الخطوات التالية:

- ١- الفحص: تتمثل الخطوة الأولى في فحص الحفرة، وتحديد مدى التلف، وكذلك نوع الإصلاح المطلوب.
- ٢- الإعداد: تُنظف المنطقة التالفة من أي مواد سائبة، أو مخلفات، ثم تُجفف.
- ٣- اختيار مواد الإصلاح: تُختار مادة الإصلاح المناسبة بناءً على نوع سطح الطريق، والظروف الجوية، ومدى التلف الواقع.
- ٤- الردم تُردم الحفرة بمواد الإصلاح المحددة، ثم دمكها، وتسويتها؛ لتناسب مع سطح الطريق المحيط.
- ٥- التشطيب: تُشطب المنطقة التي أُصلحت؛ باستخدام مادة مانعة للتسرب، أو طبقة من الأسفلت، لضمان تشطيب ناعم ودائم.
- ٦- المراقبة: تُراقب المنطقة التي أُصلحت بانتظام؛ للتحقق من أي تلف، أو تدهور إضافي، ولضمان استمرار الإصلاح.

الموظفون والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الموظفون والمعدات اللازمة؛ لإصلاح، وترقيع كتف الطريق ما يلي:

الموظفون

- عمال الطرق المهرة ذوو الخبرة، المدربون على أداء العمليات بأمان، وعلى دراية بالتقنيات، والمعدات المناسبة لاستخدامها.
- مشرف يمكنه الإشراف على العمليات، والتأكد من إنجاز العمل بأمان وكفاءة.

المعدات:

- معدات إصلاح الرصف، مثل: آلة ترقيع الحُفر، قواطع الأسفلت، وآلات الدمك.
 - معدات الحماية الشخصية، مثل: الخوذ الصلبة، والنظارات الواقية، والملابس عالية الوضوح، وقفازات العمل.
 - أجهزة التحكم المروري، مثل: المخاريط، والحواجز، وعلامات التحذير؛ لضمان سلامة العمال، ومستخدمي الطريق.
 - أدوات ومواد، مثل: الأسفلت، والركام، وأداة دك لأداء أعمال الترقيع والإصلاح.
- من المهم ملاحظة أن الاحتياجات المحددة للأفراد والمعدات تختلف باختلاف حجم أعمال الإصلاح، و تعقيدها، وظروف الطريق.

القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٤-٢-٣-٥ إعادة الإنشاء:

يجب إعادة إنشاء أكتاف الطريق، إذا لزم الأمر، وفقاً للمتطلبات التالية الواردة في البابين (٤ و ٥) من كود الطرق السعودي (إنشاء الطرق). تتوافق الميول والخصائص الهندسية الأخرى مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق) لكل فئة طريق وموقع.

٣-٣-٥ الجسر الترابي والقطع:

١-٣-٣-٥ التنظيف:

١-١-٣-٣-٥ وصف العمليات:

أثناء عمليات تنظيف الجسر الترابي، والقطع، يجب أن يُراعى ما يلي:

- التأثيرات البيئية- يجب أن يُراعى ألا تسبب عملية التنظيف تلوثاً للبيئة، خاصةً إذا كانت تنطوي على استخدام مواد كيميائية، أو معدات قد تطلق الملوثات في المنطقة المحيطة.
- الصحة والسلامة- يجب أن تُنفذ عملية التنظيف بطريقة آمنة؛ لحماية العمال، ومستخدمي الطريق، والمجتمعات المحيطة من أي تلف مُحتمل.
- إمكانية الوصول- يجب أن تراعى عملية التنظيف إمكانية الوصول إلى المنطقة، بما في ذلك توفر الطرق، أو الممرات، أو نقاط الوصول الأخرى للعمال والمعدات.
- ملائمة المعدات- يجب أن تكون المعدات المُستخدمة في عملية التنظيف مناسبة لنوع التنظيف المطلوب، بما في ذلك حجم المنطقة، ونوع المخلفات المُراد إزالتها، والسرعة المطلوبة للعملية.
- توافر الموظفين- يجب أن يُراعى أن يتوفر لعملية التنظيف عدد كافٍ من الموظفين؛ لإنجاز العمل بكفاءة وفعالية.
- العوامل الموسمية- يجب أن تراعى عملية التنظيف العوامل الموسمية، مثل: هطول الأمطار، ودرجة الحرارة، والرياح، والتي قد تؤثر على سرعة، وجودة العملية.
- قيود الميزانية- يجب التخطيط لعملية التنظيف، وتنفيذها ضمن قيود ميزانية الجهة، أو المقاول المسؤول.

يجب أن تتضمن عمليات تنظيف الجسر الترابي، والقطع عادةً الخطوات التالية:

- ١- الفحص: يجب إجراء فحص شامل للموقع؛ لتقييم مستوى المخلفات، والمناطق التي تتطلب التنظيف.
- ٢- التخطيط: يجب أن تُوضع خطة لتحديد نطاق عملية التنظيف، بما في ذلك المعدات، والموظفين اللازمين.
- ٣- الإعداد: تُجمع المعدات والأدوات، مع اتخاذ أي تدابير سلامة ضرورية.
- ٤- التنظيف: يجب تنظيف الجسر الترابي، والقطع من أي مخلفات، بما في ذلك الغطاء النباتي، والصخور السائبة وغيرها من المواد. يشمل ذلك استخدام الأدوات اليدوية، أو الآلات الثقيلة، مثل: الحفارات، أو الجرافات، أو المداخل.
- ٥- التخلص منه: يجب أن يُتخلص من المخلفات بشكلٍ صحيح، إما عن طريق إزالته من الموقع، أو بإيداعه في مناطق مخصصة.

٦- التوثيق: يجب الاحتفاظ بسجلات عملية التنظيف، بما في ذلك أي حوادث، أو مشكلات واجهتها، وكذلك أي تدابير تُتخذ لحلها.

٢-١-٣-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الموظفين والمعدات اللازمة لعمليات تنظيف المعابر السفلية، ومناطق القطع ما يلي:

- المشغلون المهرة في استخدام معدات التنظيف، مثل: الحفارات، أو الجرافات، أو غيرها من الآلات المماثلة.
- الآلات الثقيلة المزودة بالمرفقات الضرورية، مثل: الدلاء، أو الشفرات، أو المجارف؛ لإزالة المخلفات، وتنظيف الجسر الترابي، والقطع.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الخوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة، وسترات الرؤية العالية؛ لضمان سلامة العمال أثناء عملية التنظيف.
- مركبات الدعم أو المعدات، مثل: الشاحنات، أو القاطرات؛ لنقل المخلفات من الموقع إلى منطقة التخلص المناسبة.
- لافتات السلامة، وأجهزة التحكم المروري؛ لضمان سلامة العاملين، ومستخدمي الطريق أثناء عملية التنظيف.

٣-١-٣-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٢-٣-٣-٥ إصلاحات (كبرى أو طفيفة):

١-٢-٣-٣-٥ وصف العمليات

عند إجراء إصلاحات الجسر الترابي، والقطع، يجب أن يُراعى ما يلي:

- الثبات الجيوتقني: يجب تثبيت الجسر الترابي، والقطع؛ لضمان ثباته أثناء عملية الإصلاح، وعلى المدى الطويل.
- إعداد السطح: يلزم أن يُنظف السطح، ويُجهز؛ لضمان التصاق جيد لمواد الإصلاح.
- نوع مادة الإصلاح: يجب اختيار النوع المناسب من مواد الإصلاح بناءً على طبيعة الإصلاح والموقع.
- المعدات والأدوات: تتوفر المعدات، والأدوات المناسبة لأداء أعمال الإصلاح بكفاءة وأمان.
- إجراءات السلامة: يلزم وضع تدابير السلامة، مثل: الحواجز الواقية، واللافتات، وإدارة المرور؛ لضمان سلامة العمال، ومستخدمي الطريق أثناء عملية الإصلاح.
- التأثير البيئي: يجب أن يكون لعملية الإصلاح تأثير ضئيل على البيئة المحيطة، بما في ذلك النباتات، والحيوانات.
- ضمان الجودة: يجب أن تُنفذ أعمال الإصلاح وفقاً للمواصفات والجودة المطلوبة، مع إجراء عمليات فحص وفحوصات دورية؛ للتأكد من أن الإصلاح دائم، وطويل الأمد.

تشمل عمليات إصلاح الجسر الترابي والقطع عادةً:

- ١- تقييم المنطقة المُتلفة؛ لتحديد مدى الإصلاحات المطلوبة.
- ٢- إعداد المنطقة المُتلفة، بما في ذلك إزالة أي مواد سائبة، أو غير ثابتة.
- ٣- تقوية الجسر الترابي، والقطع باستخدام مواد، مثل: الصخور، أو الحصى، أو التربة.
- ٤- دمك المواد الموقية؛ لضمان الثبات.
- ٥- استعادة الطبقة السطحية؛ لمطابقة القطاع الطولي الأصلي، بما في ذلك التدرج، وإدارة الغطاء النباتي.
- ٦- فحص ومراقبة المنطقة التي أُصلحت؛ لضمان الثبات، والأداء السليم بمرور الوقت.

٢-٢-٣-٣-٥ وصف الإصلاح الرئيسي:

يجب أن يكون الهبوط العميق للمواد داخل الجسر الترابي، والقطع على النحو التالي:

- يُكشط ويُحفر؛ لإزالة المواد السطحية غير المناسبة، مثل: المواد العضوية، والركام المنفصل (التربة الناعمة المغسولة)، والاضطرابات السطحية التي من شأنها أن تعيق دمك الملء اللاحق، والغطاء النباتي، والمخلفات، وما إلى ذلك.
- يُشكل -حسب الضرورة؛ لضمان الدمك المناسب للحشو اللاحق. وعادة ما يكون ذلك ١ رأسي لكل ٢ أفقي أو أكثر تسطيحاً.
- يُحشى بمادة الجسر الترابي المناسبة؛ بحيث تكون مساحة الـ ١٥ سم العليا -ما أمكن ذلك- ويجب أن يكون عبارة عن تربة من شأنها دعم نمو العشب، إذا كانت التغطية ستنفذ بالعشب.
- تُوضع البذور، وتُثبت بالغطاء النباتي المناسب، إذا تمت التغطية بالعشب.
- تنفيذ المصارف السفلية، أو أعطية الصرف، أو حماية الميول.

يجب إصلاح المنزلاقات على النحو التالي (اعتماداً على الحجم والموقع، يعد هذا الموقف حالة طوارئ محتملة تهدد سلامة الجسر الترابي. ويجب إخطار المهندس المسؤول على الفور لتقييم الموقف وتحديد ما إذا كان يجب إصدار إخطارات الطوارئ):

- في حالة الانزلاق، يتطلب بذل كل الجهود؛ لتحويل أي جريان، أو صرف متوقع من الوصول إلى المنطقة المتأثرة. ويجب استخدام بالات القش، وتحويلات المجاري المائية وغير ذلك من إجراءات التحكم في الانجراف والرواسب.
- يجب تغطية المنطقة؛ لمنع المزيد من التعرض للأمطار والرياح. وقد يكون من المناسب استخدام حصيرة التحكم في الانجراف، والأقمشة، والأشكال الأخرى للتغطية المؤقتة - اعتمادًا على حجم الشقوق. ويجب توخي الحذر عند العمل بالقرب من المنزلق. ويمكن أن تكون المنزلقات الأرضية غير مستقرة، وعرضة لمزيد من التغير. ويجب عدم قيادة المعدات الثقيلة فوق المنزلق أو بالقرب منه حتى يوافق المهندس المسؤول على ذلك.
- يُنفذ نسيج أرضي - إذا لزم الأمر -.

يجب التعامل مع حالات الهبوط، والتشوّهات السطحية، وفشل الأساسات على النحو التالي (قد يكون هذا النوع من العيب مؤشرًا على مشكلة خطيرة؛ لذا يجب إخطار المهندس المسؤول على الفور):

- الحفر ببطء من أجل (١) كشف مدى الفراغ الأساسي (فعادةً ما يوجد فراغ أكبر تحت منخفض السطح أو الحفرة)، و (٢) تحديد السبب الأساسي (على سبيل المثال، التسرب الذي يحمل التربة الناعمة التي تسبب نشوء قنوات أنبوبية، وفقدان المواد الدقيقة في مادة حشو القاعدة الخشنة مثل: حشو الصخور، وما إلى ذلك). ويجب أن تتبع جميع أعمال الحفر متطلبات الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).
- تثبيت المنطقة؛ لمنع ازدياد حجم المنخفض، أو فتحة حفرة الصرف على السطح.
- منع الخسارة الأساسية للمواد؛ حيث إن أي إصلاحات ستكون مؤقتة ما لم يُحدد السبب الأساسي ويُعالج.
- ملء المنخفض هو الخطوة الأخيرة بعد معالجة السبب الجذري؛ حيث ينبغي أن تكون مواد الملء متوافقة مع التربة المحيطة (معايير حجم الجسيمات/الترشيح؛ لمنع انتقال الحبيبات). تكون مواد التربة (الحشوة الحبيبية، أو المواد الأصلية المحفورة)، أو الجص، أو الخرسانة، أو التعبئة القابلة للتدفق مناسبة -أيضًا- حسب الحالة المحددة. ويجب أن تتبع جميع أعمال الردم متطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).
- ردم المنطقة المنخفضة بمواد الجسر الترابي المناسبة وفقًا للباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق) إلى ٩٥٪ دمك وفقًا لـ (ASTM D698 (standard proctor)).
- يجب دمك المنطقة، وتدرجها؛ للسماح بصرف الجريان السطحي. ويجب أن تكون التربة التي يبلغ ارتفاعها ١٥ سم هي التربة التي ستدعم نمو العشب متى أمكن ذلك. وثبت قمة المنطقة بالغطاء النباتي المناسب.
- توفير حاجز أمان حول المنطقة -إذا لزم الأمر -.

يجب معالجة شقوق الجسر الترابي/القطع على النحو التالي:

- يجب سد الشقوق الطفيفة، وإصلاحها. وكذلك ردم الشقوق بخليطرمل البنتونيت؛ بحيث يكون الجزء العلوي ١٥ سم عبارة عن تربة يمكن أن تدعم الغطاء النباتي، كما يجب إنشاء الغطاء النباتي. وبدلاً من ذلك تُحفر الشقوق التي كانت مستقرة بمرور الوقت، ومملوءة بمواد مثل حشوة الجسر الترابي الحالي. ويتطلب ذلك دمك هذه المنطقة بالكامل؛ باستخدام أداة دك قوية، وإنشاء الغطاء النباتي.
- بعد الإصلاح، يجب الاستمرار في مراقبة موقع الشق؛ بحثاً عن علامات تدل على مزيد من الحركة.

٣-٢-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن تعتمد الاحتياجات من الموظفين، والمعدات اللازمة لإصلاحات الجسر الترابي، والقطع على مدى أعمال الإصلاح المطلوبة، ونوعها. إلا أنه يجب عادةً أن يشمل الموظفين اللازمين لإصلاحات الجسور الترابية، أو القطع العمال والمشرفين المهرة، أو شبه المهرة، وكذلك المتخصصين، مثل: النجارين، أو عمال الإنشاء، أو مشغلي المعدات الثقيلة، حسب الضرورة. ويمكن أن تشمل المعدات اللازمة لإصلاحات الجسر الترابي، أو القطع آلات ثقيلة، مثل: الحفارات، أو الجرافات، ومعدات الدمك، والشاحنات القلابة، والأدوات اليدوية، مثل: المجارف، والمكابس، والمعاول. بالإضافة إلى ذلك، إضافة إلى أنه يتطلب وجود معدات متخصصة، مثل: معدات تثبيت التربة، أو تكسير الصخور؛ لإنجاز أعمال الإصلاح المحددة.

٤-٢-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٣-٣-٥ إعادة الإنشاء:

يجب إعادة بناء الجسر الترابي، والقطع -إذا لزم الأمر - وفقًا لمتطلبات البابين (٢ و ٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).

٤-٣-٥ الجدران الاستنادية:

١-٤-٣-٥ التنظيف:

١-١-٤-٣-٥ وصف العمليات:

عند القيام بتنظيف الجدران الاستنادية، يجب أن تُراعى عدة ضوابط؛ لضمان إنجاز عملية التنظيف بشكل آمن وفعال. يجب أن تشمل تلك الضوابط:

- نوع مادة الجدران الاستنادية: تتطلب المواد المتنوعة طرق تنظيف مختلفة، لذلك من المهم أن تكون على دراية بنوع الجدران الذي تعمل به.
- إمكانية الوصول: يؤثر موقع الجدران الاستنادية، وأي عوائق، أو مخاطر تحيط به على إمكانية الوصول إلى الجدران وعملية التنظيف.
- الصحة والسلامة: قد يكون تنظيف الجدران الاستنادية متطلباً مادياً، ويجب العمل على ارتفاعات، لذلك من المهم اتخاذ جميع احتياطات السلامة الضرورية، مثل: ارتداء الملابس الواقية، واستخدام المعدات المناسبة.
- حالة الطقس: قد يؤثر الطقس على عملية تنظيف الجدران، لذلك من المهم مراعاة أي مخاطر محتملة متعلقة بالطقس، وتعديل عملية التنظيف وفقاً لذلك.
- التأثير البيئي: يجب أن تُنفذ عملية التنظيف بطريقة تقلل من أي تأثير سلبي على البيئة المحيطة.
- المعدات واللوازم: من المهم وجود المعدات، والإمدادات اللازمة لديك؛ لتنظيف الجدران الاستنادية بشكل فعال.

يجب أن تتضمن عمليات تنظيف الجدران الاستنادية عادةً الخطوات التالية:

- ١- الفحص: قبل التنظيف، افحص الجدران الاستنادية؛ لتقييم حالتها، وتحديد أي مناطق تتطلب اهتماماً خاصاً.
 - ٢- الإعداد: جهز منطقة أعمال الطرق عن طريق إزالة أي مخلفات سائب، وتغطية النباتات، أو المناطق الحساسة الأخرى؛ لحمايتها من التلف.
 - ٣- الغسيل القوي: استخدم غسالة ذات ضغط عالي؛ لإزالة الأوساخ وغيرها من المواد المتراكمة على سطح الجدران الاستنادية. واحرص على عدم إتلاف الجدران، أو المنطقة المحيطة بالمياه ذات الضغط العالي.
 - ٤- التنظيف بالفرشاة: افرك أي بقع، أو تراكم بفرشاة صلبة ومحلولة تنظيف. تجنب استخدام المواد الكاشطة التي قد تخدش سطح الحائط.
 - ٥- الشطف: اشطف الجدران الاستنادية جيداً بالماء النظيف؛ لإزالة أي بقايا، أو محلول تنظيف متبقي.
 - ٦- التجفيف: اترك الجدران الاستنادية يجف تماماً قبل إجراء أي إصلاحات، أو مزيد من الصيانة الإضافية.
- يجب أن تتنوع العمليات الخاصة بالجدران الاستنادية حسب نوع الجدران الاستنادية، وحالتها والمواد المستخدمة في إنشائها. من المهم اتباع توصيات الشركة المصنعة، وأي لوائح محلية عند إجراء عمليات تنظيف الجدران.

٢-١-٤-٣-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية

يجب أن تشمل احتياجات الموظفين، والمعدات اللازمة لتنظيف الجدران ما يلي:

- موظفين مدربين وذوي خبرة، مثل: عمال الصيانة، أو مقاولي التنظيف المتخصصين، الذين يتمتعون بالمهارات والمعرفة اللازمة؛ لإنجاز العمل بأمان وفعالية.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الحُوذ الصلبة، والنظارات الواقية، والقفازات، ومعدات الحماية من السقوط، لحماية العمال من الإصابات.
- معدات أخرى، مثل: غسالات الضغط، والمكانس، والمجارف وغيرها من الأدوات، بالإضافة إلى منتجات ومواد التنظيف، وذلك لإزالة المخلفات والتراكم بشكل فعال من سطح الجدران الاستنادية.
- معدات الوصول، مثل: السلالم، أو السقالات، أو معدات الرفع، للوصول بأمان إلى المناطق المرتفعة من الجدران الاستنادية للتنظيف.

٣-١-٤-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٢-٤-٣-٥ إصلاحات (كبرى أو طفيفة):

١-٢-٤-٣-٥ وصف العمليات:

عند التخطيط لإصلاحات الجدران الاستنادية، يجب أن يُراعى ما يلي:

- حالة الجدران: يجب تقييم مدى، وطبيعة التلف الذي يلحق بالجدران؛ لتحديد نطاق الإصلاحات المطلوبة.
- تصميم الجدران: يجب مراجعة تصميم الجدران، ومكوناته؛ للتأكد من أن الإصلاحات ستلبي مواصفات، ومتطلبات التصميم الأصلية.

- نوع المادة المستخدمة: يؤثر نوع المواد المستخدمة في إنشاء الجدار على نوع تقنيات الإصلاح التي يمكن استخدامها.
- إمكانية الوصول: يجب تقييم إمكانية الوصول إلى الجدار بغرض إجراء الإصلاحات. ويشمل ذلك الحاجة إلى السقالات، أو السلالم، أو غيرها من معدات الوصول.
- ضوابط السلامة: تُراعى سلامة الموظفين، والمعدات أثناء عملية الإصلاح، كما يجب اتخاذ تدابير السلامة المناسبة.
- التكلفة: يُنظر في تكلفة الإصلاحات، بما في ذلك العمالة، والمواد، والمعدات، وإدراجها في الميزانية مسبقاً.
- المخطط: ينبغي وضع مخطط للإصلاح، وتنسيقه مع أي أنشطة أخرى قد تحدث في المنطقة.
- الصيانة والإصلاح: تتضمن عملية الإصلاح خطة الصيانة المستمرة، والإصلاح؛ لضمان طول عمر الجدار الذي أُصلح.
- يلزم في جميع الأحوال أن تتوافق إصلاحات الجدران الاستنادية مع متطلبات الجزء (٣-٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).

يجب أن تتضمن عمليات إصلاح الجدران الاستنادية عادةً الخطوات التالية:

- ١- الفحص: يُجرى فحص شامل للجدار الاستنادي؛ لتحديد مدى أي تلف، أو تدهور، ومكانه.
- ٢- الإعداد: تُظهر المنطقة المحيطة بالجدار الاستنادي، وتُحمى لضمان سلامة العمال، وتقليل أي تلف يلحق بتشجير المساحات الخضراء المحيطة.
- ٣- إزالة الأجزاء التالفة: تُزال الأجزاء التالفة من الجدار الاستنادي، ويُخلص منها بطريقة آمنة ومسؤولة.
- ٤- التسليح: يجب أن تضاف مواد التسليح، مثل: القضبان، أو الشبكات الحديدية، إلى الجدار الاستنادي؛ لتوفير ثبات إضافي.
- ٥- الردم: يجب ردم المنطقة الواقعة خلف الجدار الاستنادي بالتربة، أو الحصى الذي دُك؛ لتوفير أساس ثابت.
- ٦- إصلاح الخرسانة: تُصلح أي شقوق، أو ثقوب في الجدار الاستنادي باستخدام خلطة خرسانية مناسبة.
- ٧- التشطيب: يجب أن يُشطب سطح الجدار الاستنادي الذي أُصلح بطبقة من الخرسانة، أو بطلاء - حسب الطلب.

٢-٢-٤-٣-٥ وصف الإصلاح الرئيسي:

أنشطة وعمليات الإصلاح الرئيسية للجدران الاستنادية هي كما يلي:

- ١- الصرف:
 - أ- تثبيت دكة من الحجارة / النسيج الأرضي.
 - ب- إصلاح التآكل/النقب.
 - ج- إصلاح/إعادة توصيل بلاط الصرف.
 - د- سد الفواصل أو الشقوق.
- ٢- التحسين:
 - أ- إعادة التأهيل.
- ٣- متفرقات:
 - أ- إزالة الخرسانة السائبة.
 - ب- إصلاح/استبدال السور، أو الدرابزين.
- ٤- إنشائي:
 - أ- إصلاح، أو استبدال الوصلات.
 - ب- ترقيع الفراغات الخرسانية/الشطايا.
 - ج- إعادة طلاء الأعمدة، أو الوصلات الحديدية.
 - د- إصلاح القواعد.
 - هـ- إصلاح الأخشاب.
 - و- إصلاح/استبدال أدوات التثبيت/الوصلات الحديدية.
 - ز- استبدال ألواح الجدران التالفة.
 - ح- استبدال الكتلة النمطية المتدهورة.
 - ط- استبدال الحشوات/إعادة ضبط الألواح.
 - ي- استبدال الكتيفة الخلفية.
 - ك- إعادة ضبط قوالب الطوب/الكتل النازحة.
 - ل- تثبيت الجدار.
 - م- شد/استبدال البراغي والصواميل.
 - ن- قوالب طوب ذات مونة متباينة اللون.

٣-٢-٤-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

قد تختلف احتياجات الموظفين، والمعدات؛ للاحتفاظ بإصلاحات الجدران اعتمادًا على حجم، وتعقيد أعمال الإصلاح، بالإضافة إلى المواد المستخدمة. وبشكل عام، يجب أن يشمل ذلك الموظفين المشاركين في إصلاح الجدران الاستنادية، وعمال الإنشاء ذوي الخبرة، وعمال الخرسانة، والمهندسين، وموظفي السلامة.

يجب أن تشمل المعدات المطلوبة على سبيل المثال لا الحصر:

- خلطات الخرسانة.
 - الأدوات اليدوية، مثل: المعاول، والمطارق، والمناشير، والمجارف.
 - أدوات كهربائية، مثل: آلات ثقب الصخور، والمطاحن، ومعدات الحفر.
 - معدات الإنشاء، مثل: الحفارات، والجرافات، وجرافات الانزلاق.
 - معدات السلامة، مثل: الحُوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة، ومعدات الحماية من السقوط.
- من المهم التأكد من تدريب جميع الموظفين بشكل صحيح، وأنهم على استعداد لأداء واجباتهم بأمان وفعالية.

٤-٢-٤-٥ القياسات:

وحدات القياس: م، و م^٢

٣-٤-٣-٥ إعادة الإنشاء:

يجب إعادة بناء الجدران الاستنادية، إذا لزم الأمر، وفقًا لمتطلبات الجزء (٣-٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق) والأجزاء المعمول بها من كود الإنشاء السعودي (SBC 304 CR, 2018).

٥-٣-٥ الجدران الحجرية:

١-٥-٣-٥ الضوابط العامة:

أثناء إجراء أعمال صيانة للجدران الحجرية، يجب أن يُراعى ما يلي:

- السلامة: يجب اتخاذ تدابير مناسبة؛ لضمان سلامة الأفراد المشاركين في أنشطة الصيانة.
- نوع الإصلاح: يجب تحديد نوع الإصلاح المطلوب، مثل: استبدال الجدران الحجرية التالفة، أو تعزيز الهيكل الإنشائي القائم، ويجب اختيار الموظفين، والمعدات المناسبة.
- إمكانية الوصول: يجب تقييم الوصول إلى الجدران الحجرية لأنشطة الصيانة، وترتيب المعدات اللازمة، مثل: الرافعات، أو السقالات.
- التأثير البيئي: يجب أن يُراعى تقييم التأثير المحتمل لأنشطة الصيانة على البيئة المحيطة، ووضع التدابير المناسبة، مثل: تدابير التحكم في الانجراف التربة.
- مواصفات المادة: يجب أن تكون مواد الجدران الحجرية المستخدمة للإصلاح متوافقة مع الهيكل الإنشائي الأصلي، وتلبي المواصفات ذات الصلة.
- مراقبة الجودة: يجب أن تُفحص أعمال الصيانة المنجزة، ويُتحقق منها؛ للتأكد من مطابقتها للمواصفات والمقاييس المطلوبة.
- يجب دائما الامتثال لعمليات الصيانة في الجدران الحجرية لمتطلبات الجزء (٢-٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).

٢-٥-٣-٥ التنظيف:

١-٢-٥-٣-٥ وصف العمليات:

يجب أن تشمل عمليات تنظيف الجدران الحجرية عادةً ما يلي:

- ١- إزالة الأنقاض، والرواسب من الجدران الحجرية، والمناطق المحيطة بها.
 - ٢- إزالة أي انسداد في هياكل الجدران الحجرية الإنشائية يمكن أن يتسبب في تجمع المياه، انجراف الأرض خلف الجدران الحجرية.
 - ٣- التحقق من ثبات، وسلامة هياكل الجدران الحجرية الإنشائية، وإجراء الإصلاحات -حسب الضرورة-.
 - ٤- فحص شبكة الجدران الحجرية؛ بحثًا عن التلف، واستبدالها -إذا لزم الأمر-.
- ستعتمد العمليات الدقيقة لتنظيف الجدران الحجرية على صيانتها، وحالتها.

٣-٥-٢-٢ الموظفين والمعدات الإرشادية:

أثناء عمليات تنظيف الجدران الحجرية، يجب أن تشمل احتياجات الموظفين العمالة الماهرة؛ للوصول بأمان إلى سلال الجدران الحجرية، وإزالة المخلفات أو الغطاء النباتي. ويجب تشتمل متطلبات المعدات على أدوات لقطع، وإزالة الغطاء النباتي، وكذلك معدات الحماية الشخصية، مثل: القفازات، والخوذ الصلبة. بالإضافة إلى ذلك، واعتمادًا على ظروف الموقع وحجم عملية التنظيف، يجب أن تكون المعدات المتخصصة، مثل: الرافعات، أو منصات العمل المرتفعة ضرورية. من المهم التأكد من امتثال جميع الأفراد، والمعدات للوائح، وإرشادات السلامة ذات الصلة.

٣-٥-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٣-٥-٣-٥ الإصلاحات (طفيفة أو كبرى):

١-٣-٥-٣-٥ وصف العمليات:

يجب أن تشتمل عمليات إصلاح الجدران الحجرية على الخطوات التالية:

- ١- فحص الجدران الحجرية بحثًا عن أي تلف أو تدهور، بما في ذلك الشقوق أو الثقوب أو الأحجار المفقودة أو النالفة أو تحريك أو ترسيب الجدران الحجرية.
- ٢- إعداد موقع الإصلاح، بما في ذلك تنظيف الأرض وتسويتها، وإزالة أي مواد أو مخلفات مفكك، وتركيب حواجز واقية حول الموقع، إذا لزم الأمر.
- ٣- إعادة وضع أو استبدال الأحجار النالفة أو المفقودة، وملء أي ثقوب أو شقوق بالخرسانة الطازجة أو الجص، والتأكد من تثبيت الجدران الحجرية في مكانها بشكل آمن.
- ٤- ردم الموقع بالتربة أو غيرها من المواد المناسبة لتوفير الثبات ومنع الانجراف.
- ٥- فحص العمل المنجز للتأكد من مطابقته لجميع المواصفات وإجراء أي تعديلات أو إصلاحات ضرورية.

٢-٣-٥-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية

تشمل احتياجات الأفراد والمعدات اللازمة لأعمال إصلاح الجدران الحجرية ما يلي:
الموظفون:

- العمال المهرة والمدربين ذوي الخبرة في أعمال إصلاح الجدران الحجرية.
- مشرف للإشراف على العمل والتأكد من الالتزام بإجراءات السلامة.
- موظف السلامة لمراقبة وإنفاذ بروتوكولات السلامة.

المعدات:

- أدوات ومعدات الإنشاء مثل المطارق وقواطع الأسلاك والكماشة والمغارف.
- معدات ولوازم اللحام.
- معدات السلامة مثل القفازات والخوذ الصلبة ونظارات السلامة والسترات عالية الوضوح.
- معدات الرفع مثل الرافعات أو الناقلات (إذا لزم الأمر).
- سياج وحواجز مؤقتة لتأمين منطقة أعمال الطرق.
- المواد واللوازم مثل الشبكات السلوكية و سلال الجدران الحجرية وحشو حجري وعوامل تثبيت مقاومة للانجراف.

٣-٣-٥-٣-٥ القياسات

وحدة القياس: م^٢، و م^٣

٤-٥-٣-٥ إعادة الإنشاء

يجب إعادة بناء الجدران الحجرية، إذا لزم الأمر، وفقًا لمتطلبات الأقسام المعمول بها في الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).

٦-٣-٥ حواجز الحماية

١-٦-٣-٥ الاعتبارات العامة

أثناء إجراء أعمال صيانة لحواجز الحماية، يجب أن يُراعى ما يلي:

- الامتثال للوائح السلامة والإرشادات ذات الصلة.



- توافر المعدات والأدوات المناسبة اللازمة لأعمال الصيانة.
- توافر الكوادر المؤهلة لإجراء أعمال الصيانة.
- التأثير على مستخدمي الطريق وترتيبات إدارة المرور لتقليل الاضطرابات.
- الأثر البيئي لأعمال الصيانة والتدابير اللازمة للتخفيف من جدته.
- توافق مواد الإصلاح مع نظام حواجز الحماية القائمة.
- فحص وتقييم الأجزاء التالفة من حواجز الحماية بشكل صحيح قبل الإصلاح أو الاستبدال.
- التخطيط والجدولة المناسبة لتقليل وقت الصيانة وتكاليفها.
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة أنظمة تقييد المركبات (VRS) مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها- تصميم أنظمة السلامة الشاملة) والباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٢-٦-٣-٥ التنظيف

١-٢-٦-٣-٥ وصف العمليات

يجب أن تشمل عمليات تنظيف حواجز الحماية ما يلي:

- إزالة المخلفات، مثل أوراق الشجر والأوساخ من سطح حاجز الحماية.
- غسل حاجز الحماية بالماء ومحلل التنظيف لإزالة أي أوساخ متراكمة.
- فحص حاجز الحماية بحثاً عن أي تلف أو تآكل.
- إزالة الصدأ أو التآكل باستخدام فرشاة سلكية أو ورق صنفرة.
- إعادة طلاء حاجز الحماية إذا لزم الأمر.

يجب تضمين العمليات التالية كجزء من النشاط المذكور أعلاه:

- إنشاء الموقع وإلغاء جميع والعمالة والمواد.
- إنشاء وتعطيل التحكم المروري (إذا لزم الأمر).
- تحديد منطقة أعمال الطرق.
- عمليات التنظيف

٢-٢-٦-٣-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية

يجب أن تشمل عادةً احتياجات الأفراد والمعدات لتنظيف حواجز الحماية ما يلي:

الموظفون:

- فريق من عمال النظافة المدربين وذوي الخبرة، والمجهزين بمعدات الحماية الشخصية مثل القفازات، ونظارات السلامة، والخوذ الصلبة.
- مشرف أو مدير للإشراف على عمليات التنظيف والتأكد من اتباع جميع بروتوكولات السلامة.

المعدات:

- غسالات ذات ضغط عالي أو المنظفات البخار لإزالة الأوساخ والقاذورات وغيرها من المواد المتركة من حواجز الحماية.
- المكانس والفرش ومحاليل التنظيف للتنظيف اليدوي حسب الحاجة.
- سقالات أو منصات مرتفعة للوصول إلى المناطق التي يصعب الوصول إليها من حواجز الحماية.
- أجهزة التحكم المروري مثل المخاريط واللافتات والحواجز لضمان سلامة العمال والسائقين أثناء عمليات التنظيف.

٣-٢-٦-٣-٥ القياسات

وحدة القياس: م

٣-٦-٣-٥ إصلاح أو استبدال حاجز الحماية

١-٣-٦-٣-٥ وصف العمليات

الغرض من هذا العمل هو إصلاح أو استبدال حواجز الحماية التالفة. يجب أن تكون الأنشطة التالية مطلوبة حسب حالة العيوب المسجلة:

- التقويم
- استبدال الواجهة

- استبدال القاعدة
- استبدال الطرف
- استبدال طول صغير
- استبدال طول كبير

يجب تضمين العمليات التالية كجزء من النشاط المذكور أعلاه:

- إنشاء الموقع وإلغاء جميع والعمالة والمواد.
- إنشاء وتعطيل مراقبة المرور (إذا لزم الأمر).
- تحديد منطقة أعمال الطرق.
- إزالة المكونات التالفة أو البالية على أن يتضمن ذلك تخزينها (إذا لزم الأمر) والتخلص منها.
- توريد وتركيب مكونات جديدة، بما في ذلك التركيبات، والقواعد، والحفر لوضع القواعد، وما إلى ذلك.
- جميع العمليات الأخرى الواردة بالمواصفات المعمول بها.
- شهادة بأن المنتج يفي بمتطلبات مواصفات الاستعادة، بما في ذلك جميع عمليات الفحص البصري اللازمة واختبار الامتثال والتدقيق. ويجب إرفاق هذا بكل طلب من طلبات العمل.
- تنظيف الموقع بما في ذلك التخلص من أي مواد نفايات وفقاً لأي تشريع معمول به.

في حالة تلف الطرف النهائي لحاجز الحماية بشكل كبير بشكل يتطلب استبداله، فيجب استخدام طرف المحمل اللامركزي المعدل (Modified Eccentric Loader Terminal (MELT)). ويجب إجراء فحص للوصلات في الموقع لتحديد الإصلاح المطلوب.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد حاجز الحماية/الحاجز المراد إصلاحه.
- ما سبب الخلل؟ قم بتحديد موعد لإجراء نشاط آخر لتصحيح هذا، إذا لزم الأمر.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى أو أعمال إنشاء في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- هل الاستبدال أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو قم بتعيين طول حاجز الحماية/الحاجز الذي يتطلب الإصلاح/الاستبدال.
- قم بتحديد وتنظيم المحطة والمواد والمعدات وطاقت العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

٢-٣-٦-٣-٥ إجراءات الأعمال

يلزم أن يشمل هذا العمل ما يلي حسب العيوب المسجلة:

- إزالة مكونات حاجز الحماية التالفة.
- توريد مكونات جديدة لحاجز الحماية.
- تقويم الأعمدة الموجودة.
- تركيب أعمدة جديدة.
- تركيب حاجز الحماية الجديد.
- نقل المكونات القديمة لأقرب مستودع صيانة.

الخطوات المتسلسلة ونقاط الفحص:

- ١- إنشاء تحكم المرور – راجع كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها – صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)
 - أ- الإشارات التحذيرية للمركبات؛
 - ب- أجهزة التحكم المروري؛
 - ج- ملابس السلامة؛
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق: وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- إصلاح حاجز الحماية:
 - أ- تقويم الأعمدة؛
 - ب- استبدال المكونات التالفة.
- ٤- التحقق من وجود عيوب في حاجز الحماية: قم بإبلاغ المشرف إذا لزم الأمر.
- ٥- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً: قم بإزالة جميع المواد السائبة.
- ٦- قم بإزالة جهاز التحكم المروري: قم بتنظيفه/إصلاحه حسب الضرورة.



٣-٣-٦-٣-٥ متطلبات الاختبار

- القواعد: ١ لكل قاعدة.
- القطر والعمق والموقع العرضي: ١ لكل قاعدة.
- الوضع: ١ لكل قسم.
- الوضع الطولي: ١ لكل قسم.
- الموقع العرضي: ١ لكل عمود.
- الارتفاع: ١ لكل ١٠ م.

٤-٣-٦-٣-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

بشكل عام، توجد حاجة إلى الموظفين، والمعدات التالية:

الموظفون:

- مدير المشروع، أو مشرف الموقع.
- العمال المهرة، أو الفنيين ذوي الخبرة في تركيب حواجز الحماية.
- موظفو أو مشرف السلامة؛ لضمان الامتثال للوائح إدارة السلامة، والصحة المهنية، وبروتوكولات سلامة الموقع.

المعدات:

- معدات الحفر، وحفر الخنادق، مثل: الجرافات، والحفارات الصغيرة، وجرافات الانزلاق.
- مناشير الخرسانة، وأدوات القطع الأخرى.
- معدات لحام؛ لتوصيل مكونات حواجز الحماية.
- أدوات كهربائية؛ للحفر، والتثبيت.
- معدات الرفع والنقل، مثل: الرافعات، والرافعات البشرية.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الحُوذ الصلبة، ونظارات السلامة، والسترات الواقية عالية الرؤية.
- معدات وأجهزة التحكم المروري؛ لضمان سلامة العمال، وسائقي المركبات.

٥-٣-٦-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م

٧-٣-٥ البردورات والمزاريب:

١-٧-٣-٥ التصليحات:

١-١-٧-٣-٥ وصف العمليات:

أثناء أعمال صيانة البردورة والمزارب، يجب أن يُراعى ما يلي:

- سلامة الموقع، وإدارة المرور: التأكد من وجود تدابير السلامة المناسبة، وإدارة تدفق المرور بشكل فعال لتقليل التعطيل، وحماية العمال، والجمهور.
- إمكانية الوصول: التأكد من سهولة الوصول إلى منطقة أعمال الطرق للموظفين، والمعدات.
- الصرف والمنافع: يُراعى موقع شبكات الصرف، والمنافع تحت الأرض، والتأكد من الحصول على أي تصاريح ضرورية قبل الشروع في العمل.
- حالة الطقس: إجراء تقييم لحالة الطقس، وتحديد ما إذا كان يمكن المضي قدماً في العمل كما هو مخطط له، أو ما إذا كان يلزم إجراء تعديلات؛ لتجنب مخاطر السلامة المحتملة.
- طريقة الإصلاح: تُحدد طريقة الإصلاح المناسبة بناءً على مدى، ونوع التلف الذي لحق بالبردورات والمزارب.
- التأثير البيئي: يُراعى التأثير البيئي للعمل، واتخاذ أي خطوات ضرورية؛ لتقليل التلف الذي يلحق بالمنطقة المحيطة.
- مراقبة الجودة: إنشاء برنامج مراقبة الجودة؛ لضمان اكتمال العمل وفقاً للمواصفة المطلوب.
- الجدول الزمني للصيانة: ضع جدول صيانة؛ لضمان الحفاظ على البردورات، والمزارب بشكل صحيح في المستقبل.
- يجب أن تتوافق عمليات صيانة البردورات والمزارب دائماً مع متطلبات الجزء (٣-٤) من كود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها- الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي) والباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

يجب أن تشمل عمليات صيانة البردورة والمزrab عادةً ما يلي:

- ١- فحص البردورة، والمزrab بحثاً عن أي علامات تلف، أو تدهور.
- ٢- إزالة المخلفات والنباتات من البردورة، والمزrab.
- ٣- إصلاح أي شقوق، أو ثقوب، أو أضرار أخرى باستخدام مواد الترميم الخرسانية، أو تقنيات الإصلاح المناسبة الأخرى.
- ٤- تنظيف البردورة، والمزrab؛ لإزالة أي تراكم للأوساخ، أو الحصى، أو أي مواد أخرى.
- ٥- إعادة طلاء، أو وضع العلامات على البردورة، والمزrab - حسب الضرورة -.

٢-١-٧-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

الموظفون:

موظفو صيانة الطرق من ذوي الخبرة، والتدريب المناسبين.

- مشرفون للإشراف على العملية، والتأكد من الامتثال للسلامة.
- موظفو إدارة المرور؛ للتحكم في المرور، وتوجيهها أثناء العملية.

المعدات:

- آلات الثقيلة، مثل: اللوادر، أو الحفارات، أو اللوادر الانزلاقية؛ لإزالة المخلفات، ونقله.
- مناشير خرسانية، أو آلات ثقب الصخور، أو القواطع؛ لإزالة البردورات، والمزrab التالفة، أو المكسورة.
- خلطات الخرسانة، ومضخات المونة والجص، أو أدوات تشطيب الخرسانة الأخرى؛ لإصلاح أو استبدال البردورات والمزrab.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الخوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة للعاملين في الموقع.
- معدات التحكم المروري، مثل: المخاريط والحواجز، والعلامات؛ لتوجيه المرور، وضمان السلامة.
- معدات الإنارة -إذا لزم الأمر-، لإنارة موقع العمل في ظروف الإضاءة المنخفضة.

٣-١-٧-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م

٢-٧-٣-٥ الاستبدال:

يجب استبدال البردورات -إذا لزم الأمر-، وفقاً لمتطلبات الجزء (٤-٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٨-٣-٥ أرصفة المشاة والمسارات:

١-٨-٣-٥ وصف العمليات:

يجب أن تشمل الاعتبارات أثناء أنشطة صيانة أرصفة المشاة ما يلي:

- السلامة: تأكد من حماية جميع العمال من المرور، والمخاطر في منطقة أعمال الطرق.
- إمكانية الوصول: التخطيط لحركة آمنة، وفعالة للمعدات، والمواد، والعمال.
- حالة الطقس: يُراعى تأثير الظروف الجوية على العمل والمواد، والتخطيط وفقاً لذلك.
- اللوائح المحلية: ضمان الامتثال لجميع اللوائح والمواصفات ذات الصلة، بما في ذلك لوائح الصحة والسلامة.
- مراقبة الجودة: تنفيذ إجراءات مراقبة الجودة؛ للتأكد من تلبية العمل للمواصفات، والتوقعات.
- التأثير البيئي: يُراعى التأثير المحتمل للعمل على البيئة المحيطة، والتخطيط وفقاً لذلك.
- الجدول: تخطيط وجدولة العمل بما يقلل من الازعاج الجمهور، وتضمن الانتهاء في الوقت المناسب.
- يلزم في جميع الأحوال أن تتوافق عمليات صيانة أرصفة المشاة مع متطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

ينبغي أن تتضمن عمليات أنشطة صيانة الأرصفة عادةً الخطوات التالية:

- ١- الفحص: يُجرى فحص بصري لأرصفة المشاة؛ لتحديد المناطق التي تتطلب الصيانة، مثل: الشقوق، والرقائق والأجزاء المرتفعة، أو الغارقة، أو أي أضرار إنشائية أخرى.
- ٢- الإعداد: تُنظف أرصفة المشاة من أي مخلفات أو عوائق، مثل: أوراق الأشجار، أو النفايات، أو المركبات المتوقفة، لضمان الصيانة الآمنة، والفعالة.
- ٣- الإصلاح: المناطق المتتلفة باستخدام المواد المناسبة، مثل: الخرسانة، أو الأسفلت، لإعادة أرصفة المشاة إلى سطح مستو وثابت.

- ٤- التنظيف: يجب تنظيف أرصفة المشاة لإزالة أي أوساخ، أو بقايا أخرى قد تكون تراكمت أثناء عملية الصيانة.
٥- الفحص والتوثيق: يُجرى فحص نهائي؛ للتأكد من صيانة أرصفة المشاة على نحو صحيح، وتوثيق العمل المنجز.

٢-٨-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية

أما أنشطة صيانة أرصفة المشاة، تشمل احتياجات الموظفين والمعدات ما يلي:
الموظفون:

- المشرفون، للإشراف على العمل والتأكد من سلامته.
- العمال المهرة لأداء أنشطة الصيانة.
- موظفو السلامة لمراقبة وتطبيق تدابير السلامة.

المعدات:

- أدوات كهربائية مثل المناشير والمثاقب والمطارق الخرسانية لإزالة واستبدال الأجزاء الخرسانية.
- معدات الرفع مثل الرافعات، والرافعات الشوكية لنقل المواد الثقيلة.
- مواد إصلاح الرصف مثل الخرسانة والأسفلت والركام.
- معدات الحماية الشخصية مثل الخوذ الصلبة، ونظارات السلامة، والسترات الواقية والقفازات للعمال.
- أجهزة التحكم المروري مثل اللافتات لحماية العمال وإعادة توجيه المرور.

٣-٨-٣-٥ القياسات

وحدة القياس: م^٢

٩-٣-٥ مسارات الدراجات

١-٩-٣-٥ وصف العمليات

أثناء إجراء أنشطة صيانة مسارات الدراجات، يجب أن يُراعى ما يلي:

- السلامة: ضمان سلامة العمال وراكبي الدراجات والمشاة من خلال تطبيق تدابير مناسبة للتحكم المروري، وتوفير معدات الحماية الشخصية وضمان تدريب العمال على ممارسات العمل الآمنة.
- حالة الطبقة السطحية: قم بتقييم حالة سطح مسار الدراجات لتحديد مدى الإصلاح أو الصيانة اللازمة.
- حالة الطقس: يُراعى أحوال الطقس ووضع خطط أنشطة الصيانة وفقاً لذلك. تجنب العمل في الأحوال الجوية السيئة التي قد تؤثر على جودة العمل أو سلامة العمال.
- صرف المياه السطحي: تحقق من أنظمة الصرف وقم بإجراء أي إصلاحات أو تحسينات ضرورية لمنع تراكم المياه على مسار الدراجات.
- إمكانية الوصول: تأكد من أن مسار الدراجات بظل متاحاً لراكبي الدراجات والمشاة أثناء أنشطة الصيانة.
- المعدات: تأكد من توفر المعدات والمواد اللازمة لأنشطة الصيانة.
- الميزانية والموارد: تُراعى الميزانية والموارد المتاحة لأنشطة الصيانة والتخطيط وفقاً لذلك.
- يجب في جميع الأحوال أن تتوافق عمليات صيانة أرصفة المشاة مع متطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

يجب أن تشمل أنشطة صيانة مسار الدراجات عادةً ما يلي:

- ١- فحص مسار الدراجات بحثاً عن أي علامات مرئية من التلف، مثل الشقوق أو الحفر أو الهبوط.
- ٢- إزالة المخلفات، مثل الأوراق أو الأوساخ أو الحصى السائب من سطح مسار الدراجات.
- ٣- إصلاح أي تلف يلحق بسطح مسار الدراجات، مثل ردم الحفر أو تمهيد المناطق الخشنة.
- ٤- استبدال اللافتات التالفة أو المفقودة أو غيرها من سمات السلامة، مثل حواجز الحماية أو الأعمدة.
- ٥- فحص وإصلاح أو استبدال أي أنظمة صرف تالفة أو مهترئة، مثل الشبكات أو القنوات.
- ٦- الحفاظ على الغطاء النباتي، مثل الأشجار أو الشجيرات، ثقل من جانبي مسار الدراجات لضمان خطوط رؤية واضحة ولمنع تلف سطح المسار.
- ٧- التحقق من وجود أي تلف يلحق بالبنية التحتية الأساسية وإصلاحه، مثل طبقة الأساس أو القاعدة الترابية للمسار، والتي يمكن أن تسبب الثبات أو الهبوط.

٢-٩-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية

يشمل الأفراد والمعدات الإرشادية لأنشطة صيانة مسار الدراجات ما يلي:

- عمال الصيانة المهرة، مثل عمال الطرق أو فنيي الرصف أو تنسيق الحدائق، لأداء أعمال الإصلاح والصيانة.
- معدات مثل الأدوات اليدوية، والأدوات الكهربائية، والآلات الثقيلة، مثل البوبكات، والجرافات، أو الشاحنات القلابة، لدعم أعمال الصيانة.
- مواد مثل الأسفلت أو الخرسانة أو الركاب لإصلاح المناطق المتتلفة من مسار الدراجات.
- معدات السلامة، مثل الحُوذ الصلبة، والسترات عالية الوضوح، وحواجز السلامة، لحماية العمال وضمان سلامة المستخدمين أثناء أنشطة الصيانة.

٣-٩-٣-٥ القياسات

وحدة القياس: م^٢

١٠-٣-٥ التسييج

١-١٠-٣-٥ وصف العمليات

يجب أن تشمل صيانة السياج المهام التالية بناءً على أوجه القصور المسجلة:

- ١- التنظيف
- ٢- استبدال الواجهات التالفة.
- ٣- إزالة عناصر السياج التالفة.
- ٤- توفير مكونات سياج جديدة.
- ٥- تقويم الأعمدة الموجودة.
- ٦- تركيب أعمدة جديدة.
- ٧- تركيب السور الجديد.
- ٨- نقل المكونات القديمة لأقرب مستودع صيانة.

خلال هذه الأنشطة، يجب أن تُراعى العوامل التالية:

- تحديد السياج الذي يحتاج إلى إصلاح.
- التحقيق في سبب الخلل ووضع جدول أعمال إضافية إذا لزم الأمر.
- التأكد من عدم التخطيط لأي صيانة مهمة أخرى أو عمل دائم في المنطقة المتتلفة.
- التأكد من وجود أي عيوب ذات صلة.
- النظر في ما إذا كانت الحلول البديلة أو الصيانة الشاملة ستكون أكثر ملاءمة.
- تحديد طول السياج المطلوب إصلاحه.
- تخطيط وتنظيم المعدات والمواد والقوى العاملة اللازمة (بما في ذلك كمية المواد).
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة الأسوار مع متطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٢-١٠-٣-٥ إجراء العمل

١-٢-١٠-٣-٥ عمليات عامة

لإجراء إصلاحات السياج، يجب اتباع الخطوات التالية:

- ١- إعداد تدابير التحكم المروري مثل أضواء تحذير المركبة وأجهزة التحكم المروري وملابس السلامة كما هو موضح في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق بناءً على تعليمات المشرف.
- ٣- المضي قدماً في إصلاح السياج.



٢-٢-١٠-٣-٥ التنظيف:

الشروع في تنظيف مكونات السور من الرمال، أو الأوساخ، أو غيرها من المخلفات.

٣-٢-١٠-٣-٥ التقويم:

قم بتقويم الأعمدة إذا كانت قابلة للترميم.

٤-٢-١٠-٣-٥ استبدال الواجهة:

استبدل السور -إذا لزم الأمر-.

٥-٢-١٠-٣-٥ استبدال العمود:

استبدل الأعمدة التالفة عندما لا يكون بالإمكان إصلاحها.

٣-١٠-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الأفراد الإرشاديون والمعدات لأنشطة صيانة السياج ما يلي:

- عمال إصلاح سياج المهرة.
- الآلات، والأدوات الثقيلة، مثل: الحفارات، والرافعات، والأدوات الكهربائية.
- استبدال مكونات السياج، مثل: الأعمدة، والألواح، والبوابات.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الخوذ الصلبة، ونظارات السلامة، وقفازات العمل.
- مركبات النقل الخاصة بنقل المكونات القديمة، والمواد الجديدة إلى موقع العمل.

٤-١٠-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: م للسور، وم^٢ للواجهة.

١١-٣-٥ الحواجز المانعة لوقوف المركبات:

١-١١-٣-٥ الغرض والتطبيقات وإجراءات العمل:

١-١-١١-٣-٥ عمليات عامة:

يجب أن يشمل هذا العمل الأنشطة التالية حسب العيوب المسجلة:

- ١- التنظيف.
- ٢- إعادة الطلاء.
- ٣- إصلاح التشوه.
- ٤- الاستبدال.

يجب أن تتوافق عمليات صيانة أنظمة تقييد المركبات (VRS) دائماً مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم أنظمة السلامة الخاملة).

يختلف الإجراء حسب نوع، ومادة الحاجز الموجود على النحو التالي:

٢-١-١١-٣-٥ الحواجز الحديدية:

غالبًا ما تكون مجلفنة، لتوفير حماية إضافية، لذلك من الضروري تجنب منتجات التنظيف الكاشطة، لأنها قد تضر بسلامة الجلفنة وتؤدي إلى الصدأ المبكر. ويتمتع الحديد المجلفن بالقدرة على "التعافي الذاتي" من الصدمات، والخدوش الطفيفة. ولكن إذا واجه تلفًا يتجاوز عملية الإصلاح الذاتي، فإن طلاء الإصلاح يتوفر إما في شكل معجون، أو رش.

٣-١-١١-٣-٥ الحواجز الخرسانية المانعة:

تتطلب الخرسانة سابقة الصب القليل من الصيانة، أو لا تتطلب أي صيانة، ولكن الأوساخ تتراكم بشكل طبيعي بمرور الوقت بغض النظر عن صلابة المواد، لذا يجب إجراء عملية التنظيف بشكل دوري. ولكن ينبغي ملاحظة أنه يجب أن يُنقَع الإنشاء المحيط، والخرسانة جيدًا بشكل مسبق، حتى لا تُمتص مياه الجريان المتسخة بداخلهما. ويجب كذلك ارتداء القفازات الواقية دائماً؛ لمنع التآكل، ولمس غبار الخرسانة.

٣-١١-٤-٥ الحواجز الخشبية:

يجب أن تبدأ صيانة الحاجز الخشبي مباشرة؛ إذ يجب إزالة جميع الأغلفة في غضون ٧٢ ساعة من التوصيل؛ للتأكد من أن الخشب لا يتعرق، ولا يتغير لونه. وهناك مشكلة واحدة فريدة من نوعها تتعلق بصيانة الحواجز الخشبية وهي التفتت والحواف الحادة، وكلاهما يتطلبان الصنفرة قليلاً. وتعني الخصائص الطبيعية للأخشاب -أيضاً- أنها تميل إلى الحركة والانقسام ويجب فحص سطحها. وعندما تبدأ الحواجز الخشبية في التدهور، يجب التفكير في استبدالها.

٣-١١-٤-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الأفراد والمعدات اللازمة لإصلاح حواجز منع وقوف المركبات على ما يلي:

- فنيي الإصلاح المهرة من ذوي الخبرة في أعمال إصلاح الحاجز.
- الأدوات اليدوية لإصلاح مربط الحبال، مثل: المفكات، والمطارق، والمناشير.
- الأدوات الكهربائية، مثل: المثاقب، والمطاحن، ومفاتيح الصدم، -إذا لزم الأمر-.
- قطع الغيار والمواد، مثل: أعمدة الحبال، والأغطية، والواح القاعدة.
- معدات السلامة، مثل: الخوذ الصلبة، وحماية العين، والقفازات.
- معدات التحكم المروري، مثل: المخاريط، واللافتات، والحواجز، لضمان سلامة العمال، ومستخدمي الطريق الآخرين أثناء أعمال الإصلاح.

٣-١١-٤-٥ القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٣-١٢-٤-٥ مواقع الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة:

٣-١٢-٤-٥ وصف العمليات:

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ١- ما سبب الخلل؟ حدّد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح ذلك -إذا لزم الأمر-.
- ٢- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال إنشاء في المنطقة المعيبة.
- ٣- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- ٤- هل العلاج البديل أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- ٥- حدد أو ضع علامة على المنطقة التي تتطلب الإصلاح.
- ٦- حدد الإصلاحات المطلوبة، واحصل على موافقة المشرف بخصوص عمليات الإصلاح، وطرق الإصلاح.
- ٧- حدد المواد والمعدات والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد) واعمل على تنظيم هذه الأمور.

٣-١٢-٤-٥ إجراء العمل

يجب أن تشمل صيانة مواقع الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة العمليات والأنشطة التالية:

- التنظيف.
- إزالة الكتابة على الجدران، أو إعادة طلائها.
- صيانة التركيبات الكهربائية.
- استبدال المكونات التالفة، أو المفقودة.
- استبدال الهيكل الإنشائي بأكمله.

٣-١٢-٤-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الموظفين العاملين في مواقع الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة ما يلي:

- فنيي الصيانة، أو العاملين المتخصصين، في صيانة مواقع الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة.
- فنيي الكهرباء.
- المشرفين أو مديري المشاريع؛ للإشراف على أنشطة الصيانة.
- موظفي مراقبة المرور؛ لإدارة المرور أثناء عمليات الصيانة.

يجب أن تشمل المعدات في مواقع الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة ما يلي:

- الأدوات اليدوية، مثل: المطارق، والكماشة، والمفكات، والمفاتيح.
- الأدوات الكهربائية، مثل: المثاقب، والمناشير، وأجهزة الصنفرة.



- معدات التحكم المروري، مثل: المخاريط، والحواجز، واللافتات.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: النظارات الواقية، والخوذ الصلبة، والقفازات.
- سلال، أو سقالات؛ للوصول إلى الأجزاء المرتفعة من مواقف الحافلات وأماكن وقوف الحافلات ومواقف الحافلات المسقوفة.
- قطع غيار، مثل: الحوامل، والبراغي، والألواح؛ لأعمال الإصلاح.

٤-١٢-٣-٥ القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٤-٥ الصرف:

١-٤-٥ الأنواع:

١-١-٤-٥ صرف المياه السطحي:

صرف المياه السطحي هو قدرة سطح الرصف على تسهيل جريان المياه إلى هياكل الصرف الإنشائية المجاورة؛ من أجل تجنب التسلسل إلى الطبقات الفرعية غير المربوطة؛ ولحماية المرور من مياه البرك. وللأسباب المذكورة أعلاه، يجب تشكيل سطح الرصف بميل مناسب، وأن يكون خاليًا من الأوساخ والمخلفات، وأن يُصان جيدًا دون أي عيب قد يسبب تراكم المياه، أو اختراقها (الشقوق المفتوحة، والمنخفضات، والحفر، وما إلى ذلك). ويجب أن تتوافق المنحدرات، والخصائص الهندسية الأخرى مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠١ (التصميم الهندسي للطرق) لكل فئة طريق وموقع.

٢-١-٤-٥ العبارات الأنبوبية:

تصف وظيفة القنوات الأنبوبية، وخصائصها العيوب بالتفصيل في الجزء الفرعي (٢-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائمًا جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٣-١-٤-٥ مصارف مياه الأمطار:

ورد وصف وظائف مصارف مياه الأمطار وخصائصها وعيوبها بالتفصيل في الجزء الفرعي (٣-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائمًا جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق) وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٤-١-٤-٥ غرف التفتيش والمداخل والغرف

يتم وصف وظيفة غرف التفتيش والمداخل والغرف وخصائصها والعيوب بالتفصيل في الجزء الفرعي (٤-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائمًا جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق) وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٥-١-٤-٥ الخنادق

يتم وصف وظيفة الخنادق وخصائصها والعيوب بالتفصيل في الجزء الفرعي (٥-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائمًا جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق) والباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق)، وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٦-١-٤-٥ مصارف التصفية

تم وصف وظائف وخصائص وعيوب مصارف التصفية بالتفصيل في الجزء الفرعي (٦-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائمًا جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٧-١-٤-٥ المصارف السفلية

يتم وصف وظيفة المصارف السفلية وخصائصها والعيوب بالتفصيل في الجزء الفرعي (٧-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائماً جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٨-١-٤-٥ أحواض احتجاز المياه

يتم وصف وظيفة أحواض احتجاز المياه وخصائصها والعيوب بالتفصيل في الجزء الفرعي (٨-٣-٣) الخاص بالمجلد الحالي. يجب أن تتوافق دائماً جميع عمليات الصيانة ذات الصلة مع متطلبات وكود الطرق السعودي ٣٠٢ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - الهيدرولوجيا والتصميم الهيدروليكي).

٢-٤-٥ الإجراءات

١-٢-٤-٥ التنظيف

١-١-٢-٤-٥ وصف العمليات

الغرض من العمل هذا المحدد هو إزالة العوائق التي توقف أو تقيد التدفق الحر للمياه من خلال هياكل صرف المياه الإنشائية من أجل الحفاظ على سلامة نظام الصرف القائم وبالتالي منع حدوث أضرار واسعة النطاق على الطريق والتي تؤثر سلباً على جودة الركوب و/أو السلامة و/أو استثمار رأس المال.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ما سبب الخلل؟ قم بتحديد موعد لإجراء نشاط آخر لتصحيح هذا، إذا لزم الأمر.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى أو أعمال دائمة في المنطقة المعنية.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل تلف العبارة؟
- هل العلاج البديل أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو قم بتعيين الهياكل الإنشائية والأسطح التي تتطلب التنظيف.
- حدد المعدات والأيدي العاملة المناسبين ونظمهما.
- قم بترتيب وتحديد منطقة التخلص من المواد المحفورة.

٢-١-٢-٤-٥ إجراء العمل

قابل للتطبيق على جميع هياكل صرف المياه الإنشائية:

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإشارة التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة وإزالة العوائق على جانب الطريق).
- ٢- تحديد المنطقة المراد تنظيفها.
- ٣- الانتقال إلى عمليات التنظيف.
- ٤- تنظيف وإزالة أي مخلفات أو مادة تم إزالتها.
- ٥- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
- ٦- تحميل المعدات وإزالة التحكم المروري.

يجب إيلاء اهتمام خاص للأنشطة التالية:

العبّارات: قطر ٠,٩ متر أو أقل:

- ١- قم بإزالة الرمل، والطمي، والمخلفات، والنباتات غير المرغوب فيها من نهايات السحب والتفريغ في العبارة.
- ٢- قم بإزالة أكبر قدر ممكن من المواد من العبارة باستخدام المجرفة.
- ٣- أدخل صارف مياه أنبوبي في نهاية التفريغ وقم بغسل العبارة لتنظيفه.
- ٤- قم بتحميل جميع المخلفات من العبارة واسحبها إلى موقع التخلص المعتمد.
- ٥- تحقق من خط تدفق الخندق وإذا وجد خط التدفق أعلى من خط تدفق الأنبوب، فقم بجدولة إعادة الترتيب.
- ٦- افحص الوصلات وأصلحها حسب الضرورة.
- ٧- قم بتنظيف الموقع.
- ٨- تحميل جميع المعدات وإزالة التحكم المروري.

العبّارات: قطر ٠,٩ متر أو أكبر:

- ١- قم بإزالة الرمل، والطمي، والمخلفات، والنباتات غير المرغوب فيها من نهايات السحب والتفريغ في العبّارة.
- ٢- قم بإزالة المواد من العبّارة، اعتمادًا على حجم العبّارة، واستخدم حفارًا أو جرارًا مزودًا بشفرة أو أدوات يدوية أو عربة أو مزلفة.
- ٣- قم بتحميل المواد والمخلفات من العبّارة واسحبها إلى موقع التخلص المعتمد.
- ٤- بعد بتنظيف العبّارة، وافحص الوصلات وأصلحها حسب الضرورة.
- ٥- تحقق من خط التدفق لقناة صرف المياه وحدد موعدًا لإعادة التدرج اللازم.
- ٦- قم بتنظيف الموقع.
- ٧- تحميل جميع المعدات وإزالة التحكم المروري.

الخدائق:

- ١- يجب تنفيذ برنامج الخدائق السنوي هذا لتنظيف جميع الأقسام المسدودة والمقيدة، وكذلك لإعادة إنشاء القطاعات العرضية للخدائق وخطوط التدفق. ويجب الحفاظ على القطاع العرضي للخدق بقاع مسطح. ويجب أن يكون ارتفاع قاع الخدق منخفضًا بدرجة كافية لضمان الصرف الحر لقاعدة الطريق ويجب أن يكون تدرج الخدق كافيًا للحفاظ على التدفق المطلوب.
- ٢- يجب استخدام المادة المناسبة المنزوعة من الخدق لتقوية المنحدرات الجانبية المتدرجة وملء أو إصلاح الانجرافات في ظروف الانجراف الأخرى. وينبغي "إزالة الحواف" من جميع المواد بطريقة لا تتعارض مع العمل في الأنشطة الأخرى.

أحواض احتجاز المياه:

- قم بإزالة كل المخلفات من الشبكة.
- قم بإزالة جميع الرواسب من الحوض بالمكنسة الكهربائية، بواسطة مجارف يدوية، أو عن طريق التحميل اليدوي عند الضرورة في دلو المرفاع أو دلو الحفار الخلفي.
- عند استخدام المجارف اليدوية أو الرافعة أو المجرفة الخلفية، ضع مواد الترسيب في الشاحنة لنقلها إلى الموقع المخصص للتخلص منها.
- تحقق من جميع العبّارات الأنبوبية في حوض التجميع، ونظفها واشطفها حسب الضرورة.
- قم بتنظيف مسند الشبكة واستبداله مع ملاحظة أي شبكات تالفة لاستبدالها

٥-٤-٢-٣ الموظفين والمعدات الإرشادية

لتنظيف مرافق الصرف، توجد حاجة إلى الموظفين والمعدات التالية:

الموظفون:

- عمال صيانة أو فنيون مدربون ومجهزون بالمعدات.
- مشرف للإشراف على عمليات التنظيف.

المعدات:

- غسالات ذات ضغط عالي.
- المكناس والمجارف وأدوات التنظيف اليدوي الأخرى.
- معدات الحماية الشخصية مثل القفازات والنظارات الواقية والخوذ الصلبة وما إلى ذلك.
- سلال أو منصات عمل مرتفعة، إذا لزم الأمر.
- مركبة لنقل الأفراد والمعدات إلى موقع مرفق الصرف.

٥-٤-٢-٤ القياسات

وحدة القياس: م للطول، وم^٢ للمساحة.

٥-٤-٢-٢ سد الشقوق

٥-٤-٢-١ وصف العمليات

الغرض من هذا العمل هو سد الشقوق على الهياكل الإنشائية (خاصة على سطح الرصف) من أجل منع تسرب المياه إلى الطبقات المجاورة وتأخير تشكل الخفر أو غيرها من العيوب. وينطبق سد الشقوق بهياكل صرف المياه الإنشائية بشكل أساسي على صيانة سطح الرصف.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ما سبب الخلل؟ قم بتحديد موعد لإجراء نشاط آخر لتصحيح هذا، إذا لزم الأمر.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى أو أعمال دائمة في المنطقة المعنية.



- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- هل العلاج البديل أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو قم بتعيين الهياكل الإنشائية والأسطح التي تتطلب التنظيف.
- حدد المعدات والأيدي العاملة المناسبين ونظمهما.

٢-٢-٤-٥ إجراءات العمل

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإنارة التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة وإزالة المعوقات على جانب الطريق).
- ٢- تحديد المنطقة المراد سدها.
- ٣- الشروع في عمليات حشو الشقوق وفقًا لـ (FHWA Report No. FHWA-RD-99-147)، أو أي طريقة أخرى مقبولة مستخدمة دوليًا.
- ٤- تنظيف وإزالة أي مخلفات أو مادة تم إزالتها.
- ٥- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
- ٦- تحميل المعدات وإزالة التحكم المروري.

٣-٢-٤-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية

لسد تسريب مرافق الصرف، توجد حاجة إلى الموظفين والمعدات التالية:

الموظفون:

- العمال المهرة، وذوي الخبرة في سد الشقوق، مثل: صيانة الطرق، أو عمال إصلاح الأسفلت.
- مشرف أو مدير مشروع؛ للإشراف على العمل.
- عمال السلامة؛ لضمان اتخاذ تدابير السلامة المناسبة في مكانها الصحيح.

المعدات:

- آلة سد الشقوق.
- غلاية القطران الساخن.
- مادة حشو الشقوق.
- ممسحة، أو فرشاة؛ لوضع المواد.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: القفازات، وحماية العين، والملابس عالية الوضوح.
- معدات التحكم المروري؛ لتأمين منطقة أعمال الطرق، مثل: المخاريط، واللافتات، والحواجز.
- مركبة لنقل المعدات والمواد إلى موقع العمل.

٤-٢-٤-٥ القياسات:

وحدة القياس: م بالنسبة لطول الشق.

٣-٢-٤-٥ التوصيليات:

١-٣-٢-٤-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو: إصلاح العيوب في الهياكل الإنشائية؛ لاستعادة قدرتها على العمل بطريقة آمنة، وتأخير تدهور الهيكل الإنشائي بشكل أكبر.

و يجب أن يُستخدم هذا النشاط لتصحيح ما يلي:

- الحفر على أسطح الرصف.
- منخفضات الرصف.
- تآكل الهياكل الإنشائية الحديدية.
- انسداد المصارف.
- عدم المطابقة في خط التدرج، أو القطاع العرضي.
- انسداد بسبب النفايات والمخلفات.
- تدفق المياه المقيّد بالأشجار والأغصان.
- انجراف الخندق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:



- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً؛ لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- هل العلاج البديل، أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو عَيّن الهياكل الإنشائية والأسطح التي تتطلب التنظيف.
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبين، ونظمهما.

٢-٣-٤-٥ إجراءات العمل:

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإنارة التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة وإزالة المعوقات على جانب الطريق).
 - ٢- تحديد المنطقة المراد إصلاحها.
 - ٣- الشروع في الإصلاحات اعتماداً على العيب المسجل.
 - ٤- تنظيف وإزالة أي مخلفات، أو مادة أزيلت.
 - ٥- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
 - ٦- تحميل المعدات، وإزالة التحكم المروري.
- الإصلاحات الطفيفة الأكثر شيوعاً على هياكل صرف المياه هي كما يلي:

- رصف الإصلاحات المحلية؛ لمعالجة الحُفر، والمنخفضات.
- الطلاءات المضادة للصدأ على الهياكل الإنشائية الحديدية.
- إعادة تشكيل القطاع العرضي للهياكل الإنشائية.
- تقليم المزروعات، وتنظيف المخلفات.

٣-٣-٢-٤-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

لإصلاحات مرفق الصرف، قد توجد حاجة إلى وجود الأفراد، والمعدات التالية:

الموظفون:

- الفنيون، أو العمال المهرة، وذوو الخبرة مع معرفة بأنظمة الصرف، وتقنيات الإصلاح.
- مشرف للإشراف على العمل، والتأكد من إنجازه بأمان وكفاءة.

المعدات:

- أدوات، مثل: الجرافات، والمطارق، والكماشة، ومفاتيح الربط؛ لإزالة الأجزاء التالفة، واستبدالها.
- مواد، مثل: الخرسانة، والحصى، والأسفلت؛ لسد الشقوق والفجوات.
- أدوات القياس، مثل: المساطر، والمستويات؛ لضمان دقة وضع مواد الإصلاح.
- معدات الحماية، مثل: القفازات، والخوذ الصلبة، والنظارات الواقية؛ لحماية العمال من المخاطر.
- المعدات الثقيلة، مثل: الحفارات، أو الجرافات؛ لإزالة، واستبدال أجزاء كبيرة من أنظمة الصرف التالفة.
- مركبات النقل، مثل: الشاحنات، أو القاطرات؛ لنقل الأفراد، والمعدات، والمواد من موقع العمل، وإليه.

٤-٣-٢-٤-٥ القياسات:

وحدة القياس: م للطول، وم^٢ للسطح.

٤-٢-٤-٥ إعادة الإنشاء:

عندما يكون تدهور الهيكل الإنشائي شديداً، ولا يمكن إصلاحه، فيجب إعادة إنشائه. ويجب أن تتوافق إعادة بناء مرافق صرف المياه مع الأقسام المعمول بها، والمتطلبات التالية:

- الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).
- الباب (٢) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٥-٥ مرافق الطريق:

١-٥-٥ أنظمة مخفف الصدمات:

١-١-٥-٥ التصليلات:

١-١-٥-٥ وصف العمليات:

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- قِيم التلقيات التي لحقت بنظام تخفيف التأثير، بما في ذلك مدى التلف، وشدته.
- حدد نوع الإصلاح المطلوب، بما في ذلك الإصلاحات الطفيفة، مثل: الترقيع، أو الإصلاحات الرئيسية، مثل: الاستبدال.
- احصل على التصاريح، والموافقات، والأذونات اللازمة من الجهات ذات العلاقة.
- ضع تدابير التحكم المروري؛ لضمان سلامة العمال، ومستخدمي الطريق.
- حدد منطقة أعمال الطرق بوضوح، مع إعداد حواجز للتحكم في الوصول.
- قم بإعداد السطح للإصلاح، بما في ذلك التنظيف، وإزالة أي مخلفات.
- أَمِّن لجزء التالف من نظام تخفيف الصدمات؛ لمنع وقوع المزيد من التلف.
- استبدل أي مكونات تالفة، مثل: الإطارات المعدنية، أو الكتل الخرسانية، أو حشوات الرغوة.
- سد أي فجوات، أو شقوق في نظام تخفيف الصدمات باستخدام المواد المناسبة، مثل: المونة، أو الخرسانة.
- امنح وقتًا لمواد الإصلاح حتى تجف بشكل صحيح قبل استعادة المرور.
- افحص نظام مخفف الصدمات الذي أُصلح؛ للتأكد من تلبية مواصفات السلامة، والعمل بشكل صحيح.
- يجب أن تتوافق دائمًا عمليات صيانة أنظمة تقييد المركبات (VRS) مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم أنظمة السلامة الخاملة)، والباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطريق).

الإصلاحات الأكثر شيوعًا على مخفف الصدمات هي كما يلي:

- إزالة المخلفات الناتج عن الاصطدام.
- إصلاح مكونات مخفف الصدمات التالفة.
- تطبيق إحكام ربط الكابل المناسب.
- تثبيت الصواميل السائبة، وبراغي التثبيت.
- إصلاح إحكام أجهزة التثبيت.
- تصليح مشكلات التجميع.
- الحفاظ على منطقة مخفف الصدمات خالية من النفايات والمخلفات.
- تعبئة الكمية الصحيحة من الرمل الجاف لمخففات الصدمات المملوءة بالرمل.
- خلط الملح بالرمل بمعدل ١٠٪ إلى ٢٠٪ (حسب الحجم)؛ لمنع التجمد في حالة الرطوبة المرئية داخل البراميل (لمخففات الصدمات المملوءة بالرمل).
- إزالة المخلفات الناتجة عن الاصطدام.
- استبدال وحدات خلايا الماء التالفة بتصميمات مملوءة بالماء.

٢-١-٥-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

الموظفون الإرشاديون:

- العمال المهرة، أو الفنيون ذوو الخبرة في إصلاح أنظمة تخفيف الصدمات.
- أفراد التحكم المروري؛ لإدارة المرور والسلامة.

المعدات الإرشادية:

- مواد الإنشاء، مثل: الخرسانة، والمونة، والأطر المعدنية، والحشو الرغوي.
- الأدوات اليدوية والكهربائية، مثل: المناشير، والمطارق، والمثاقب.
- معدات الحماية، مثل: الحوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة.
- معدات التحكم المروري، مثل: المخاريط، والحواجز، والإشارات التحذيرية.
- معدات التنظيف، مثل: المكانس، والمجارف، ومجرقة الغبار.

٣-١-٥-٥ القياسات:

وحدة القياس: عنصر.



٢-١-٥-٥ الاستبدال:

١-٢-١-٥-٥ الوصف:

عندما يكون تدهور النظام شديداً، ولا يمكن إصلاحه، فعندئذٍ يجب إعادة إنشائه، على أن يتوافق استبدال أنظمة مخفف الصدمات مع ما ورد في الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطريق).

٢-٥-٥ الحواجز:

١-٢-٥-٥ حواجز الضوضاء:

١-١-٢-٥-٥ التنظيف:

وصف العمليات

إن الغرض من هذا العمل هو استعادة مظهر حواجز الضوضاء عن طريق إزالة النباتات غير المرغوب فيها، أو الكتابة على الجدران، أو النفايات، أو الرمل أو غير ذلك من المخلفات، وتحسين المظهر على جانب الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد الحاجز الخاص بالتنظيف.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- ما سبب الخلل؟ قم بتحديد موعد لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل تلف الأقسام؟
- هل العلاج البديل أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو عيّن طول الحاجز الذي يتطلب التنظيف.
- حدد ونظم المواد، والمعدات، والأيدي -العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام أضواء التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- تنظيف حاجز الضوضاء، وذلك على هذا النحو:
 - أ- باستخدام محلول منظف مخفف.
 - ب- إزالة ما تبقى من المنظف بالماء النظيف.
 - ج- إزالة الطلاء المتقشر بالقاعدة السليمة.
- ٤- التحقق من وجود عيوب في حاجز الضوضاء:
 - أ- إذا كان الحاجز معيباً أو أقل من الموصوفة، فقم بإبلاغ المشرف.
 - ب- اترك موقع العمل نظيفاً ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
 - ٦- تفكيك التحكم في المرور، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٢-١-٢-٥-٥ التقويم:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو تقويم حواجز الضوضاء، والأعمدة من خلال إصلاح/استبدال الأقسام التالفة/ذات الصدا لاستعادة قدرتها على العمل بطريقة آمنة، وتأخير تدهور الهيكل الإنشائي بشكل أكبر.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد الحاجز المراد تقويمه.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟

- حدد أو عيّن طول الحاجز الذي يتطلب التقويم.
- توريد مكونات جديدة لسور الحاجز
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة حاجز الضوضاء مع السلامة. متطلبات السلامة في كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم أنظمة السلامة الخاملة) والجزء (٧-٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطريق).

إجراء العمل

- ١- طبق التحكم في المرور على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام أضواء التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم في المرور، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق؛ وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- تقويم الحاجز:
 - أ- إزالة مكونات الحاجز التالفة.
 - ب- تقويم الأعمدة.
 - ج- إصلاح/استبدال المكونات التالفة.
- ٤- التحقق مما إذا كان يلزم القيام بالطلاء:
 - أ- أبلغ المشرف -إذا لزم الأمر-.
- ٥- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
- ٦- اترك موقع العمل نظيفاً ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٧- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي، عنصر.

٣-١-٢-٥-٥ إصلاح الزجاج:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو استعادة زجاج حواجز الضوضاء على جانب الطريق؛ من أجل أداء وظيفتها المصممة بطريقة آمنة.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد الحاجز المراد إصلاحه.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو عيّن طول الحاجز/الزجاج الذي يتطلب الإصلاح.
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام أضواء التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال الزجاج المكسور بالحاجز.
- ٤- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
- ٥- اترك موقع العمل نظيفاً ومرتباً، بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٦- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٤-١-٢-٥-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الموظفون الإرشاديون لإصلاح حاجر الضوضاء عمال الصيانة المهرة، أو الفنيين، الذين يتمتعون بالخبرة في إصلاح الخرسانة، أو المعدن، أو المواد الأخرى المستخدمة في حواجز الضوضاء. ويجب أن تشمل المعدات:

- مواد إصلاح خرسانية، أو معدنية، مثل: الإيبوكسي، أو الجص، أو المونة.
- أدوات كهربائية، مثل: المطاحن، والمناشير، والمثاقب.
- الأدوات اليدوية، مثل: المطارق، والأزاميل، والمفكات.
- معدات السلامة، مثل: الحُوذ الصلبة، والقفازات، ونظارات السلامة، والملابس عالية الوضوح.
- سلال، أو سقالات.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: سدادات الأذن، أو الأقنعة.

٢-٢-٥-٥ سياجات الرمال:

١-٢-٢-٥-٥ الإصلاحات الطفيفة:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إصلاح السياجات الرملية التالفة، والحفاظ على سلامتها الوظيفية، ومنع الرمال من دخول سطح الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد الأسوار المقرر إصلاحها.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعدًا لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو عيّن طول الحاجر الذي يتطلب الإصلاح.
- حدد ونظّم المحطة، والمواد، والمعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).
- يجب أن تتوافق عمليات إصلاح السياجات الرملية مع الأقسام، والمتطلبات المطبقة في الجزء (٣-٩) في لكود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام أضواء التحذير الخاصة بالمرحلة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
 - ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقًا لتعليمات المشرف.
 - ٣- إصلاح مكونات السياجات الرملية التالف.
 - ٤- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
 - ٥- اترك موقع العمل نظيفًا، ومرتبًا بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
 - ٦- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.
- الإصلاحات الطفيفة الأكثر شيوعًا على الحواجز الرملية هي كما يلي:

- إزالة مكونات السياجات التالفة.
- إصلاح مكونات السياجات.
- إصلاح شبكة السياجات.
- تقويم الأعمدة الموجودة.
- تركيب السياجات.
- نقل أي مكونات قديمة لأقرب مستودع صيانة.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٢-٢-٥-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الأفراد والمعدات اللازمة لصيانة سياجات الرمال على ما يلي:

- طاقم الصيانة: يتألف من العمال المهرة المدربين على أعمال الإصلاح.

- الآلات الثقيلة: مثل: الحفارات، والجرافات، ومعدات الدمك؛ لإزالة واستبدال الأجزاء التالفة من السياج.
- الأدوات اليدوية: مثل: الجرافات، والمكابس، والمطارق، والمسامير؛ لإجراء إصلاحات صغيرة على السياج.
- معدات السلامة: مثل: الخوذ الصلبة، ونظارات السلامة، وسترات الرؤية العالية، والقفازات الواقية؛ لضمان سلامة العمال.
- مواد الإنشاء: مثل: أكياس الرمل، والألواح الخشبية، والأعمدة المعدنية، والشبكات السلكية؛ لإصلاح أو استبدال الأجزاء التالفة من السياج.
- المركبة: مثل: الشاحنة، أو المقطورة؛ لنقل الأفراد والمعدات إلى موقع العمل.

٣-٢-٥-٥ الاستبدال:

عندما يكون تدهور السياجات شديداً، ولا يمكن إصلاحه، فيجب استبداله. يجب أن تتوافق عمليات استبدال السياجات الرملية مع الباب (٣) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٣-٢-٥-٥ حواجز الكابلات:

١-٣-٢-٥-٥ استبدال الأعمدة:

وصف العمليات

إن الغرض من هذا العمل هو استبدال الأعمدة؛ من أجل استعادة القدرة على العمل بطريقة آمنة، وتأخير تدهور الهيكل الإنشائي بشكل أكبر.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد العمود التالف.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جنولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو ضع علامة على العمود الذي يتطلب الاستبدال.
- توريد مكونات جديدة.
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال العمود:
 - أ- إزالة مكونات الحاجز التالفة.
 - ب- تركيب أعمدة جديدة.
 - ج- إصلاح/استبدال المكونات التالفة.
- ٤- التحقق مما إذا كان يلزم القيام بالطلاع:
 - أ- أبلغ المشرف إذا لزم الأمر.
- ٥- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
- ٦- اترك موقع العمل نظيفاً، ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٧- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي، عنصر.

٢-٣-٢-٥-٥ استبدال الكابلات:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو استبدال الكابلات؛ من أجل استعادة القدرة على العمل بطريقة آمنة، وتأخير تدهور الهيكل الإنشائي بشكل أكبر.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:



- حدد الكابلات التالفة.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعدًا لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو ضع علامة على الكابل الذي يتطلب الاستبدال.
- توريد مكونات جديدة.
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقًا لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال الكابلات:
 - أ- إزالة مكونات الحاجز التالفة.
 - ب- تركيب كابلات جديدة.
 - ج- إصلاح/استبدال المكونات التالفة.
- ٤- التحقق مما إذا كان يلزم القيام بالطلاء:
 - أ- أبلغ المشرف -إذا لزم الأمر-.
- ٥- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
- ٦- اترك موقع العمل نظيفًا، ومرتبًا بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٧- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٥-٥-٣-٣ استبدال طول صغير:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إصلاح الجزء البسيط التالف (أقل من ١٠٠م) من حاجز الكابلات؛ من أجل استعادة قدرته على العمل بطريقة آمنة.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد الجزء التالف.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعدًا لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو عيّن أجزاء الحاجز التي تتطلب الاستبدال.
- توريد مكونات جديدة.
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقًا لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال الكابلات:
 - أ- إزالة الجزء التالف من حاجز الكابلات.
 - ب- تركيب حاجز كابلات جديد.
 - ج- إصلاح/استبدال المكونات المجاورة التالفة.
- ٤- التحقق مما إذا كان يلزم القيام بالطلاء:
 - أ- أبلغ المشرف -إذا لزم الأمر-.



- ٥- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
 - ٦- اترك موقع العمل نظيفاً، ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
 - ٧- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.
- يجب أن تتوافق أعمال استبدال حواجز الكابلات مع الباب (٣) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).
القياسات:
وحدة القياس: م طولي.
- ٥-٥-٢-٣-٤ استبدال طول كبير:
وصف العمليات:
إن الغرض من هذا العمل هو إصلاح الجزء الكبير التالف (أقل من ١٠٠م) من حاجز الكابلات من أجل استعادة قدرته على العمل بطريقة آمنة.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد الجزء التالف.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو عيّن أجزاء الحاجز التي تتطلب الاستبدال.
- توريد مكونات جديدة.
- حدد ونظم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمرحلة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
 - ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
 - ٣- استبدال الكابلات:
أ- إزالة الجزء التالف من حاجز الكابلات.
ب- تركيب حاجز كابلات جديد.
ج- إصلاح/استبدال المكونات المجاورة التالفة.
 - ٤- التحقق مما إذا كان يلزم القيام بالطلاء:
أ- أبلغ المشرف -إذا لزم الأمر-.
 - ٥- تحقق من العمل مقابل الاستعادة القياسية.
 - ٦- اترك موقع العمل نظيفاً، ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
 - ٧- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.
- يجب أن تتوافق أعمال استبدال حواجز الكابلات مع الأقسام المعمول بها في الباب (٣) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).
القياسات:
وحدة القياس: م طولي.

٥-٥-٢-٣-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

لإصلاحات حاجز الكابلات، توجد حاجة إلى وجود الأفراد والمعدات التالية:
الموظفون:

- فنيو الصيانة/العمال ذوو الخبرة في إصلاح، وتركيب حواجز الكابلات.
- مشرفون للإشراف على أعمال الإصلاح.
- أفراد التحكم المروري؛ لتوجيه المرور، وضمان سلامة العمال، وسائقي المركبات.

المعدات:

- طقم إصلاح حاجز الكابلات (بما في ذلك الكابلات الجديدة، وأجهزة الشد، وأي أجهزة ضرورية).
- المخاريط المرورية، ولافتات التحذير؛ لإنشاء منطقة عمل آمنة.
- الأدوات اليدوية (مثل: الزرادية، والقواطع، والمفاتيح)؛ لتركيب الكابلات، وضبطها.
- أدوات كهربائية (مثل: المثاقب، والمناشير، ومفاتيح الربط)؛ لتركيب أعمدة جديدة -إذا لزم الأمر-.
- معدات الرفع (مثل: منصة العمل المرتفعة، الرافعة)؛ للوصول إلى الكابلات العالية، وإصلاحها.
- معدات السلامة (مثل: الحُوذ الصلبة، والسترات عالية الوضوح، والقفازات) للعمال.
- معدات التنظيف (مثل: المكانس، والمجارف)؛ لإزالة أي مخلفات، وترك منطقة أعمال الطرق مرتبة.

٥-٢-٤ الحواجز الخرسانية:

٥-٢-٤-١ التنظيف:

وصف العمليات:

أثناء تنظيف الحاجز الخرساني، يجب أن يُراعى ما يلي:

- طريقة التنظيف: تحديد أنسب طريقة تنظيف لنوع السطح الخرساني وعمره. تشمل الخيارات الغسيل بالضغط، أو التنظيف الكيميائي، أو مزيج من هذا وذاك.
- المعدات: تأكد من أن معدات التنظيف مناسبة للوظيفة، وتُصان وتُشغل بشكل صحيح على أيدي موظفين مدربين.
- التأثير البيئي: عليك مراعاة التأثير البيئي المحتمل لمحلول التنظيف، واتخاذ التدابير اللازمة؛ لتقليل أو منع التلف الذي يلحق بالبيئة المحيطة.
- الصحة والسلامة: تأكد من تطبيق تدابير السلامة المناسبة للموظفين والعامّة، بما في ذلك الملابس والمعدات الواقية، والتحكم المروري، ولافتات التحذير.
- حالة الطبقة السطحية: قُم حالة سطح الحاجز الخرساني قبل التنظيف؛ لتحديد مدى الحاجة إلى إجراء أي إصلاحات، أو معالجات ضرورية.
- المظهر السطحي: الحفاظ على المظهر الجانبي للسطح للحاجز الخرساني؛ لمنع تلف الحاجز، وضمان الصرف السليم.
- الجدول الزمني للصيانة: ضع جدول زمني للصيانة الدورية لتنظيف الحاجز الخرساني؛ لضمان استمراريته، وأدائه الأمثل.

يجب أن تتضمن عمليات تنظيف الحاجز الخرساني عادةً الخطوات التالية:

- ١- تقييم حالة الحواجز الخرسانية: يتضمن ذلك فحص الحواجز؛ بحثاً عن علامات التلف، أو تغير اللون، أو أي مشكلات أخرى تتطلب التنظيف.
- ٢- تحضير محلول التنظيف: يجب أن يشمل ذلك خلط منتج تنظيف متخصص بالماء؛ للحصول على محلول تنظيف مناسب لنوع الحاجز الخرساني، ومستوى الأوساخ المتراكمة.
- ٣- استخدام محلول التنظيف: يُستخدم محلول التنظيف على سطح الحاجز الخرساني باستخدام بخاخ أو أي طريقة أخرى مناسبة للاستخدام.
- ٤- وضع محلول التنظيف: يوضع محلول التنظيف على سطح الحاجز الخرساني باستخدام الفرش، أو أجهزة التنظيف، أو غيرها من الأدوات؛ للمساعدة في تخفيف، وإزالة الأوساخ.
- ٥- شطف الحاجز الخرساني: يُشطف بعد ذلك محلول التنظيف من سطح الحاجز الخرساني باستخدام ماء عالي الضغط، أو طريقة شطف أخرى مناسبة.
- ٦- تجفيف الحاجز الخرساني: يُترك الحاجز الخرساني حتى يجف تماماً قبل فحصه؛ بحثاً عن أي أوساخ متبقية تتطلب تنظيفاً إضافياً.

الموظفون والمعدات الإرشادية

يجب أن يشمل الأفراد والمعدات اللازمة لتنظيف الحاجز الخرساني ما يلي:

- عمال التنظيف: عمال مدربون على الاستخدام الآمن لمنتجات، وأدوات التنظيف.
- معدات التنظيف: مثل أدوات الرش، والفرش، وأجهزة التنظيف، وآلة غسل ذات ضغط عالٍ، والأدوات الأخرى -حسب الحاجة-.
- معدات الحماية: مثل: القفازات، وحماية العينين، والملابس المناسبة؛ لحماية العمال من تنظيف الكيماويات.
- معدات السلامة: مثل: المخاريط المرورية، أو الحواجز، أو غيرها من الأجهزة؛ لضمان سلامة العمال، وسلامة مستخدمي الطريق الآخرين أثناء عملية التنظيف.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٢-٤-٢-٥-٥ الطلاء:

وصف العمليات:

عند تنفيذ طلاء الحواجز الخرسانية، يجب أن تُراعى عدة ضوابط؛ لضمان نتيجة ناجحة:

- إعداد السطح: أن يكون السطح الخرساني نظيفاً، وجافاً، وخالياً من أي مواد سائبة، أو زيوت، أو ملوثات.
- المواد: يجب أن يكون نوع الدهان والطلاء التمهيدي متوافقين مع سطح الخرسانة ومناسبين للبيئة المقصودة.
- حالة الطقس: تُراعى درجة الحرارة، والرطوبة، وظروف الرياح عند طلاء الحواجز الخرسانية، حيث يمكن أن تؤثر هذه العوامل على وقت التجفيف، والتشطيب النهائي للطلاء.
- إمكانية الوصول: ينبغي توفير الوصول المناسب إلى جميع جوانب الحاجز؛ لضمان التغطية المناسبة، وطلاء جميع الأسطح.
- السلامة: يتخذ الموظفون احتياطات السلامة المناسبة، مثل: ارتداء الملابس الواقية، واستخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة، واتباع ممارسات العمل الآمنة.
- مراقبة الجودة: يجب أن تكون مراقبة عملية تطبيق الدهان؛ للتأكد من اتساقها، وجودتها، مع ضرورة إجراء أي تعديلات، أو إصلاحات ضرورية؛ لضمان تشطيب موحد.
- الصيانة: يجب فحص الأسطح المطلية دورياً، وإجراء الصيانة -حسب الحاجة-؛ لضمان بقاء الطلاء في حالة جيدة وتوفير الحماية المطلوبة للسطح الخرساني.

يجب أن تتضمن عمليات طلاء الحواجز الخرسانية عادةً الخطوات التالية:

- ١- الإعداد: تتضمن عمليات طلاء الحاجز الخرساني عادةً الخطوات التالية: إصلاح أي تشققات، أو شقوق في السطح قبل الطلاء.
- ٢- إعداد السطح: تجهز السطح للطلاء عن طريق صنفرتة لأسفل؛ للحصول على سطح أملس يلتصق به الطلاء.
- ٣- وضع المادة الأولية: ضع مادة أولية مصممة خصيصاً للأسطح الخرسانية على الحاجز الخرساني. اترك المادة الأولية تجف تماماً قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.
- ٤- الطلاء: ضع الطلاء على السطح الخرساني باستخدام فرشاة الطلاء، أو الرول أو البخاخ. تأكد من تغطية السطح بالكامل بالتساوي، واترك كل طبقة حتى تجف تماماً قبل وضع الطبقة التالية.
- ٥- التشطيب: افحص السطح المطلي؛ بحثاً عن أي عيوب، أو مناطق من دون طلاء، وأصلحها -حسب الحاجة-.

الموظفون والمعدات الإرشادية

يجب أن يشمل الأفراد الإرشاديون، والمعدات لطلاء الحواجز الخرسانية بشكل نموذجي ما يلي:

- عمال الطلاء، أو موظفي الصيانة المدربين، وذوي الخبرة في تقنيات طلاء الخرسانة.
- معدات الحماية الشخصية مثل: نظارات السلامة، والخوذ الصلبة، والقفازات، والملابس الواقية.
- مجموعة متنوعة من فرش الدهان، والرولات، ومعدات الرش؛ لوضع الطلاء.
- دلاء وقوالب الطلاء، والحاويات الأخرى؛ لخلط وتخزين الطلاء.
- أدوات تحضير الأسطح، مثل: الكاشطات، والفرش السلكية، وورق الصنفرة، ومعدات الغسيل الكهربائية؛ لتنظيف وإعداد السطح الخرساني.
- أداة كشط الدهان -إذا لزم الأمر-، لإزالة الطلاء القديم من سطح الخرسانة.
- إضافات الطلاء والطبقات الأولى -إذا لزم الأمر-، لتحسين الالتصاق، والمتانة، والاحتفاظ بالألوان.
- سلاسل أو سقالات، أو مصاعد؛ للوصول إلى المناطق المرتفعة من الحواجز الخرسانية.
- وضع الأقمشة، أو الأغشية البلاستيكية أو غيرها من المواد؛ لحماية المنطقة المحيطة، والأسطح من تناثر الطلاء.
- مستلزمات التنظيف، مثل: الجُرق، والمذيبات، والفُرش، لتنظيف أي انسكابات، أو قطرات.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٣-٤-٢-٥-٥ التقويم:

وصف العمليات:

يجب مراعاة ما يلي أثناء عمليات تقوية الحواجز الخرسانية:

- ١- لضمان سلامة العمال والعمالة: يشمل ذلك وضع تدابير التحكم المروري، والحواجز حول منطقة أعمال الطرق، فضلاً عن توفير معدات الحماية الشخصية المناسبة للعمال.

- ٢- حدد مدى التلف: قم بإجراء تقييم شامل للحاجز الخرساني التالف؛ لتحديد مدى التقوية اللازمة.
- ٣- قم بإعداد منطقة أعمال الطرق: يشمل ذلك تطهير المنطقة من أي مخلفات أو عوائق، والتأكد من أن جميع المعدات والأدوات اللازمة متاحة.
- ٤- إزالة الخرسانة التالفة: إذا لزم الأمر، إزالة أي أجزاء تالفة من الحاجز الخرساني؛ لإعداد السطح للتقوية.
- ٥- تقويم الحاجز: استخدم معدات متخصصة، مثل: الرافعات، أو المكابس الهيدروليكية، لتقويم الحاجز الخرساني.
- ٦- تدعيم الحاجز: إذا لزم الأمر دعم الحاجز بخرسانة، أو حديد إضافي؛ لتحسين ثباته وقوته.
- ٧- نظف منطقة أعمال الطرق: بمجرد اكتمال عملية التقويم، نظف منطقة أعمال الطرق، وأزل أي مخلفات، وتخلص منه بشكل مناسب، وأعد المنطقة إلى حالتها الأصلية.

الموظفون والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الأفراد الإرشاديون لتقويم الحاجز الخرساني ما يلي:

- مشرف.
- عمال من ذوي الخبرة في إصلاح الخرسانة، وتقويمها.
- منسق السلامة.

يجب أن تشمل المعدات على الرافعات، والمكابس الهيدروليكية، والأدوات اليدوية، ومواد إصلاح الخرسانة، ومعدات الحماية الشخصية.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٥-٤-٢-٤-٤ إصلاح الخرسانة:

وصف العمليات:

اعتبارات إصلاح الخرسانة:

- تحديد مدى تلف الخرسانة.
- قيم سبب التلف، وإجراء أي إصلاحات ضرورية؛ لمنع تكرار المشكلة.
- حدد نوع الإصلاح المطلوب، مثل: الترقيع، أو التجديد، أو الاستبدال الكامل.
- عليك مراعاة عمر، ومتانة، وحالة الخرسانة المحيطة.
- حدد مدى الحاجة إلى أي من مواد التسليح، مثل القضبان الحديدية.
- تأكد من تطابق مادة الإصلاح مع الخرسانة المحيطة من حيث اللون، والملمس، والقوة.
- تأكد من إعداد موقع الإصلاح، وتنظيفه بشكل صحيح قبل الشروع في العمل.
- اتخذ تدابير السلامة المناسبة، مثل تركيب حواجز السلامة، وتوفير معدات الحماية الشخصية.
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة حاجز الخرسانة مع السلامة متطلبات السلامة في كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - تصميم أنظمة السلامة الخاملة) والجزء (٣-١٠) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

وصف العمليات:

- ١- نظّف وحضّر السطح المراد إصلاحه، مع إزالة أي مواد سائبة وأوساخ.
- ٢- حضّر مزيج الإصلاح، وذلك باتباع تعليمات الشركة المصنعة، والتأكد من تطابق المزيج مع الخرسانة المحيطة.
- ٣- ضع مزيج الإصلاح على المنطقة المتلفة، مع توزيعه بالتساوي.
- ٤- شكّل مزيج الإصلاح بحيث يتناسب مع السطح، والملمس الخرساني المحيط.
- ٥- اسمح لمزيج الإصلاح بأن يجف وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة.
- ٦- نظف الموقع، مع إزالة أي مخلفات.

الموظفون والمعدات الإرشادية:

يشمل الموظفون :

- أخصائي إصلاح الخرسانة.
- العمال المهرة.

تشمل المعدات:

- خلاط إصلاح الخرسانة.
- المسطرين، والعوامات، وأدوات الخرسانة الأخرى.
- أدوات كهربائية للتنظيف والتحضير، مثل: المطاحن، أو أجهزة الصنفرة.
- معدات السلامة، مثل: الحُوذ الصلبة، والقفازات، وحماية العين.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٥-٢-٥-٥ حواجز السلامة:

١-٥-٢-٥-٥ التنظيف:

وصف العمليات:

لتنظيف حواجز السلامة، يجب أن يُراعى ما يلي:

- نوع الحاجز: تتطلب الأنواع المتنوعة من الحواجز، مثل: الخرسانة، أو المعدن، أو البلاستيك، طرقًا، ومواد تنظيف مختلفة.
- الموقع: يُراعى موقع الحواجز، بما في ذلك البيئة المحيطة، والمخاطر المحتملة، مثل: المرور، أو أحوال الطقس.
- السطح: يجب أن يُراعى سطح الحاجز، بما في ذلك أي مناطق خشنة أو مسامية، حيث تتطلب طرق تنظيف مختلفة.
- الغرض: يجب أن يُراعى الغرض من الحاجز، مثل: توفير الرؤية، أو تحمل التأثير، عند اختيار طريقة التنظيف؛ للتأكد من أن الحاجز لا يزال يعمل.
- الصحة والسلامة: تأكد من أن طريقة التنظيف المختارة آمنة لكل من الأفراد الذين يقومون بالتنظيف والعامة.

يجب أن تتضمن عمليات تنظيف حواجز السلامة عادةً الخطوات التالية:

- ١- الإعداد: جهّز المنطقة للتنظيف عن طريق وضع حواجز، لضمان سلامة الأفراد، والعامة.
- ٢- التنظيف: استخدم طريقة التنظيف المناسبة، مثل: الغسيل بالضغط، أو الغسل، أو استخدام محلول التنظيف لإزالة الأوساخ والمخلفات، والملوثات الأخرى من سطح الحاجز.
- ٣- الشطف: اشطف الحاجز جيدًا؛ لإزالة أي محلول تنظيف، أو بقايا.
- ٤- التجفيف: اترك الحاجز حتى يجف تمامًا قبل إعادة المنطقة إلى الاستخدام العادي.

الموظفون والمعدات الإرشادية

يجب أن يشمل الأفراد الإرشاديون لتنظيف حواجز السلامة ما يلي:

- عمال التنظيف: العمال ذوي الخبرة، والتدريب اللازمين لأداء مهام التنظيف بأمان وفعالية.
- عمال السلامة: العمال المسؤولون عن ضمان سلامة الأفراد والعامة أثناء عمليات التنظيف.

يجب أن تشمل المعدات الإرشادية لتنظيف حواجز السلامة على ما يلي:

- غسالة ذات الضغط: آلة ضغط عالي تستخدم لإزالة الأوساخ والمخلفات من على سطح الحاجز.
- محلول التنظيف: محلول تنظيف، أو مُنظف مصمم خصيصًا لنوع الحاجز الذي يُنظف.
- معدات الوقاية: معدات الوقاية، مثل: القفازات، وحماية العينين، والأقنعة التنفسية، لضمان سلامة الأفراد أثناء عملية التنظيف.
- حواجز السلامة: حواجز مادية، مثل: المخاريط، أو الأشرطة، لفصل منطقة التنظيف عن العامة، وضمان سلامة الأفراد.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٢-٥-٢-٥-٥ الطلاء:

وصف العمليات:

ضوابط طلاء حاجز السلامة:

- إعداد السطح: نظف سطح الحاجز؛ لإزالة الأوساخ والمخلفات، وأي طلاء سابق.
- حالة الطبقة السطحية: تحقق من حالة الحاجز؛ للتأكد من أنه مناسب للطلاء. أصلح أي تشققات، أو عيوب أخرى قبل الطلاء.

- اختيار الطلاء: اختر الطلاء المناسب لنوع حاجر السلامة، والظروف التي سيستخدم فيه. عليك مراعاة عوامل مثل: المتانة وثبات الألوان، ومقاومة التلاشي.
- حالة الطقس: عليك مراعاة الظروف الجوية في وقت الطلاء. حدد وقتاً تكون فيه درجات الحرارة، ومستويات الرطوبة مناسبة للطلاء.
- الصحة والسلامة: تأكد من أن جميع الأفراد المشاركين في عملية الطلاء على دراية بمخاطر الصحة والسلامة ذات الصلة، مع اتخاذ جميع الاحتياطات اللازمة.

وصف عمليات طلاء حواجز السلامة:

- ١- التنظيف: نظف سطح الحاجر؛ لإزالة الأوساخ والمخلفات، وأي طلاء سابق.
- ٢- الإعداد: التحقق من حالة الحاجر، وإصلاح أي تشققات، أو عيوب أخرى.
- ٣- إعداد السطح: ضع طبقة أولية، أو طبقة أساسية على الحاجر؛ لتحسين التصاق الطلاء.
- ٤- الطلاء: ضع الطلاء على الحاجر باستخدام الفرشاة، أو مسدس الرش.
- ٥- الفحص: افحص الحاجر المطلي؛ للتأكد من خلوه من العيوب، وأن الطلاء قد طُبق بشكل متساوٍ.
- ٦- التنظيف: نظف منطقة أعمال الطرق، وتخلص من أي طلاء، ومواد أخرى غير مستخدمة.

الموظفون والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل أفراد تنظيف حواجز السلامة ما يلي:

- عمال الدهان: وهم عمال دهان ذوو خبرة، ماهرون في وضع الدهان على حواجز السلامة.
- المشرفون: مشرف يتولى الإشراف على عملية الطلاء، والتأكد من تنفيذها بأمان وكفاءة.
- أفراد الصحة والسلامة: الموظفون المسؤولون عن ضمان اتباع جميع لوائح الصحة، والسلامة أثناء عملية الطلاء.

يجب أن تشمل معدات طلاء حواجز السلامة ما يلي:

- فرش الدهان أو مسدسات الرش: لوضع الطلاء على الحاجر.
- الأولي أو طبقة الأساس: لتحسين التصاق الطلاء.
- الطلاء: طلاء يتناسب مع نوع حاجر السلامة، والظروف التي ستستخدم فيها.
- السقالات (عند الضرورة): للسماح لعمال الدهان بالوصول إلى قمة الحاجر.
- معدات الوقاية الشخصية: لحماية العاملين المشاركين في عملية الطلاء من المخاطر المرتبطة بالتعرض للطلاء والمذيبات.

القياسات

وحدة القياس: م طولي.

٣-٥-٢-٥-٥ الإصلاحات الطفيفة

وصف العمليات

إن الغرض من هذا العمل هو إصلاح حواجز السلامة، والحفاظ على سلامتها الوظيفية.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد الحاجر المراد إصلاحه.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد أو عَيّن طول الحاجر الذي يتطلب الإصلاح.
- حدّد ونظّم المحطة والمواد، والمعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة أنظمة تقييد المركبات (VRS)، مع متطلبات كود الطرق السعودي ٣٠٤ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها- تصميم أنظمة السلامة الخاملة)، والباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطريق).

إجراء العمل:

- ١- تنفيذ إدارة المرور- راجع كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري) : أ- استخدام أضواء تحذيرية خاصة بالمركبة؛ ب- استخدام معدات التحكم المروري؛ ج- ارتداء ملابس السلامة المناسبة: د- ضع المركبات بشكل صحيح.
- ٢- حدد منطقة أعمال الطرق: بناء على تعليمات المشرف.
- ٣- أصلح أي حواجز، أو مكونات تالفة.

- ٤- تأكد من أن موقع العمل نظيف وآمن: أزل أي مخلفات مفكك.
- ٥- وقف إدارة المرور: نظف وأصلح ما يلزم.

الإصلاحات الطفيفة الأكثر شيوعاً على حواجز السلامة هي كما يلي:

- إزالة مكونات الحاجز التالفة.
- إصلاح مكونات الحاجز.
- إصلاح الشبكة السلكية للحاجز.
- تقويم الأعمدة الموجودة.
- إقامة الحاجز.
- نقل أي مكونات قديمة لأقرب مستودع صيانة.

الموظفون والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل الأفراد الإرشاديون لإصلاح حواجز السلامة ما يلي:

- العمال المهرة، أو العمال ذوو الخبرة في إصلاح حواجز السلامة.
- مشرف أو مدير موقع؛ للإشراف على أعمال الإصلاح، والتأكد من الامتثال للسلامة.
- موظفو إدارة المرور لإنشاء، والتحكم المروري أثناء أعمال الإصلاح.

يجب أن تشمل معدات إصلاح حواجز السلامة الإرشادية ما يلي:

- الأدوات اليدوية مثل: المطارق، والكماشة، والمفكات، والمفاتيح وغير ذلك.
- أدوات كهربائية مثل: المثقاب/ المشغلات اللاسلكية، ومفاتيح الربط، والمناشير وما إلى ذلك.
- مواد مثل: البراغي، والمسامير، والصواميل، والحلقات وما إلى ذلك؛ لإصلاح المكونات التالفة.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الخوذ الصلبة، نظارات السلامة، القفازات وما إلى ذلك.
- معدات التحكم المروري، مثل: المخاريط، واللافتات والحواجز وما إلى ذلك؛ لضمان سلامة كل من العمال ومستخدمي الطريق.
- معدات تنظيف لترتيب منطقة أعمال الطرق بعد إنجاز أعمال الإصلاح.

القياسات:

وحدة القياس: م طولي.

٥-٥-٢-٤ الاستبدال:

إذا كان تدهور الحاجز شديداً، ولا يمكن إصلاحه، فيجب استبداله. على أن يتوافق استبدال حواجز السلامة مع الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٥-٥-٣ الإنارة:

٥-٥-٣-١-١ متطلبات عامة:

يجب أن تتوافق عمليات استبدال حواجز السلامة مع متطلبات الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٣٠٦ (تصميم مرافق الطرق ومنافعها - المنافع العامة، وإنارة الطرق والشوارع وأجهزة التحكم والمراقبة)، والباب (٥) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٥-٥-٣-١-٢ التنظيف:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو تحسين الرؤية أثناء الظلام، وتعزيز الاستخدام الآمن والفعال لمرافق الطرق في الليل.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد أو تعيين طول الحاجز الذي يتطلب التنظيف.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل تلف المكونات؟
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد)، واعمل على تنظيم هذه الأمور.



إجراء العمل:

- ١- إنشاء مراقبة المرور - راجع دليل وضع لافتات أعمال الطرق:
 - أ- الأنوار التحذيرية للمركبات.
 - ب- أجهزة التحكم المروري.
 - ج- ملابس السلامة.
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق: وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- تنظيف معدات الإنارة: يجب غمر جميع الأجزاء الملوثة من المجمع البصري تماماً في محلول منظف مخفف، ثم إزالة الأوساخ المغطاة بإسفنجية، أو فرشاة ناعمة.
- ٤- تحقق من وجود عيوب في الإنارة. إذا كانت الإنارة معيبة أو أقل من المستوى القياسي، فأبلغ المشرف، ورتب النشاط المناسب؛ لتصحيح ذلك.
- ٥- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً، وأزل جميع المواد السائبة.
- ٦- أزل جهاز التحكم المروري قم بتنظيفه/إصلاحه - حسب الضرورة.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٣-١-٣-٥-٥ استبدال المصباح:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو تحسين الرؤية أثناء الظلام، وتعزيز الاستخدام الآمن والفعال لمرافق الطرق في الليل.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد أو ضع علامة على المصابيح التي تتطلب الاستبدال.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل تلف المكونات؟
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد)، واعمل على تنظيم هذه الأمور.

إجراء العمل:

- ١- إنشاء مراقبة المرور - راجع دليل وضع لافتات أعمال الطرق:
 - أ- الأنوار التحذيرية للمركبات.
 - ب- أجهزة التحكم المروري.
 - ج- ملابس السلامة.
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- أصلح المصابيح وفقاً لتوصيات الشركة المصنّعة.
- ٤- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً، وأزل جميع المواد السائبة.
- ٥- أزل جهاز التحكم المروري، نظفه أو أصلحه -حسب الضرورة-.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٤-١-٣-٥-٥ استبدال العمود:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو استبدال أعمدة الإنارة عندما لا تؤدي الوظيفة المصممة لها، أو أصبحت تشكل خطراً مباشراً، أو وشيكاً.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد، أو ضع علامة على الأعمدة التي تتطلب الاستبدال.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.

- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- تحقق من وجود معدات مثبتة على العمود، ومعدات التشغيل الكهربائية، وحالة البردورة والرصف، والإبلاغ عن وجود عيوب.
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد)، واعمل على تنظيم هذه الأمور.
- الاستبدال في حالة برنامج التجديد، إذ يجب الاحتفاظ بسجل إلكتروني لكل وحدة، وتاريخ استبدالها، وتركيبها، وسجل الصيانة الخاص بها.
- يجب أن يتوافق استبدال أعمدة الإنارة مع الباب (٤) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

إجراء العمل:

- ١- إنشاء مراقبة المرور - راجع دليل وضع لافتات أعمال الطرق:
 - أ- الإنارات التحذيرية للمركبات.
 - ب- أجهزة التحكم المروري.
 - ج- ملابس السلامة.
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال عمود الإنارة.
- ٤- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً، وأزل جميع المواد السائبة.
- ٥- أزل جهاز التحكم المروري، نظفه وأصلحه -حسب الضرورة.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٥-١-٣-٥-٥ المشاكل الكهربائية:

وصف العمليات:

الغرض من هذا العمل هو إصلاح أو استبدال المكونات الكهربائية للإنارة؛ من أجل أداء وظيفتها المصممة، وألا تشكل خطراً على الجمهور.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد، أو تعيين المشاكل الكهربائية الخاصة بالإنارة.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جنولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد)، واعمل على تنظيم هذه الأمور.
- يجب أن تخضع الموضوعات الكهربائية المرتبطة بالإنارة لما ورد بالأقسام، ومتطلبات الباب (٤) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

إجراء العمل:

- ١- إنشاء مراقبة المرور - راجع دليل وضع لافتات أعمال الطرق:
 - أ- الإنارات التحذيرية للمركبات.
 - ب- أجهزة التحكم المروري.
 - ج- ملابس السلامة.
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- أصلح المشاكل الكهربائية بما يتوافق مع متطلبات الشركة المصنعة.
- ٤- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً، وأزل جميع المواد السائبة.
- ٥- أزل جهاز التحكم المروري، ونظفه وأصلحه -حسب الضرورة.

عمليات الإصلاح/الاستبدال الأكثر شيوعاً للمشاكل الكهربائية الخاصة بالإنارة هي كالتالي:

- استبدال/إصلاح أغطية الحفرة الكهربائية التالفة.
- إصلاح الحفر الكهربائية التالفة.



- استبدال الأسلاك التالفة.
- فحص الأسلاك المكشوفة.
- مصدر الكهرباء

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٦-١-٣-٥-٥ تغيير المكان:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو تغيير مكان إنارات الشوارع؛ لتوفير إمكانية وصول جديدة، أو محسنة للممرات السكنية، أو التقاطعات للإنشاءات الجديدة.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد أو ضع علامة على الإنارة التي تتطلب تغيير المكان.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.
- حدد المعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد)، واعمل على تنظيم هذه الأمور.
- رتب مشغل شبكة؛ لفصل التيار الكهربائي، وإعادة توصيله.
- تأكد من أن الموقع الجديد للإنارة لن يسبب أي مشاكل لنظام الإنارة القائم (التباعد بين أضواء الشوارع المجاورة أمر بالغ الأهمية؛ لتوزيع الضوء على سطح الطريق، وعليه فإن تحريك مصباح شارع واحد على بعد أمتار قليلة قد يكون له تأثير ضار على مستويات الإنارة على الطريق القائم).
- يجب أن يتوافق تغيير مكان الإنارة مع الباب (٤) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

إجراء العمل:

- ١- إنشاء مراقبة المرور - راجع دليل وضع لافتات أعمال الطرق:
 - أ- الإنارات التحذيرية للمركبات.
 - ب- أجهزة التحكم المروري.
 - ج- ملابس السلامة.
 - د- وضع المركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق: وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- إزالة الإنارة الموجودة (حسب الحاجة) بما في ذلك ترميم المنطقة؛ لتتناسب مع المنطقة المحيطة.
- ٤- التخزين لإعادة استخدام المكونات المناسبة.
- ٥- تركيب الإنارة الموجودة بالمنطقة المصرح بها (بما في ذلك أي مكونات بالية أو تالفة).
- ٦- اترك موقع العمل آمناً ومرتباً، وأزل جميع المواد السائبة.
- ٧- أزل جهاز التحكم المروري، ونظفه وأصلحه - حسب الضرورة.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٢-٣-٥-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب توفر الأفراد والمعدات التالية لأعمال صيانة إنارة الطرق:

الموظفون:

- كهربائي أو عمال صيانة مدربين على الأعمال الكهربائية.
- عمال الدعم اليدوي.
- أفراد السلامة؛ للتحكم المروري، ومعدات الحماية الشخصية.

المعدات:

- الأدوات الكهربائية، مثل: أجهزة الاختبار، ومقاييس الجهد، ومزيلات الأسلاك، وزرديّة الكبسولات.
- سلالم، أو رافعات؛ للوصول إلى تركيبات الإضاءة العالية.
- أجهزة التحكم في المرور، مثل: المخاريط، والحواجز، وإنارات التحذير.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: القفازات، والخوذ الصلبة، ونظارات السلامة.

- استبدال المصابيح، وتركيبات الإنارة.
- الكابلات الكهربائية، والأسلاك.

٦-٥ التحكم المروري:

١-٦-٥ الخطوط الأرضية:

١-١-٦-٥ إعادة تحديد

١-١-٦-٥ فوراً

وصف العمليات

إن الغرض من هذا العمل هو إعادة تخطيط الخطوط الأرضية أو العلامات في المواقع المهمة المميزة بعيوب التي يمكن أن تسبب خطراً مباشراً.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد نوع العلامة، والمعدات، والمواد المطلوبة لها، وتنظيمها (ضع في الحسبان حجم المرور، والتكلفة والعمر، وحالة السطح القائم، والوقت المتاح؛ للقيام بالعمل).
- تحديد كيفية تنظيف السطح القائم.
- يجب أن تتوافق إعادة ربط الخطوط الأرضية مع الأقسام، والمتطلبات المحددة في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

إجراء العمل:

يجب أن يشمل إجراء إعادة تحديد الخطوط الأرضية عادةً على الخطوات التالية:

- ١- الإعداد: مسح المنطقة، وتقييم حالة العلامات القائمة؛ لتحديد نطاق العمل. تنظيف السطح، وإزالة أي مخلفات، أو مواد غريبة.
- ٢- التحكم المروري: وضع تدابير التحكم المروري؛ لضمان سلامة العمال، وسائقي المركبات. قد يشمل ذلك استخدام المخاريط المرورية، واللافتات، والحواجز.
- ٣- إزالة الشريط: استخدم آلة تحضير السطح، مثل: رشاش، أو مطحنة الماس، لإزالة الخطوط الأرضية القديمة.
- ٤- إعداد السطح: تنظيف السطح، وتثبيتته؛ لضمان الالتصاق المناسب للخطوط الجديدة.
- ٥- وضع الطلاء: ضع الخطوط الجديدة باستخدام آلة شرائط الطلاء.
- ٦- مراقبة الجودة: افحص العمل؛ للتأكد من تلبية المواصفات المطلوبة للسمك، والعرض، والمظهر العام.
- ٧- الفحص النهائي: إجراء فحص نهائي للمنطقة؛ للتأكد من أن الخطوط الجديدة في حالة جيدة، وخالية من العيوب.

القياسات:

وحدة القياس: كم من الطول، م من السطح.

٢-١-٦-٥ التخطيط:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إعادة تخطيط الخطوط الأرضية؛ لأجل توفير التوجيه لمستخدمي الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ١- تحديد نوع العلامة، والمعدات، والمواد المطلوبة لها، وتنظيمها (ضع في الحسبان حجم المرور، والتكلفة والعمر، وحالة السطح القائم، والوقت المتاح للقيام بالعمل).
- ٢- تحديد كيفية تنظيف السطح القائم.
- ٣- لا بد من تأخير هذا النشاط إذا حُدد موعد لإجراء الصيانة، أو الإنشاء للمنطقة خلال الأشهر الثلاثة القادمة.
- ٤- يجب أن تتوافق إعادة تحديد الخطوط الأرضية مع ما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).



إجراء العمل:

كما ورد وصفه في القسم الفرعي (١-١-٢-٥-٦-٥)

القياسات:

وحدة القياس: كم من الطول، م^٢ من السطح.

٢-١-٦-٥ إعادة الطلاء:

١-٢-١-٦-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إعادة طلاء العلامات، لأجل الحفاظ على حالتها لتوفير التوجيه لمستخدمي الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد نوع العلامة، والمعدات، والمواد المطلوبة لها، وتنظيمها (ضع في الحسبان حجم المرور، والتكلفة والعمر، وحالة السطح القائم، والوقت المتاح للقيام بالعمل).
- تحديد كيفية تنظيف السطح الموجود.
- النظر في التغييرات على العلامات الموجودة. ويتطلب ذلك موافقة المهندس.
- لا بد من تأخير هذا النشاط إذا حُدد موعد لإجراء الصيانة، أو الإنشاء للمنطقة خلال الأشهر الثلاثة القادمة.
- يجب أن يتوافق إعادة طلاء الخطوط الأرضية مع ما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

٢-٢-١-٦-٥ إجراء العمل:

كما ورد وصفه في القسم الفرعي (١-١-٢-٥-٦-٥).

٣-٢-١-٦-٥ القياسات:

وحدة القياس: كم من الطول، م^٢ من السطح.

٣-١-٦-٥ الطلاء الأولي:

١-٣-١-٦-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو طلاء العلامات عندما تصبح غير قادرة على توفير التوجيه أثناء النهار والليل.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد نوع العلامة، والمعدات، والمواد المطلوبة لها، وتنظيمها (ضع في الحسبان حجم المرور، والتكلفة والعمر، وحالة السطح القائم، والوقت المتاح للقيام بالعمل).
- تحديد كيفية تنظيف السطح القائم.
- لا بد من تأخير هذا النشاط إذا حدد موعد لإجراء الصيانة أو الإنشاء للمنطقة خلال الأشهر الثلاثة القادمة.
- يجب أن يتوافق الطلاء الأولي للخطوط الأرضية مع ما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

٢-٣-١-٦-٥ إجراء العمل:

كما ورد وصفه في القسم الفرعي (١-١-٢-٥-٦-٥).

٣-٣-١-٦-٥ القياسات:

وحدة القياس: كم من الطول، م^٢ من السطح.

٤-١-٦-٥ الإزالة:

١-٤-١-٦-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إزالة الخطوط الأرضية غير الضرورية، والمحمّل أن تكون مربكة؛ حرصًا على سلامة الجمهور المتنقل.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد نوع، وموقع العلامة المراد إزالتها، والمعدات والمواد المطلوبة لذلك، وتنظيمها.
- يلزم التنبيه إلى عرض المنطقة المراد معالجتها؛ لتجنب الخلط بين هذه المنطقة، والعلامات.
- لا بد من تأخير هذا النشاط إذا حدد موعد لإجراء الصيانة، أو العمل الدائم للمنطقة خلال الأشهر الثلاثة القادمة.

٢-٤-١-٦-٥ إجراء العمل:

يجب أن يشتمل إجراء إزالة ربط علامات الرصف على الخطوات التالية:

- ١- الإعداد: قبل إزالة العلامات، يجب تنظيف المنطقة، ويجب إزالة أي مخلفات. ومن المهم تحديد نوع المادة المستخدمة لوضع العلامات، حيث يؤثر ذلك على طريقة الإزالة.
- ٢- طريقة إزالة العلامات: توجد طرق مختلفة لإزالة الخطوط الأرضية، بما في ذلك الطحن، أو السفع الرملي، أو استخدام مادة كيميائية. وتعتمد الطريقة المستخدمة على نوع مادة الوسم، والسطح المستخدم عليه، وحالته.
- ٣- إجراءات وقائية: من المهم حماية المناطق المحيطة من التلف أثناء عملية الإزالة. ويجب أن يشمل ذلك استخدام حواجز، أو أغطية، أو إجراءات وقائية أخرى؛ لتقليل التلفيات التي تلحق بالرصفيات المحيطة وغيرها من الهياكل الإنشائية.
- ٤- المعدات: يعتمد نوع المعدات المستخدمة على الطريقة المختارة لإزالة العلامات. ويجب أن يشمل ذلك معدات الإزالة المتخصصة ومعدات السلامة، والأدوات، مثل: المكانس، والكاشطات.
- ٥- التنظيف: فور إزالة العلامات، يجب تنظيف السطح تمامًا لإعداده لإعادة الحشو، أو إعادة الطلاء. ويجب أن يشمل ذلك إزالة أي بقايا، أو مخلفات من عملية الإزالة، وتنظيف السطح؛ للتأكد من خلوه من المواد الملوثة.

٣-٤-١-٦-٥ القياسات:

وحدة القياس: كم من الطول، م^٢ من السطح.

٥-١-٦-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

لإصلاحات الخطوط الأرضية، توجد حاجة إلى وجود الأفراد والمعدات التالية:

الموظفون:

- طاقم صيانة الخطوط الأرضية.
- أفراد التحكم المروري، مثل: حاملو الأعلام، أو الفنيين في التحكم المروري.

المعدات:

- معدات إزالة الخطوط، مثل: آلة النفخ الكاشطة، أو آلة الإزالة بالمواد الكيميائية.
- معدات تطبيق الخطوط الأرضية، مثل: شاحنة الطلاء، أو قضيب بلاستيك حراري.
- أجهزة التحكم المروري، مثل: المخاريط، والحواجز، واللافتات.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: الملابس عالية الوضوح، ونظارات السلامة.
- معدات التنظيف، مثل: المكانس، والمنافخ.

٢-٦-٥ محددات الرصف:

١-٢-٦-٥ الاستبدال:

١-١-٢-٦-٥ علامات الرصف المرتفعة:

وصف العمليات

إن الغرض من هذا العمل هو استبدال علامات الرصف المرتفعة المفقودة، أو غير الفعالة؛ لأجل استعادة تخطيط محاذاة الطريق، وتوفير التوجيه والسلامة لمستخدمي الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد نوع العلامة، والمعدات، والمواد المطلوبة لها، وتنظيمها (ضع في الحسبان حجم المرور، والتكلفة والعمر، وحالة السطح القائم، والوقت المتاح للقيام بالعمل).
- تحديد كيفية تنظيف السطح القائم.

- النظر في التغييرات على العلامات القائمة.
- لا بد من تأخير هذا النشاط إذا حدد موعد لإجراء الصيانة أو الإنشاء للمنطقة خلال الأشهر الثلاثة القادمة.
- يجب أن يتوافق استبدال علامات الرصف المرتفعة مع ما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- تنظيف سطح الرصف حيث توضع كل العلامات.
- ٤- امزج كمية صغيرة فقط من المادة اللاصقة التي يمكن استخدامها في غضون ٥ دقائق.
- ٥- ضع مادة لاصقة على الجزء السفلي من كل علامة، واضغطها في مكانها.
- ٦- نظف أي مادة لاصقة زائدة حول الحواف أو السطح المكشوف للعلامة فوراً؛ باستخدام خرق مبللة بالكيروسين.
- ٧- اتركه مدة مناسبة؛ حتى يثبت اللاصق قبل فتح الطريق أمام المرور.
- ٨- اترك موقع العمل نظيفاً، ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٩- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات، أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٢-١-٢-٦-٥ الأعمدة الإرشادية:

وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو استبدال الأعمدة الإرشادية المفقودة، أو غير الفعالة؛ لأجل استعادة تخطيط محاذاة الطريق، وتوفير التوجيه والسلامة لمستخدمي الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- حدد المنطقة التي تتطلب إصلاح، أو استبدال العلامات الإرشادية.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة أخرى، أو أعمال بناء في المنطقة المعيبة.
- حدد ونظم المواد والمعدات والأيدي - العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).

إجراء العمل:

- ١- طبق التحكم المروري على النحو المبين في كود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم مرافق الطرق وصيانتها - صميم منطقة أعمال الطرق) وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري)، بما في ذلك استخدام إشارات التحذير الخاصة بالمركبة، وأجهزة التحكم المروري، وملابس السلامة، وتحديد المواقع المناسبة للمركبة.
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق وفقاً لتعليمات المشرف.
- ٣- استبدال محددات الرصف:
 - أ- أزل العلامات الموجودة -إن وجدت-.
 - ب- استبدل المحدد القائم -إذا لزم الأمر-.
 - ج- تأكد من أن المركبات القادمة يمكنها رؤية خطوط التحديد الحمراء على محددات الرصف اليسرى والبيضاء على اليمين، مع ردم الحفر، وضغطها.
 - د- تأكد من أن العمود الإرشادي في وضع رأسي.
 - هـ- إذا كانت أكتاف الطريق غير مغلقة، فاستخدم ١,٠٠٠ ملم فوق مستوى خط الحافة، أو حافة السطح البيتوميني لارتفاع المحدد.
- ٤- تضمن الخطوط الأرضية المجاورة وجود علامة الموقع المطلوبة على الرصف المجاور.
- ٥- اترك موقع العمل نظيفاً، ومرتباً بإزالة أي نوع من المواد السائبة.
- ٦- تفكيك التحكم المروري، وإجراء أي إصلاحات أو تنظيف ضروري.

القياسات:

وحدة القياس: عنصر.

٢-٢-٦-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يشمل الأفراد، والمعدات اللازمة لأعمال صيانة محددات الرصف ما يلي:

الموظفون:

- طاقم الصيانة بما في ذلك المشرف.
- أفراد التحكم المروري.
- أفراد السلامة -إذا لزم الأمر-.

المعدات:

- أجهزة التحكم المروري، (مثل: المخاريط، واللافتات).
- الإنارات التحذيرية للمركبات.
- ملابس السلامة.
- خلاط وموزع لاصق.
- خرق.
- كيروسين.
- معدات التنظيف، (مثل: مكنسة، ومجرفة).
- مركبة لنقل الأفراد، والمعدات، والمواد إلى موقع العمل.

٣-٦-٥ وضع اللافتات:

١-٣-٦-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو استعادة الوضوح، والعناصر العاكسة للضوء، وإصلاح العيوب التي على لافتات الطريق.

يجب أن يشمل هذا العمل الأنشطة التالية حسب العيوب المسجلة:

- ١- التنظيف.
- ٢- طلاء واضح.
- ٣- إعادة طلاء الأعمدة.
- ٤- التقويم.
- ٥- استبدال اللافتة.
- ٦- استبدال العمود.
- ٧- الإزالة.
- ٨- النقل.
- ٩- تركيب جديد.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- تحديد منطقة الصيانة.
- ما سبب الخلل؟ حدد موعدًا لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعنية.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- هل العلاج البديل، أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو عَيِّن طول السياج الذي يتطلب الإصلاح.
- حدد ونظِّم المحطة، والمواد، والمعدات، وطاقم العمل المناسب (بما في ذلك كميات المواد).



٢-٣-٦-٥ إجراء العمل:

١-٢-٣-٦-٥ التنظيف:

يجب الشروع في تنظيف اللافتات من الغبار، والأوساخ؛ لاستعادة وضوح لافتة الطريق. كما يجب أن يكون التنظيف عملية روتينية حسب ظروف المنطقة (تراكم الغبار، وما إلى ذلك).

٢-٢-٣-٦-٥ طلاء واضح:

جدّد أو أعد طلاء اللافتات في حالة تدهور العناصر العاكسة للضوء، أو إذا كانت اللافتة مغطاة بالكتابات، أو غيرها من أعمال التخريب.

٣-٢-٣-٦-٥ إعادة طلاء الأعمدة:

أعد وضع الطلاء المضاد للتآكل على الأعمدة. إذ يجب أن تكون عملية إعادة طلاء الأعمدة عملية روتينية حسب ظروف المنطقة (في حالات الصدأ بسبب القرب من البحر، وما إلى ذلك).

٤-٢-٣-٦-٥ التقويم:

الشروع في تقويم اللافتة عند الحاجة.

٥-٢-٣-٦-٥ استبدال اللافتة:

ابدأ في استبدال اللافتة عندما تتلف بشكل لا يمكن إصلاحه؛ وذلك وفقاً للأقسام واجبة التطبيق في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

٦-٢-٣-٦-٥ استبدال العمود:

ابدأ في استبدال العمود عندما يتلف بشكل لا يمكن إصلاحه؛ وفقاً لما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

٧-٢-٣-٦-٥ الإزالة:

أزل اللافتات إذا أمرت بذلك الجهة المسؤولة.

٨-٢-٣-٦-٥ النقل:

ابدأ بنقل اللافتات إلى موقع جديد، وركبها وفقاً للأقسام واجبة التطبيق في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري) إذا أمرت بذلك الجهة المسؤولة.

٩-٢-٣-٦-٥ تركيب جديد:

ركّب لافتات جديدة؛ وفقاً لما ورد في الباب (٥) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري) إذا أمرت بذلك الجهة المسؤولة.

٣-٣-٦-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

لإصلاح اللافتات، توجد حاجة إلى وجود الأفراد والمعدات التالية:

- موظفو الصيانة- وهم الذين سيؤدون أنشطة صيانة اللافتات.
- مشغلو المعدات- وهم العمال الذين سيشغلون المعدات اللازمة، مثل: رافعات ذراع الرافعة، وما إلى ذلك.
- عمال السلامة- وهم الأفراد المسؤولون عن ضمان سلامة منطقة أعمال الطرق، والعاملين، بما في ذلك أفراد مراقبة المرور.
- مواد اللافتات- وتشمل فراغات اللافتات، والألواح العاكسة، وأعمدة اللافتات، والحوامل، والأجهزة، والمواد اللاصقة.
- الأدوات- الأدوات الكهربائية، مثل: مفكات الحفر، ومفاتيح الربط، والمناشير، والأدوات اليدوية، مثل: المفكات، والكماشة، والمطارق وما إلى ذلك.
- معدات السلامة- مثل: الحُوذ الصلبة، والملابس شديدة الوضوح، والقفازات، وحماية العين، ومعدات الحماية من السقوط.
- معدات الرفع- مثل: الرافعات، والناقلات؛ لرفع ونقل مواد، ومعدات اللافتات بأمان.
- مركبة- لنقل الأفراد الموظفين، والمعدات إلى موقع العمل.

٤-٦-٥ الإشارات:

١-٤-٦-٥ وصف عام للعمليات:

وصف عمليات صيانة إشارات المرور:

- ١- حدد تدابير التحكم المروري؛ لضمان سلامة العمال، ومستخدمي الطريق.
 - ٢- حدد موقع إشارة المرور المراد صيانتها.
 - ٣- تحقق من مصدر الطاقة، وتأكد من وجود مصادر طاقة احتياطية.
 - ٤- افحص أجهزة الإشارة بما في ذلك أجهزة التحكم، وأجهزة ضبط الوقت، والمستشعرات، واختبارها؛ لتحديد أي أعطال.
 - ٥- أصلح أو استبدل أي مكونات تالفة، أو معطلة.
 - ٦- اضبط توقيتات وإعدادات الإشارات؛ للتأكد من أنها تعمل على النحو الأمثل.
 - ٧- تنظيف إتمام الموقع، وإزالة كل المواد السائبة.
 - ٨- أوقف إجراءات التحكم المروري.
- يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة الإشارات مع الباب (١٢) من كود الطرق السعودي ٣٠٦ (المرافق العامة، وإنارة الطرق، والشوارع، وأجهزة التحكم، والمراقبة)، أو الباب (٥) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٢-٤-٦-٥ التنظيف:

تُنظف الإشارات من خلال تنظيف عدسات إشارات المرور؛ وفقاً لبرنامج الصيانة الدورية. ويجب أن يكون التنظيف عملية روتينية حسب ظروف المنطقة (تراكم الغبار، وما إلى ذلك).

٣-٤-٦-٥ تعديل الإشارات:

يجب تعديل الإشارة، وإعادة توجيهها عندما تكون عدسات الإشارة غير محاذية؛ بسبب حالة طارئة (الظروف الجوية، والحوادث، وما إلى ذلك).

٤-٤-٦-٥ استبدال العمود:

يجب استبدال أعمدة الإشارة -عند تلفها-؛ بحيث يتعذر إصلاحها؛ بسبب الصدأ، أو حالة طارئة (حادث، وما إلى ذلك).

٥-٤-٦-٥ المشاكل الكهربائية:

يجب أن تُصان تركيبات الإشارات الكهربائية؛ وفقاً لبرنامج الصيانة الدورية، أو بسبب حالة طارئة (الظروف الجوية، والحوادث، وما إلى ذلك). ويجب أن يشمل هذا النشاط استبدال العدسات المعيبة.

٦-٤-٦-٥ المشاكل الإنشائية:

يجب إجراء الصيانة الإنشائية للإشارة؛ بسبب حالة الطوارئ (حادث، وما إلى ذلك).

٧-٤-٦-٥ إصلاح الحلقات الحثية:

يجب أن يشمل تعديل إشارات المرور الحالية، أو تركيب عدسات إضافية للأعمدة في الحلقات الحثية المعيبة ما يلي:

- فصل سلك الحلقة الموجود من كابل تغذية المستشعر.
- شق فتحة حلقة جديدة.
- وضع سلك حلقة جديد.
- ملء الفتحة بعد التنظيف.
- توصيل سلك حلقي جديد بكابل تغذية المستشعر القائم.



٨-٤-٦-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل العاملون في أعمال صيانة إشارات المرور ما يلي:

- أفراد التحكم المروري.
- فنيو الكهرباء.
- عمال الصيانة.

يجب أن تشمل معدات صيانة إشارات المرور ما يلي:

- التحكم المروري.

٥-٦-٥ الكاميرات وأجهزة المراقبة:

١-٥-٦-٥ وصف عام للعمليات:

يجب أن تشمل صيانة الكاميرات، وأجهزة المراقبة الأنشطة التالية:

- التنظيف.
- معايرة الأجهزة.
- صيانة، واستبدال العمود.
- استبدال الأجهزة المعيبة.

يجب أن تكون العمليات وفقاً لبرنامج صيانة منتظم، أو بسبب حالة طارئة (ظروف جوية، حادث، وما إلى ذلك). وتشمل الضوابط الخاصة بصيانة الكاميرا، وجهاز المراقبة ضمان سلامة الأفراد، والمرور، والتأكد من أن المعدات المستخدمة في حالة عمل جيدة، بالإضافة إلى اتباع جميع اللوائح، والإرشادات المحلية.

يجب أن تشمل عمليات صيانة الكاميرا، وجهاز المراقبة المهام التالية:

- ١- وضع نظام التحكم المروري، وتأمين منطقة أعمال الطرق؛ لضمان سلامة الأفراد، والمرور العابرة.
- ٢- فحص وصيانة التيار الكهربائي، والأسلاك، والتوصيلات بالأجهزة.
- ٣- تنظيف العدسات، والمكونات الأخرى للكاميرات، وأجهزة المراقبة؛ لضمان الأداء الأمثل.
- ٤- اختبار وظائف الكاميرات، وأجهزة المراقبة، والتحقق منها، بما في ذلك جودة الصورة، ونقل البيانات.
- ٥- إصلاح أو استبدال أي مكونات تالفة، أو معطلة.
- ٦- توثيق أنشطة الصيانة، وأي إصلاحات أو استبدال.

يجب أن تتوافق دائماً عمليات صيانة اللافتات مع الباب (٣) من كود الطرق السعودي ٣٠٦ (المرافق العامة، وإنارة الطرق والشوارع، وأجهزة التحكم والمراقبة)، والباب (٥) في كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٢-٥-٦-٥ الموظفين والمعدات الإرشادية:

يجب أن يشمل موظفو صيانة الكاميرا، وجهاز المراقبة ما يلي:

- فنيون مدربون، وذوو خبرة، ولديهم معرفة بالأجهزة المحددة التي تُصان .
- مشغلو المعدات؛ لنقل المعدات، ووضعها في مكانها -إذا لزم الأمر-.
- أفراد التحكم المروري؛ لتأمين منطقة أعمال الطرق، وإدارة تدفق المرور.

يجب أن تشمل المعدات اللازمة لصيانة الكاميرا، وجهاز المراقبة ما يلي:

- سلالم أو منصات مرتفعة؛ للوصول إلى الأجهزة عالية التركيب.
- أدوات لاختبار وإصلاح المعدات، مثل: أجهزة القياس المتعددة، والمفكات، والكماشة.
- مستلزمات التنظيف؛ لتنظيف العدسات، وصيانتها.
- معدات الحماية الشخصية، مثل: نظارات السلامة، والخوذ الصلبة، والملابس عالية الوضوح.

٧-٥ المسطحات الخضراء:

١-٧-٥ التنظيف على جانب الطريق:

١-١-٧-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إزالة أي نباتات، أو مخلفات آخر من المناطق بجانب الطريق، التي قد تسبب أخطاراً لسلامة مستخدمي الطريق.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعنية.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل: انسداد المصارف، أو عدم وجود اللافتات الإرشادية؟
- هل العلاج البديل أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- تحقق من تراكم، ونمو الغطاء النباتي على كتف الطريق؛ لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى شاحنة ولودر؛ لإزالة المواد.
- حدد ونظم المواد، والمعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).
- رتب وحدد منطقة التخلص من المواد المحفورة.
- يجب سقي السطح المتدرج، ودخله؛ لتوفير سطح محكم سليم. كما يجب عدم ترك أي مواد مفككة على الطريق المحكم، أو في المصارف، أو حول لوازم الطريق الجانبي.

٢-١-٧-٥ إجراء العمل:

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإنارات التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة).
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق، وعرض ترميم كتف الطريق.
- ٣- إزالة اللوازم الموجودة على جانب الطريق، (مثل: اللافتات الإرشادية، واللافتات وما إلى ذلك) -إذا لزم الأمر-.
- ٤- إزالة الغطاء النباتي، أو أي مادة أخرى من منطقة أعمال الطرق باستخدام ممهدة الطرق؛ لتمكين صرف المياه من الرصف وكتف الطريق إلى المصرف الجانبي، أو أي نقطة تجميع مناسبة أخرى.
- ٥- يجب ري، ودمك السطح -إذا لزم الأمر- (يجب ري السطح المتدرج، ودخله؛ لتوفير سطح محكم سليم. ويجب عدم ترك أي مواد مفككة على الطريق المحكم، أو في المصارف، أو حول لوازم الطريق الجانبي).
- ٦- تنظيف وإزالة أي مخلفات أو مادة أزيلت.
- ٧- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
- ٨- تحميل المعدات، وإزالة التحكم المروري.

٣-١-٧-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

توجد عادة حاجة إلى الموظفين والمعدات التالية:

الموظفون:

- المشرفون.
- مشغلو المعدات، مثل: المكناس، والرافعات، والشاحنات.
- عمال التنظيف اليدوي.

المعدات:

- آلات الكنس، أو شاحنات التفريغ.
- رافعات وشاحنات؛ لإزالة المخلفات، والتخلص منه.
- معدات السلامة، مثل: سترات الرؤية، والخوذ الصلبة، والقفازات.
- أجهزة التحكم المروري، مثل: المخاريط، واللافتات، والحواجز؛ لحماية العمال، وسائقي المركبات أثناء عمليات التنظيف.

٤-١-٧-٥ القياسات:

وحدة القياسات: كم



٢-٧-٥ تثبيت الرمال:

١-٢-٧-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو منع ترسب الرمل الذي قد يتسبب في إتلاف الطرق /أو مرافق الطرق ويجب التحكم فيه بعدة طرق تثبيت، مثل: الطرق الميكانيكية، والكيميائية، وإضافة المواد الممزوجة، والحشو، والدمك. يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ما سبب الخلل؟ حدد موعداً لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعنية.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة، مثل: انسداد المصارف، أو عدم وجود اللافتات الإرشادية؟
- هل العلاج البديل، أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- تحقق من تراكم، ونمو الغطاء النباتي على كتف الطريق؛ لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى شاحنة، ولودر؛ لإزالة المواد.
- حدد ونظم المواد والمعدات، والأيدي العاملة المناسبة (بما في ذلك كميات المواد).
- رتب وحدد منطقة التخلص من المواد المحفورة.
- يجب سقي السطح المتدرج، ودخله؛ لتوفير سطح محكم سليم. كما يجب عدم ترك أي مواد مفككة، على الطريق المحكم أو في المصارف، أو حول لوازم الطريق الجانبي.

٢-٢-٧-٥ إجراء العمل:

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإنارات التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة).
- ٢- تحديد منطقة أعمال الطرق، وعرض ترميم كتف الطريق.
- ٣- إزالة اللوازم الموجودة على جانب الطريق (مثل: اللافتات الإرشادية، واللافتات وما إلى ذلك) -إذا لزم الأمر-.
- ٤- إزالة الغطاء النباتي، أو أي مادة أخرى من منطقة أعمال الطرق؛ باستخدام ممهدة الطرق؛ لتمكين صرف المياه من الرصف وكتف الطريق إلى المصرف الجانبي، أو أي نقطة تجمع مناسبة أخرى.
- ٥- ابدأ في أعمال التثبيت وفقاً للباب (٣) من كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق). ويجب عدم ترك أي مواد مفككة على الطريق المحكم، أو في المصارف، أو حول لوازم الطريق الجانبي.
- ٦- تنظيف وإزالة أي مخلفات، أو مادة أزيلت .
- ٧- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
- ٨- تحميل المعدات، وإزالة التحكم المروري.

٣-٢-٧-٥ الموظفون والمعدات الإرشادية:

توجد حاجة إلى الموظفين والمعدات التالية في عمليات تثبيت الرمال:
الموظفون:

- ملاحظ، أو مشرف؛ للإشراف على المشروع.
- العمال المهرة؛ للقيام بعمليات تثبيت الرمال.
- مشغلي المعدات الثقيلة مثل: الجرافات، أو اللوادر.

المعدات:

- الآلات الثقيلة، مثل: الجرافات، واللواذر، والشاحنات القلابة.
- مادة تثبيت الرمال، مثل: نسيج الجيوتكستيل "النسيج الصناعي"، أو السياج الرملي.
- عدد يدوية للحفر، والتقطيع.
- معدات السلامة، مثل: الخوذ الصلبة، والقفازات، والنظارات الواقية.

٤-٢-٧-٥ القياسات:

وحدة القياس: م^٢

٣-٧-٥ أعمال العناية بالنباتات:

يجب أن يقرأ هذا البند بالاقتران مع المتطلبات العامة لصيانة الري، وتنسيق المساحات الخضراء المرفقة في الملحق (د).

١-٣-٧-٥ بعد الزراعة:

يجب تمشيط /أو تجريف كل مناطق التربة؛ لتصبح تربة محروثة ناعمة بحدبات مقبولة، ودون تجويفات.

٢-٣-٧-٥ النظافة:

يجب إزالة التربة، والنفاية عن الأسطح الصلبة، وأن تترك مناطق الأعمال نظيفة؛ ومرتبّة وفقاً للجزء الفرعي (١-٧-٥).

٣-٣-٧-٥ فترة الصيانة:

يجب أن يتولى المقاول مسؤولية صيانة المنطقة المزروعة، ورّيها، وجميع العمليات الضرورية؛ للحفاظ على صحة النباتات لمدة مُرضية تُحدد في وثائق العقد لمرحلة تنسيق المسطحات الخضراء.

يجب أن تتضمن الصيانة -على سبيل المثال لا الحصر- السقي، والتخلص من الأعشاب الضارة، والتشذيب، وحز العشب، والتسميد، وإزالة النفاية، واستبدال النباتات، ووضع المواد الكيميائية المعتمدة؛ للقضاء على الحشرات، والأمراض، والأعشاب الضارة، وغير ذلك من أعمال البستنة التي تُعد ضرورية للنمو السليم للنباتات، والحفاظ على المظهر الجيد لمنطقة العقد.

٤-٣-٧-٥ برنامج الصيانة:

يجب أن تُجرى الزيارات بمعدل يومي تقريباً خلال موسم النمو، وحسب ما يلزم؛ لاستيفاء متطلبات العقد. ويجب أن يحتفظ المقاول بسجلات دقيقة للعمليات المنفذة، وتكون هذه السجلات متوافرة؛ ليفحصها المهندس.

٥-٣-٧-٥ السقي:

ينبغي أن يُجرى الري بانتظام. ويوضع الجدول الزمني لمدة الري؛ بما يضمن تزويد الماء الكافي لنمو النباتات -حسب المتطلبات الشهرية للنبات-. ويجب يقدم المقاول -مرة شهرياً خلال فترة الصيانة- تقارير اختبارات جودة الماء الصادرة عن معمل معتمد كما هو مذكور في القسم الفرعي (٦-٤-٢-٦) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٦-٣-٧-٥ مكافحة الأعشاب الضارة، والتخلص من المخلفات:

يجب أن يجري المقاول -دورياً- عملية التخلص من الأعشاب الضارة، والمخلفات حول كل شجرة بمساحة قُطرها مترين وحول كل غطاء نباتي، أو شجيرة بمساحة قُطرها متر واحد. وينبغي ألا تصل الحشائش والأعشاب الضارة إلى ارتفاع ٥٠ مم في أي حوض شجري، أو حول أي نبات، قبل إزالتها تماماً بما في ذلك نمو الجذر.

٧-٣-٧-٥ التشذيب:

يجب تشذيب النباتات في وقت مناسب؛ للتخلص من أي أخشاب، وأغصان ميتة، أو ذابلة أو مصابة؛ لتحفيز النمو الصحي واكتساب الشكل الطبيعي. ويجب أن تُعالج أطراف القطع التي يتجاوز قُطرها ٢٥ مم بمضمد للأشجار.

٨-٣-٧-٥ التسميد:

يجب أن يضع المقاول -طوال فترة الصيانة- سماداً قابلاً للذوبان (نيتروجين، فسفور، بوتاسيوم) (NPK) في محلول مخفف؛ وذلك من خلال آلية الحقن الموضوعة عند كل محطة ضخ. ويجب أن يحتوي السماد على نسب من الزنك، والحديد، والمنغنيز.

يجب أن يأخذ المقاول كل شهرين عينة واحدة من التربة لكل نصف هكتار من كل منطقة زراعة منفصلة معالجة بوحدة حقن السماد -حسب توجيهات المهندس-. ويجب تخضع عينات التربة للاختبار؛ لتحديد وجود المغذيات الزراعية، والتسميد المناسبة، لنمو النباتات الفاعلة.

يجب أن يُجرى اختبار عينة التربة في معمل معتمد من وزارة الزراعة لإجراء اختبارات التربة الزراعية؛ ولذلك لتحديد مستويات المغذيات، والحصول على توصيات بشأن معدل استخدام النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم التبادلي إلى جانب الحاجة إلى العناصر الضئيلة المقدار.

يجب أن يتحدد معدل التخفيف حسب المحقن المستخدم، وتوصيات الشركة المصنعة ووثائق العقد. ويكون المقاول مسؤولاً عن مادة التسميد، ومعدل الاستخدام، ويخضع ذلك للمراقبة والاعتماد من جانب الجهة المسؤولة في وقت الحقن.

٩-٣-٧-٥ استبدال النباتات:

بعد أن تُجري الجهة المسؤولة استعراضاً ميدانياً للقطاعات المنجز بها أعمال الزراعة بعد ثلاثين (٣٠) يوماً من إتمامها، ستصدر توجيهات للمقاول بأن يزيل، ويستبدل من موقع العقد جميع النباتات التي يراها ميتة. أما النباتات التي بعد استعراضها تبين أنها ليست ميتة؛ ولكن هناك شكوك بشأن قابليتها للبقاء حية، فسيميزها المقاول؛ لكي يستعرضها لاحقاً بعد فترة زمنية تبلغ ثلاثين يوماً.

ويجب على المقاول أن يبذل قصارى جهده؛ للحفاظ على جودة جميع النباتات المثيرة للشكوك، وذلك قبل موعد أي عمليات استعراض إضافية. وسيجري إبلاغ المقاول بالنباتات التي اتضح أنها ليست صحية بعد مئة وعشرين يوماً من زراعتها؛ ليزيلها، ويستبدلها. إذا حانت مواسم الزراعة، يعيد المقاول زراعة أي مناطق بها نباتات غير صحية وميتة؛ وذلك على نفقته الخاصة. ويجب أن تكون الفصائل التي تُعاد زراعتها مشابهة لتلك التي تنمو بالفعل في الموقع من حيث الحجم، والشكل، والفصيلة.

١٠-٣-٧-٥ مكافحة الآفات والأمراض:

ينبغي إجراء فحوصات خاصة؛ للتأكد من عدم وجود آفات وأمراض مرة كل أسبوع على يد متخصص فني مدرب من طرف المقاول.

يجب أن يُجرى رش، ونثر مبيدات الحشرات، والفطريات؛ للتخلص من الآفات، وضمان نمو النبات بشكل صحي، وعدم ذبوله، وذلك وفقاً لما ورد بوثائق العقد. يقدم المقاول للجهة المسؤولة معلومات المنتج الصادرة عن الشركة المصنعة إلى جانب عينة ١ لتر من جميع المبيدات الحشرية الكيميائية، ومبيدات الفطريات المقترحة، وما لا يقل عن ثلاثين يوماً قبل الاستخدام المتوقع. يجب أن يُجرى الرش باستخدام مبيدات الحشرات، والفطريات على النحو اللازم؛ للقضاء على الآفات والأمراض، وحسب الموافقة الصادرة. يجب على المقاول أن يحافظ على إمداد المواد الكيميائية البستانية المعروفة، والمعتمدة بكميات كافية لمكافحة الآفات /أو الإصابة بالأمراض التي قد تحدث أثناء فترة العقد.

ويجب على المقاول أيضاً أن يتبع توصيات الشركة المصنعة بشأن التعامل مع المواد الكيميائية، وتخزينها. لا بد من فصل مواد كيميائية معينة -مثل نترات البوتاسيوم- عن غيرها من المواد الكيميائية. كما يجب قفل منطقة التخزين المزودة بتهوية جيدة، والموجودة بها المواد الكيميائية الخاصة بالمقاول عند عدم استخدامها، ووضع تنبيهات مخاطر سامة باللغتين العربية، والإنجليزية، وتوفير ملابس واقية مناسبة، ومرافق غسل من جانب المقاول بالإضافة إلى معدات الإسعافات الأولية المجاورة مباشرة لمنطقة التخزين. ويجب على المقاول أن يمنح دورات تدريبية عن الإسعافات الأولية، والسلامة في الموقع باللغتين الإنجليزية والعربية؛ ليشملن وعي العاملين بأي تدابير احترازية قد تكون مطلوبة عند التعامل مع المواد الكيميائية.

ويجب تعقيم أسطح جميع المعدات بالكحول الميثيلي بعد الاستخدام مع النباتات المشخصة بالإصابة بمرض، أو المشكوك في كونها كذلك. وينبغي التخلص من جميع الأخشاب المصابة، والفطريات، وقطع التشذيب وغير ذلك بعد إزالتها عن النباتات ذات المرض. يجب مراجعة أساليب المقاول؛ للتخلص من المخلفات، وأماكنها، والحصول على الموافقة عليها قبل بدء العمل.

١١-٣-٧-٥ سدادات الأشجار:

يجب فحص حالة جميع السدادات، والأربطة، والواقيات، واستبدال أي أصناف تالفة، أو ناقصة. ويجب ضبط الأربطة بطريقة تمنع اللحاء من الاحتكاك. ويُقطع أي لحاء تالف، ويُعالج بمضمد للأشجار.

١٢-٣-٧-٥ اللف بالخيش:

يجب إزالة اللف عن البراعم النامية بأشجار النخيل عند الاستعادة الكاملة لانتفاخ البرعم.

١٣-٣-٧-٥ صيانة منطقة العشب:

يجب أن يُجري المقاول جميع ما يلزم من اختبارات التربة، وجز العشب، والتقليم، والري، والتهوية، والتسقيف، والكسوة العلوية، والتسميد بالتكرار المطلوب؛ للحفاظ على مسطح أخضر قوي وصحي ذي مظهر جيد. يزيد المقاول من بذر نبات الجاودار في المناطق المتفق عليها؛ للحفاظ على اللون الأخضر الزاهي خلال شهور الشتاء. يجب عيّد المقاول باستمرار بذر المناطق ذات الكثافة المنخفضة من النباتات، أو التي بها نباتات ميتة، ومناطق العشب بالكسوة العلوية على النحو المطلوب خلال فترة الصيانة.

٤-٧-٥ الصيانة الدورية:

يجب إجراء الصيانة الدورية للمناظر الطبيعية؛ وفقاً للملحق (د).



٥-٧-٥ مشاكل الري:

يجب إجراء الصيانة، وعمليات الإصلاح المتعلقة بالري؛ وفقاً للملحق (د).

٦-٧-٥ إعادة الإنشاء:

يجب أن يتوافق إعادة الإنشاء لعناصر المسطحات الخضراء مع الباب (٦) من كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطريق).

٨-٥ الطوارئ:

١-٨-٥ الأنواع:

١-١-٨-٥ سقوط الصخور:

تُوصف حالات سقوط الصخور بالتفصيل في الجزء الفرعي (١-٧-٣) من المجلد الحالي.

٢-١-٨-٥ الانهيارات الأرضية:

تُوصف الانهيارات الأرضية بالتفصيل في الجزء الفرعي (٢-٧-٣) من المجلد الحالي.

٣-١-٨-٥ الفيضانات:

تُوصف الفيضانات بالتفصيل في الجزء الفرعي (٣-٧-٣) من المجلد الحالي.

٤-١-٨-٥ غير ذلك:

فيما يلي حوادث الطوارئ الأخرى على الطرق، التي يجب أن تتطلب صيانة أو إصلاح المرافق:

- حوادث المرور.
- الحريق.
- العواصف الرملية، وغيرها من الظروف الجوية القاسية بشكل عام.
- الزلازل.

٢-٨-٥ الإجراءات:

١-٢-٨-٥ تنظيف الطريق:

يجب إجراء جميع عمليات تنظيف الطرق المطلوبة بعد وقوع حادث طارئ؛ وفقاً للباب (٢) في كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).

٢-٢-٨-٥ السلامة:

يتطلب المخلفات، أو المواد الأخرى التي تسد الطريق بعد وقوع حادث طارئ اتخاذ تدابير فورية للسلامة على الطرق. كما يجب مراقبة السلامة والمرور؛ وفقاً لكود الطرق السعودي ٣٠٥ (تصميم منطقة أعمال الطرق)، وكود الطرق السعودي ٦٠٢ (الدليل الموحد لأجهزة التحكم المروري).

٣-٢-٨-٥ الإصلاحات الطفيفة:

١-٣-٢-٨-٥ وصف العمليات:

إن الغرض من هذا العمل هو إصلاح العيوب في الهياكل الإنشائية؛ لاستعادة قدرتها على العمل بطريقة آمنة، وتأخير تدهور الهيكل الإنشائي بشكل أكبر.

و يجب أن يُستخدم هذا النشاط لتصحيح ما يلي:

- الحُفر على أسطح الرصف.
- منخفضات الرصف.
- صدأ الهياكل الإنشائية الحديدية.
- انسداد المصارف.
- عدم المطابقة في خط التدرج، أو القطاع العرضي.
- انسداد بسبب النفاية، والمخلفات.
- تدفق المياه المقيد بالأشجار والأغصان.
- انجراف الخندق.
- التراكيبات، والمرافق المشوهة بشكل طفيف.

يجب مراعاة ما يلي أثناء العمليات:

- ما سبب الخلل؟ حدد موعدًا لإجراء نشاط آخر لتصحيح الخلل -إذا لزم الأمر-.
- تأكد من عدم جدولة أي أعمال صيانة رئيسية أخرى، أو أعمال دائمة في المنطقة المعيبة.
- هل هناك أي عيوب ذات صلة؟
- هل العلاج البديل، أو الصيانة الرئيسية أكثر ملاءمة؟
- حدد أو عَيّن الهياكل الإنشائية، والأسطح التي تتطلب الإصلاح.
- حدد المعدات والأيدي العاملة المناسبة، ونظمها.

٢-٣-٢-٨-٥ إجراء العمل:

- ١- إنشاء التحكم المروري (الإشارات التحذيرية للمركبات، وأجهزة التحكم المروري، وملابس الأمان، ووضع المركبة، وإزالة اللوازم التي تعيق جانب الطريق).
- ٢- تحديد المنطقة المراد سدها.
- ٣- الشروع في الإصلاحات الطفيفة؛ اعتمادًا على العيب المسجل.
- ٤- تنظيف وإزالة أي مخلفات أو مادة أزيلت.
- ٥- إعادة تركيب اللوازم على جانب الطريق.
- ٦- تحميل المعدات، وإزالة التحكم في المرور.

الإصلاحات الطفيفة الأكثر شيوعًا على هياكل الطرق، والمرافق؛ بسبب حوادث الطوارئ هي كما يلي:

- الإصلاحات المحلية للرصف؛ لمعالجة الحُفر، والمنخفضات الناتجة عن تساقط الصخور، أو الفيضانات، أو الزلازل.
- الطلاء المضادة للصدأ، أو إعادة طلاء الهياكل الإنشائية الحديدية عند تعرضها للفيضانات، أو الطقس القاسي، أو الحريق.
- إعادة تشكيل قطاع مستعرض، أو شكل الهياكل الإنشائية عند تشوهها بسبب حادث طارئ.

٣-٣-٢-٨-٥ القياسات:

وحدة القياس: م للطول، وم^٢ للسطح.

٤-٢-٨-٥ الإصلاح الرئيسي:

عندما يكون تدهور الهيكل الإنشائي شديدًا بسبب حادث طارئ، فيجب إجراء إصلاح رئيسي، أو إعادة إنشاء. ويجب أن تتوافق إعادة إنشاء مع الأقسام المعمول بها، والمتطلبات التالية، وذلك اعتمادًا على العنصر التالي:

- كود الطرق السعودي ٤٠١ (إنشاء الطرق).
- كود الطرق السعودي ٤٠٣ (إنشاء مرافق الطرق).

٥-٨-٢-٥ الإجراءات المستقبلية:

١-٥-٢-٨-٥ إجراءات إدارة الطوارئ

في حالة وقوع حادث طارئ، يجب على القائم على الفحص، أو موظفي الصيانة المعتمدين تقييم الحاجة إلى اتخاذ إجراءات طارئة في الأوقات التالية:

- خلال أيام وساعات العمل العادية - ٥ دقائق، بالإضافة إلى وقت التنقل العادي إلى الموقع.
 - خارج أيام وساعات العمل العادية - ١٠ دقائق، بالإضافة إلى وقت التنقل العادي إلى الموقع.
- إذا تسبب العيب في وجود خطر مباشر، أو خطر على المرور، فيجب اتخاذ جميع الخطوات المتاحة بشكل معقول لتصحيح العيب، أو الخطر، أو إزالتهما. وينبغي استدعاء طاقم العمل، أو إعادة تعيينه في أقرب وقت ممكن وفقاً لهذا الجزء.
- يبدأ وقت حشد طاقم العمل، وبدء العمل في الموقع بعد أن يقرر القائم على الفحص، أو موظف الصيانة المعتمد أن الاستجابة للطوارئ ضرورية.

يجب تجهيز الطاقم، وبدء العمل في الموقع ضمن:

- خلال أيام وساعات العمل العادية - ٢٠ دقائق، بالإضافة إلى وقت التنقل العادي إلى الموقع.
 - خارج أيام وساعات العمل العادية - ٤٠ دقائق، بالإضافة إلى وقت التنقل العادي إلى الموقع.
- في أي موقع خطر، يجب تنفيذ الأعمال اللازمة؛ لجعل الموقع آمناً وقابلاً للمرور. وإذا لم يكن من الممكن تصحيح العيب، أو إزالته فور تحديده، فيجب اتخاذ جميع التدابير اللازمة بشكل معقول؛ لحماية مستخدمي الطريق وغيرهم (بما في ذلك تركيب اللافتات التحذيرية، والحواجز، وتوفير التحكم المروري) إلى أن يحين الوقت الذي يمكن فيه توجيه الإصلاح، أو الإزالة، أو إدارته من قبل السلطة المختصة بطريقة أخرى.

يجب إتمام تصحيح العيب؛ وفقاً لمعايير التصحيح المعمول بها، في أقرب وقت ممكن من الناحية العملية.

إذا لم يكن من الممكن تقديم أي تدابير مطلوبة بموجب هذا البند في الوقت الذي تحدد فيه العيب، أو الخطر، أو الحادث، فيجب على القائم على الفحص، أو أفراد الصيانة المعتمدين ما يلي:

- إخطار الشرطة المحلية مباشرة، مع طلب المساعدة (بشأن وجود خلل يشكل خطراً مباشراً)، أو
- ترتيب التدابير، أو الإجراءات في غضون إطار زمني معقول من أجل حماية الأشخاص والممتلكات.

يجب إبلاغ السلطة المسؤولة عن الأخطار، أو الحوادث التي لا يتمكن فيها القائم على الفحص، أو موظف الصيانة المعتمد من إرسال الموارد اللازمة فوراً .

من المقرر تطبيق هذا الفقرة فقط في ظروف استثنائية؛ حيث يكون القائم على الفحص، أو موظف الصيانة المعتمد غير قادر حقاً على الاستجابة؛ بسبب قيود الموارد، والحاجة إلى تلبية الأولويات المتنافسة، الخارجة عن سيطرته المعقولة. ويُقصد بالإشارة في هذا الفقرة إلى الحد من التزامات الاستجابة للطوارئ الخاصة بالقائم على الفحص، أو موظفي الصيانة المعتمدين.

٢-٥-٢-٨-٥ الإجراءات التكميلية بعد الحوادث:

بعد إصلاح، أو إعادة بناء عنصر بعد حادث خطير، من الضروري للجهة القائمة على الصيانة تقييم متطلبات التدابير التكميلية من أجل تجنب التعرض إلى موقف خطير في المستقبل؛ فعلى سبيل المثال، بعد الانهيار الأرضي، يجب اتخاذ التدابير المناسبة لمنع وقوع حوادث من هذا النوع في المستقبل.



المراجع

AASHTO (2007) *Maintenance Manual for Roadways and Bridges*. Washington, DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.

DoT (1999) *Materials and Procedures for Sealing and Filling Cracks in Asphalt-Surfaced Pavements, Manual of Practice* (Vols. FHWA Report No. FHWA-RD-99-147). U.S. Department of Transportation: Federal Highway Administration.

EXPRO (2020-2021) *National Manual for Assets and Facilities Management*. former National Project, Operation and Maintenance Management Organization – "Mashroat".

MoC (n.d.) *Highway Maintenance Manual*. Ministry of Communication, Kingdom of Saudi Arabia.

PDoT (PUB 669 (3-12)) *Traffic Signal Inspection Pocket Guide*. USA: Pennsylvania Department of Transportation, Bureau of Maintenance and Operations, Traffic Operation Section, Traffic Signal and Operational Analysis.

Saudi Building Code (SBC) (2018) *Saudi Concrete Structures Code* (Vol. 304 CR). Kingdom of Saudi Arabia: Saudi Building Code National Committee.

Special Administrative Region (2016) *Road Inspection Manual (RIM)* (Vol. Guidance Notes RD/GN/016C). Hong Kong: Highways Department, Research & Development Division.

WisDoT (2020) *Structure Inspection Field Manual*. USA: Wisconsin Department of Transportation.



الملحق أ - نموذج فحص المرافق

يُستخدم نموذج (أ-١) الفحص العام التالي؛ بالاقتران مع الجداول المرفقة في الملحق (ب) لكل منشأة معينة. ويُمكن استخدام نموذج الفحص المقدم لجميع أنواع الفحص (الجزء الفرعي ٤-١-٢)، وطرق الفحص (الجزء الفرعي ٤-١-٣).

الجدول (أ-١) نموذج الفحص العام للأصول.

نموذج فحص الأصول		
١ معلومات عامة		
١-١ تاريخ الفحص		
٢-١ المفتش		
٣-١ نوع الفحص	(جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ)	
٤-١ طرق الفحص	(وفقاً للجزء الفرعي ٤-١-٣)	
٥-١ المعدات	(انظر الملحق (ب) جداول كل نوع من الأصول)	
٢ خصائص الأصول		
١-٢ فئة الأصل	(وفقاً للجدول ٣-٢)	
٢-٢ أنواع الأصول	(وفقاً للجدول ٣-٢)	
٣-٢ رقم تعريف الأصل		
٤-٢ إحداثيات	(خطوط العرض)	(خط الطول)
٥-٢ المنطقة		
٦-٢ البلدية		
٧-٢ الموقع	(الحضر/ الريف)	
٨-٢ رقم تعريف الطريق		
٩-٢ كود الجزء		
١٠-٢ فئة الطريق	(وفقاً للقسم (٣-٤) من مجلد كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف) والبابين الثاني، والثالث من المجلد ٢٠١ (عملية التخطيط))	
١١-٢ سطح الطريق	(الأسفلت/ الخرسانة/ غير مرصوف)	
١٢-٢ عدد المسارات		
١٣-٢ سنة الإنشاء		
٣ الملاحظات والملاحظات		
١-٣ السمات التي تم فحصها	(انظر الملحق (ب) جداول كل نوع من الأصول)	
٢-٣ العيوب المرصودة	(وفقاً للباب ٣)	



حالة جديدة أو شبه جديدة: لا توجد مشكلات مُبلَّغ عنها، أو حالات فشل متوقعة.	جديد	أ	تقييم الحالة
حالة ممتازة: الأداء على النحو المطلوب، لا توجد مشكلات مُبلَّغ عنها، أو مخاوف.	ممتاز	ب	
حالة جيدة جدًا مع مراعاة عمر المنشأة: الأصل ليس جديدًا، ولكن لا توجد مشكلات مُبلَّغ عنها، أو مخاوف.	جيد جدًا	ج	
حالة جيدة بالنظر إلى عمر المنشأة: الأصل ليس جديدًا، وهناك بعض المشكلات التي لا تؤثر على الأداء.	جيد	د	
الأصل مهترئ؛ بسبب الاستخدام المتكرر، ويقترب من نهاية عمره الافتراضي: الأصل لا يعمل على النحو المنشود.	سيئ	هـ	
مهترئة أو نالفة بشكل خطير: انتهت صلاحية الأصل، وعلى وشك التسبب في خطر، أو فشل قريب.	سيئ جدًا	و	

الملحق ب - سمات فحص المرافق:

توفر الجداول المرفقة فيما يلي إرشادات؛ لتفتيش كل نوع من أنواع المرافق أو الأصول. جميع جداول الملحق (ب) مكتملة للأبواب (٣ و ٤) للمجلد الحالي ويجب استخدامها جنباً إلى جنب مع الجدول (أ-١).

ب-١ جانب الطريق:

يتضمن الجدول (ب-١) تفاصيل فحص أكتاف الطريق.

الجدول (ب-١) تفاصيل فحص الأكتاف.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	كتف الطريق
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، اختبارات غير إتلافية، اختبارات إتلافية
المعدات	التصوير الفوتوغرافي عالي الدقة، الكاميرا، مركبة المسح، معدات الاختبار غير الإتلافي، معدات الحفر الأساسية
الإجراءات المسبقة	توفير السلامة الأساسية على الطريق، أو إغلاق المسار
السمات التي تم فحصها	راجع القسم الفرعي (٢-١-٣)
التكرار	وفقاً للجزء الفرعي (٢-٢-٤) حسب فئة الطريق، أو كما هو مقرر من خلال أنظمة رسم الخرائط

الجدول (ب-٢) يمثل سمات الفحص المحتمل للجسور الترابية، ومناطق الإزالة.

الجدول (ب-٢) تفاصيل فحص الجسور الترابية، والقطع.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الجسور الترابية، والقطع
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	عمليات الفحص البصري (يمكن فحص أصول البنية التحتية للطرق من خلال شخص واحد سيراً على الأقدام إذا كان هذا الشخص يسير على طريق للمشاة، ويمكنه فحص ممر المشاة، وممر المركبات في نفس الوقت). المراقبة حسب الحالة اختبارات إتلافية التحليل الهيكلي
المعدات	الكاميرا، أو الطائرات المسيّرة، أو التصوير عالي الدقة، أو المستشعرات، أو الحفارات، أو معدات الحفر اليدوية.



فكرة عامة	التفاصيل
الإجراءات المسبقة	- توفير السلامة الأساسية على الطريق، أو إغلاق المسار - استخدم إرشادات اللافتات؛ لتقليل المخاطر، وتحسين السلامة. - لا تغفل عن متطلبات إدارة المرور الأخرى؛ حتى تتم إزالة العوائق وحل أي مشاكل قد تترتب على ذلك. - في حالة إزالة دعائم كبيرة من مسار المركبات، فتجدد الحاجة إلى إغلاق الطريق/المسار.
السمات التي اختُبرت	- استقرار المنحدر: الشقوق الناجمة عن الانهيار، أو الشد - تآكل السد: التعرية الطبقيّة، أو تآكل التخذد/الجرف، أو الأنابيب - ملاحظة: التعرية الطبقيّة عبارة عن غسل الغطاء النباتي المنحدر والطبقات الرقيقة من التربة حيث يتدفق الجريان السطحي في الطبقات أسفل المنحدر. وتكون منحدرات السد معرضة للتعرية الطبقيّة حيث تتدفق المياه خارج الطريق، وأسفل الجسر. وتبدأ التعرية الطبقيّة في المراحل المبكرة كمناطق جرداء، وبرك، وجذور نباتيّة مكشوفة، /أو تربة تحتية مكشوفة (تربة حجرية، أو صخرية) - يؤدي انهيار جسر إلى إعاقة طريق، أو ترك الجزء الخلفي مكشوفًا، أو غير مدعوم. - هل يؤدي العيب إلى تغيير مسار المركبات في مسار المرور القادمة؟ - هل العيب موجود في مسار المركبات/ مسار الدراجات/خط سير المشاة؟ - هل يقع العيب في منطقة خطرة، كأن يقع على منعطف، أو خارج مدرسة، أو عند تقاطع، أو عند منطقة عبور، أو عند محطة أتوبيس؟ - هل يوجد مخلفات/انسكاب على الطريق؟ - هل يؤثر العيب على ممر المشاة؟ - ممر المركبات: عندما يتعرض الطريق للإعاقة، أو فقدان الدعم، أو إيجار المركبات، أو راكبي الدراجات، أو المشاة على الابتعاد عن الجانب القريب من طريق المركبات بأكثر من متر واحد، أو إذا كان يجب على المركبات عبور خط الوسط، أو إذا كان على راكبي الدراجات عبور العلامات الحدودية لمسار الدراجات. - ممر المشاة وممر الدراجات: عندما يصبح ممر المشاة زلًّا بسبب ترسب أي مادة عليه فإنه يقلل ويُجبر المشاة على الخروج من ممر المشاة، أو ترك أساس الممر مكشوفًا، أو غير مدعوم.
التكرار	وفقًا للجزء الفرعي (٤-٢-٢) حسب فئة الطريق، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

الجدولان (ب-٣، ب-٤) يتضمنان تفاصيل الفحص للجدران الاستنادية.

الجدول (ب-٣) تفاصيل فحص الجدران الاستنادية الصغيرة.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	جدار استنادي صغير ملاحظة: الجدران الاستنادية هي تلك التي يقل ارتفاعها عن متر واحد.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة، التحليل الهيكلي
المعدات	مسح المركبات العابرة، أجهزة الاستشعار، معدات الحفر الأساسية، البرامج
الإجراءات المسبقة	توفير السلامة الأساسية على الطريق، أو إغلاق المسار
السمات التي اختُبرت	التلف الذي يسبب خطرًا لمستخدمي الطرق، وانسداد الطريق، وفقدان الأعمدة. راجع أيضًا القسم الفرعي (٣-٢-٣).
التكرار	مرة كل سنتين، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ

فكرة عامة	التفاصيل
	كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

الجدول (ب-٤) تفاصيل فحص الجدران الاستنادية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الجدار الاستنادي
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	عمليات الفحص البصري (يمكن أيضاً استخدام عمليات الفحص المتعمقة في فحص هياكل الجدران الاستنادية إذا لزم الأمر؛ لتقييم عنصر أو أكثر من العناصر الإنشائية التي لا يمكن اكتشافها بسهولة باستخدام إجراءات الفحص الروتينية. وتعد عمليات الفحص عملية تتم عن قرب. ويجب أن يكون كل عنصر خاضعاً للفحص في متناول القائم بالفحص. ويلزم إجراء اختبار لمعدات التقييم غير المدمرة /أو اختبار المواد الأخرى. يشمل الفحص طلب تقييم هيكلي؛ لتقييم السعة المتبقية للأعضاء التالفة، أو المتدهورة، اعتماداً على مقدار التلف، أو التدهور) المراقبة حسب الحالة، التحليل الهيكلي
المعدات	كاميرا، التصوير، أجهزة الاستشعار، معدات حفر أساسية، البرنامج
الإجراءات المسبقة	• استخدم إرشادات اللافتات؛ لتقليل المخاطر، وتحسين السلامة. • ضع في الحسبان متطلبات إدارة المرور الأخرى، حتى تُزال العوائق وتُحل أي مشاكل قد تترتب على ذلك. • أزل أي أخاديد مسدودة، أو مصبات تمر بالجدار الساند، ويمكن تجنب الانهيارات الكبيرة، والتكلفة المترتبة عليها عن طريق اتخاذ إجراء سريع. • في حالة إزالة دعائم كبيرة من مسار المركبات، فتجدد الحاجة إلى إغلاق الطريق/المسار.
السمات التي أُخِّبَت	ستتطلب جميع الجدران الاستنادية إجراء فحص عيني روتيني؛ للتحقق من عمل المواد بشكل مناسب واستقرار الجدار. وبالإضافة إلى ذلك، إذا كانت أجزاء من الجدار مغمورة بالمياه بحيث لا يستطيع القائم على الفحص الروتيني تقييم حالة الهيكل بشكل كافٍ، فسيكون من المطلوب -أيضاً- إجراء فحص عن طريق الغوص تحت الماء بنفس عدد المرات الروتينية. ينبغي إجراء عمليات الفحص غير المجدولة بعد حدث كبير، مثل: اصطدام مركبة، أو التعرض لظروف جوية قاسية يمكن أن تضر بالهيكل، أو وجود مؤشرات على حركات كبيرة للجدار (انهيار الجدار الذي يعيق سطح الطريق، أو يترك الجزء الخلفي مكشوقاً، أو غير مدعوم). • هل يؤدي العيب إلى تغيير مسار المركبات في مسار المرور القادمة؟ • هل العيب موجود في مسار المركبات/ مسار الدراجات/خط سير المشاة؟ • هل يقع العيب في منطقة خطرة، كأن يقع على منعطف، أو خارج مدرسة، أو عند تقاطع، أو عند منطقة عبور، أو عند محطة أتوبيس؟ • هل يوجد مخلفات/انسكاب على الطريق؟ • هل يؤثر العيب على ممر المشاة؟ • افحص الجدار بحثاً عن علامات تدل على هبوطه، أو دورانه، أو انثقافه. • افحص المحاذاة الرأسية للجدار باستخدام ثقل الفادن. (ملاحظة: معظم الجدران مبنية بواجهة معطوبة أو مائلة، لذلك يجب أن يؤخذ هذا في الاعتبار، وملاحظته). • افحص فتحة فواصل الإنشاء بين أقسام الجدار. • افحص الوصلات بالقرب من خط الأرض؛ بحثاً عن أي مادة حشو تنجرف إلى الخارج بين الألواح، أو الوصلات. • افحص مفاصل اللوحة للحركة التفاضلية، أو الدوران. قم بإلقاء نظرة على أسفل وجه اللوح لملاحظة الدوران الفردي، أو ميل الجهة الخارجية من اللوح.



فكرة عامة	التفاصيل
	- تحقق من تآكل مادة السد أمام الجدار. - تحقق من ارتفاع مادة السد أمام الجدار. - تحقق من هبوط مادة الحشو خلف الجدار. - افحص الجدار؛ بحثاً عن تلف المواد، مثل: التشقق /أو التشطي /أو التآكل، مع ملاحظة عرض /أو طول /أو عمق /أو اتجاه التدهور. قدم صوراً إذا كانت هناك علامات واضحة تدل على وجود عيب. - تتطلب بعض أنواع الجدران (الدعامات، والألواح، على سبيل المثال) من القائم بالفحص تحديد عدد قليل من الدعامات بشكل عشوائي، وحفر ٧,٥ سم إلى ١٥ سم تحت خط الأرض لمعرفة ما إذا كانت الخوازيق تتدهور على مستوى التربة. - ينبغي التحقق من الانحرافات المفرطة، في الدعامات الخشبية، أو مواد التغليف. تسمح الانحرافات المفرطة للتربة الخلفية بالانسكاب، أو الانجراف، مما يتسبب في هبوط المواد المحتجزة أعلاه. - افحص مناطق الإصلاح السابقة؛ للتأكد من سلامتها. - تحقق من واجهة الجدار؛ بحثاً عن دليل على تسرب المياه، أو التزهير، أو تلطيخ الصدا. - افحص أنظمة التثبيت إن وجدت وافحص كذلك الأربطة والتوصيلات بمكونات الجدار للتأكد من إحكامها، وشدها. - افحص المصارف، واستكشفها؛ بحثاً عن علامات الانسداد. افحص الصرف حول أطراف الجدار، ولاحظ ما إذا كانت السدود تعاني من التآكل. - يجب فحص تدرج الموقع؛ للبحث عن أي مناطق قد تمنع الصرف بشكل مناسب من خلف الجدار. وابحث عن دليل على وجود برك فوق الجدار، مثل: تراكم المخلفات في المناطق السفلية. وحاول التأكد من سبب عدم صرف المياه بشكل صحيح، ولاحظ ذلك خلال الفحص. - افحص الرصف، أو مكونات الطريق فوق الجدار؛ بحثاً عن علامات على وجود فصل بين الوصلات، وحفر، ومناطق هبوط. - تحقق من نمو النباتات على طول الجدار وفوقه؛ فقد يؤدي تسلل الجذور إلى حدوث ضغوط غير مرغوب فيه على الجدار، ويؤدي إلى التشقق، أو الانتفاخ، أو التعطل. - افحص نظام الجدار بحثاً عن التلفيات الناجمة بسبب المركبات. ووثق موقع التلف، ودرجته. - العناصر الإنشائية.
التكرار	٦ سنوات أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة. ملاحظة ستجدول عمليات الفحص بشكل شهري/سنوي، ولكن سيقاس الأداء بناءً على إكمال الفحص في السنة التقويمية المناسبة. ولهذا السبب، يلزم بشدة عدم جدولة عمليات الفحص الروتينية في شهر ديسمبر، ما لم تكن عمليات فحص طارئة، أو عمليات فحص أولية لهيكل رُكِبْمُوخْزَا. وهذا للحيلولة دون تأخير الفحص لأسباب تتعلق بالطقس مما قد يؤدي إلى وقوع البرنامج في حالة من عدم الامتثال.
المراجع ذات الصلة	دليل فحص الهياكل التابع لوزارة النقل بولاية واشنطن – الجزء الرابع – الباب الرابع

يتضمن الجدول (ب-٥) تفاصيل فحص الجدران الحجرية.

الجدول (ب-٥) تفاصيل فحص الجدران الحجرية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	جدار حجري
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة

فكرة عامة	التفاصيل
المعدات	الكاميرا، الصور، أجهزة الاستشعار
الإجراءات المسبقة	مراقبة المرور (إذا لزم الأمر).
السمات التي اختُبرت	ستتطلب جميع الجدران الحجرية إجراء فحص عيني روتيني؛ للتحقق من عمل المواد بشكل مناسب، واستقرار الجدار. وبالإضافة إلى ذلك، إذا كانت أجزاء من الجدار مغمورة بالمياه بحيث لا يستطيع القائم على الفحص الروتيني تقييم حالة الهيكل بشكل كافٍ، فسيكون من المطلوب -أيضاً- إجراء فحص عن طريق الغوص تحت الماء بنفس عدد المرات الروتينية. <u>السمات المراد فحصها</u> • السلة (الشبكة السلكية) الحديدية. • الأربطة. • الأحجار. • التسيج الأرضي. • مادة الردم. • دكة من الحجارة، أو مادة أخرى مناسبة؛ للحماية من النقب. <u>أنواع العيوب المراد اكتشافها</u> تدهور الجدار: • صدأ منمش مع تآكل السلة الحديدية. • تفكك الأربطة. • فقدان جزء من السلة الحديدية. • تسببت الأربطة المكسورة، أو المفقودة في حدوث تشوهات موضعية. • تنقسم الأحجار، وتتشقق مع بعض الحركات التفاضلية. حركة الجدار: • الهبوط، والانتفاخ، والانحناء، والارتفاع، وعدم المحاذاة، والتشويه، والانحراف /أو الإزاحة بما يتجاوز الحدود العادية لما بعد الإنشاء (على سبيل المثال، دوران وجه الجدار، وتزحزح السلة، وما إلى ذلك). • نشاط واتساع نطاق دوران/انزلاق/هبوط الجدار بما يتجاوز حدود ما بعد الإنشاء العادية. • انسلاخ المواد المحتجزة خلف الجدار. • لم تعد عناصر الجدار قادرة على تحمل مرافق التربة/الصخور المحتجزة.
التكرار	٦ سنوات أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة. ملاحظة: ستجدول عمليات الفحص بشكل شهري/سنوي، ولكن سيقاس الأداء بناءً على إكمال الفحص في السنة التقويمية المناسبة. ولهذا السبب، يلزم بشدة عدم جدولة عمليات الفحص الروتينية في شهر ديسمبر، ما لم تكن عمليات فحص طارئة، أو عمليات فحص أولية لهيكل رُكِب مؤخراً. وهذا للحيلولة دون تأخير الفحص لأسباب تتعلق بالطقس؛ مما قد يؤدي إلى وقوع البرنامج في حالة من عدم الامتثال.

يتضمن الجدول (ب-٦) تفاصيل فحص حواجز الحماية.

الجدول (ب-٦) تفاصيل فحص حواجز الحماية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	حاجز الحماية
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ



فكرة عامة	التفاصيل
المنهجية	الفحص البصري
المعدات	مركبة المسح (فحص التلّف)، الكاميرات، الصور
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على الطريق إذا كان حاجز الحماية لا يزال يعمل، وسيؤدي الغرض المقصود منه لمعظم ظروف المرور، فلن يكون من الضروري وضع أجهزة تحذير مؤقتة. وتستخدم أجهزة التحذير المؤقتة فقط عندما لا يعمل حاجز الحماية كما هو مُصمم ويمكن أن يصبح بحد ذاته خطرًا. ويجب أن تظل أجهزة التحذير في مكانها حتى تُجرى الإصلاحات. وستحدد الأجهزة المستخدمة من خلال قرب حاجز الحماية من حافة طريق السير، والمساحة المتاحة لوضعها. ويُراعى استخدام الضوء الوامض على الأجهزة التي ستبقى في مكانها خلال ساعات الظلام.
السمات التي اختُبرت	يُرجى فحصها بصفة شهرية للتحقق مما يلي: • التلّف الناجم عن اصطدام المركبات. • التلّفات الطفيفة الناجمة عن تأثيرات معدات الصيانة على جانب الطريق. • المحاذاة غير الصحيحة. • المكونات المفقودة. • التلّفات الناجمة عن التخريب. • الأجهزة المتفككة. ينبغي فحص حواجز الحماية الموجودة على النظام بين المناطق كل ٣ سنوات، بينما يجب فحص حواجز الحماية الموجودة على جميع الطرق خلاف الموجودة بين المناطق كل ٥ سنوات، من أجل: • فحص حاجز الحماية؛ بحثًا عن أي تلف، وأي علامات صدا وتدهور، وينبغي أن يكون محاذيًا بشكل جيد، ويمثل مسارًا سلسًا. • فحص جميع الصواميل والمسامير؛ للتأكد من إحكامها، وحجمها المناسب. • فحص جميع الكتل الموازنة؛ للتأكد من وضعها بشكل مناسب، وينبغي أن تكون محاذية للدعامة، وألا تكون ملتوية. • التحقق من جميع الدعائم الخشبية؛ بحثًا عن أي تلف، أو تعفن، أو الإصابة بالحشرات. • فحص الأعمدة الحديدية؛ بحثًا عن أعمدة صدئة، أو منحنية، أو منحرفة بشكل سيئ. • فحص الحاجز؛ لضمان ارتفاعه بشكل مناسب عن الأرض إلى أعلى الحاجز (بما يتوافق مع الرسم القياسي الحالي)، حيث يمكن أن يؤدي تراكم المواد على طول كتف الطريق، وأسفل حاجز الحماية إلى وضع الحاجز على ارتفاع خاطئ. • فحص كتف الطريق، والمنطقة الواقعة أسفل حاجز الحماية؛ بحثًا عن التآكل المفرط، والشقوق التي يمكن أن تعطل المركبات الضالّة، أو لا توفر دعمًا كافيًا للأعمدة. • التحقق من عرض كتف الطريق خلف الدعائم؛ للتأكد من أنها مدعومة بشكل صحيح (ينبغي تقليل عرض كتف الطريق الضروري إذا استخدمت دعائم طويلة جدًا).
التكرار	شهريًا، أو كل ثلاث أو خمس سنوات، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يعرض الجدول (ب-٧) تفاصيل فحص البردورات والمزrab.

الجدول (ب-٧) تفاصيل فحص البردورات والمزrab.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الحاجز

فكرة عامة	التفاصيل
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري
المعدات	الكاميرا، الصور
الإجراءات المسبقة	إذا لزم الأمر، إما: وضع لافتة على منطقة وحراستها، أو إغلاق طريق/ممر/مسار الدراجات، أو الإبقاء عليه بما به من عيب؛ لتقليل المخاطر إذا كان القيام بذلك آمناً.
السمات التي تم فحصها	يُرجى التحقق مما يلي: • الإزاحة (٥٠ ملم، أو أكثر من الإزاحة الأفقية). • التفكك/التأرجح (٢٠ ملم عمودياً). • الفقدان. • الإزاحة نحو الرصف أو الحافة < ٢٠ ملم (ارتفاع أو عمق). • عرض الفواصل المفتوحة < ٢٠ ملم. • الفيضانات/ المياه الراكة. • عرض الفواصل المفتوحة > ٢٠ ملم.
التكرار	• كل ٣ سنوات: للبردورات الموجودة بالنظام بين المناطق. • كل ٥ سنوات: للبردورات خلاف الموجودة بجميع المسارات بين المناطق. • كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

الجدول (ب-٨) يتضمن تفاصيل فحص أرصفة المشاة.

الجدول (ب-٨) تفاصيل فحص أرصفة المشاة والمسارات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	ممر المشاة
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري (يلزم إجراء الفحص -عادة- بواسطة مركبة بطيئة الحركة (يجب إجراء عمليات الفحص الخدمية باستخدام مركبة بطيئة الحركة، مع مراعاة المستخدمين الآخرين للطريق، وسوف تتطلب هذه العملية وجود سائق بالإضافة إلى القائم بالفحص). وعندما يكون من غير العملي إجراء الفحص بشكل صحيح باستخدام مركبة، كأن يكون ذلك عند حظر خط الرؤية بواسطة المركبات المتوقفة، أو حركة المشاة الكثيفة، ويلزم استكمال الفحص سيراً على الأقدام على طول الطريق).
المعدات	ينبغي تزويد موظفي الفحص بنماذج التقارير، وقوائم المراجعة حول تحديد العيوب المختلفة التي يجب ملاحظتها. ولابد من إكمال نماذج التقرير -قدر الإمكان- في وقت الفحص وبعد ذلك تودع بشكل صحيح. ولتحسين كفاءة جمع البيانات، وتسليمها، وتقليل النسخ الورقية من التقارير، ويلزم استخدام جهاز جمع البيانات المحمول وفقاً لتقدير مكاتب الصيانة. وكذلك تُستخدم معدات الفحص وفقاً لتوصيات الشركة المصنّعة.
الإجراءات المسبقة	• إذا لزم الأمر توضع لافتة على المنطقة مع حراستها، أو إغلاق ممر المشاة، أو الإبقاء عليه بما به من عيب؛ لتقليل المخاطر إذا كان القيام بذلك آمناً. • قبل إجراء الفحص، ينبغي على موظفي الصيانة إرفاق خطة توضيح الطرق التي ستفحص ضمن جداول عيوب الطرق. مع ضرورة تحديد مواقع عيوب الطريق إلى جانب كود العيب المرتبط بها على الرسم التخطيطي في وقت فحص الطريق قدر المستطاع.
السمات التي اختُبرت	تشمل العيوب التي تتطلب عمليات معالجة ما يلي:



• الحفر، والعيوب الداخلية الأخرى. • كتل الرصف المفقودة. • المياه الراكدة الزائدة، وصرف المياه الموجودة على الطرق أو المتدفقة داخلها، /أو عبرها. • تلف لوازم الشوارع البارزة في ممر المشاة. • الصخور المتساقطة، أو المخلفات الناجم من الانهيار الأرضي، أو أي عوائق خطرة أخرى على ممرات المشاة. • أسوار الأمان المفقودة. • السطح المعيب، بما في ذلك الشقوق، والشقوق العريضة التي يزيد سُمكها عن ٢ ملم، والسطح البالي، والهبوط الذي يزيد على ٢٠ ملم؛ مما يشكل خطرًا على سلامة المشاة. • الكتل المفقودة، أو المفكوكة. • حواجز معيبة. • التشوش. • التسطیح غير المستوي.	
٦ أشهر (تتولى مكاتب الصيانة تحديد التوقيت الدقيق بما يتناسب مع الإجراءات المعمول بها، أو ظروف الموقع السائدة)، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.	التكرار

يتضمن الجدول (ب-٩) تفاصيل فحص مسارات الدراجات.

الجدول (ب-٩) تفاصيل فحص مسارات الدراجات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	مسار الدراجات
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري
المعدات	درجة بطيئة الحركة يجب تزويد موظفي الفحص بنماذج التقارير وقوائم المراجعة حول تحديد العيوب المختلفة التي يجب ملاحظتها. يجب إكمال نماذج التقرير قدر الإمكان في وقت الفحص وبعد ذلك يجب إيداعها بشكل صحيح. ولتحسين كفاءة جمع البيانات وتسليمها، وتقليل النسخ الورقية من التقارير، يجب استخدام جهاز جمع البيانات المحمول وفقًا لتقدير مكاتب الصيانة. يجب استخدام معدات الفحص وفقًا لتوصيات الشركة المصنعة.
الإجراءات المسبقة	• إذا لزم الأمر، إما: وضع لافتة على منطقة وحراستها أو إغلاق مسار الدراجات أو الإبقاء عليه بما به من عيب لتقليل المخاطر إذا كان القيام بذلك آمنًا. • قبل إجراء الفحص، يجب على موظفي الصيانة إرفاق خطة توضح الطرق التي سيتم فحصها ضمن جداول عيوب الطرق. ويجب تحديد مواقع عيوب الطريق إلى جانب كود العيب المرتبط بها على الرسم التخطيطي في وقت فحص الطريق قدر المستطاع.
السمات التي تم فحصها	تشمل العيوب التي تتطلب عمليات معالجة ما يلي: • السطح المعيب، بما في ذلك الشقوق، والشقوق العريضة التي يزيد سُمكها عن ٢ ملم، والسطح البالي، والهبوط الذي يزيد على ٢٠ ملم مما يشكل خطرًا على سلامة المشاة، • الكتل المفقودة أو المفكوكة، • حواجز معيبة، • التشوش، • التسطیح غير المستوي، • الحفر والعيوب الداخلية الأخرى • المياه الراكدة الزائدة وصرف المياه الموجودة على الطرق أو تتدفق من داخلها و/أو عبرها، • تلف لوازم الشوارع البارزة في مسار الدراجات،

فكرة عامة	التفاصيل
	الصخور المتساقطة أو المخلفات الناجم من الانهيار الأرضي أو أي عوائق خطرة أخرى على مسارات الدراجات.
التكرار	٦ أشهر (تتولى مكاتب الصيانة تحديد التوقيت الدقيق بما يتناسب مع الإجراءات المعمول بها أو ظروف الموقع السائدة) أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-١٠) تفاصيل فحص التسييج.

الجدول (ب-١٠) تفاصيل فحص التسييج.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	أسوار المشاة، أسوار أمان المركبات
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري
المعدات	مركبة بطيئة الحركة لممر المركبات دراجة بطيئة الحركة لممرات المشاة/مسارات الدراجات ينبغي تزويد موظفي الفحص بنماذج التقارير، وقوائم المراجعة حول تحديد العيوب المختلفة التي يجب ملاحظتها. مع مراعاة إكمال نماذج التقرير -قدر الإمكان- في وقت الفحص، وبعد ذلك تُودع بشكل صحيح. ولتحسين كفاءة جمع البيانات وتسليمها، وتقليل النسخ الورقية من التقارير، يلزم استخدام جهاز جمع البيانات المحمول؛ وفقاً لتقدير مكاتب الصيانة. ويجب استخدام معدات الفحص؛ وفقاً لتوصيات الشركة المصنعة.
الإجراءات المسبقة	- إذا لزم الأمر تُوضع لافتة على المنطقة مع حراستها، أو إغلاق طريق/ممر/مسار الدراجات، أو الإبقاء عليه بما به من عيب؛ لتقليل المخاطر إذا كان القيام بذلك آمناً. - رتب لإخراج المشاة من الطريق فوراً . - ينبغي تحديد ملكية الجدار الحدودي، وفي حالة وجود جدار خاص، يُبلغ مالك الأرض. - قبل إجراء الفحص، يجب على موظفي الصيانة إرفاق خطة توضح الطرق التي ستُفحص ضمن جداول عيوب الطرق. ويلزم تحديد مواقع عيوب الطريق إلى جانب كود العيب المرتبط بها على الرسم التخطيطي في وقت فحص الطريق -قدر المستطاع-.
السمات التي اختُبرت	- أسوار الأمان المفقودة. - فتحات الطرق غير المحمية. - لوازم الشوارع التالفة البارزة في ممر المركبات، أو ممر المشاة/مسار الدراجات. - الحواجز التالفة، أو المفقودة. - العيوب بنظام الحماية من التآكل والطلاء. - الحواجز، والأسوار المزاحة، أو المفككة. - البرك/الفيضانات.
التكرار	يلزم وضع برنامج لفحص الأسوار، والحواجز إلى جانب عمليات الفحص على ممرات المركبات، باستثناء تلك الموجودة في ممرات المشاة، ومسارات الدراجات البعيدة عن الطرق، أو عندما يتطلب الأمر؛ وذلك بسبب التلف، أو الحوادث. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يعرض الجدول (ب-١١) تفاصيل فحص الأعمدة المانعة لوقوف السيارات.



الجدول (ب-١١) تفاصيل فحص الأعمدة المانعة لوقوف السيارات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الأعمدة المانعة لوقوف السيارات
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري
المعدات	ينبغي إجراء الفحص عادة بواسطة مركبة بطيئة الحركة. وعندما يكون من غير العملي إجراء الفحص بشكل صحيح باستخدام مركبة، كان يكون ذلك عندما يُحظر خط الرؤية بواسطة المركبات المتوقفة، أو حركة المشاة الكثيفة، وينبغي استكمال الفحص سيرًا على الأقدام على طول الطريق. يلزم تزويد موظفي الفحص بنماذج التقارير، وقوائم المراجعة حول تحديد العيوب المختلفة التي يجب ملاحظتها. ويجب إكمال نماذج التقرير -قدر الإمكان- في وقت الفحص وبعد ذلك يجب إيداعها بشكل صحيح. ولتحسين كفاءة جمع البيانات وتسليمها، وتقليل النسخ الورقية من التقارير، ويجب استخدام جهاز جمع البيانات المحمول وفقًا لتقدير مكاتب الصيانة. كما يلزم استخدام معدات الفحص وفقًا لتوصيات الشركة المصنّعة.
الإجراءات المسبقة	• إذا لزم الأمر تُوضع لافتة على منطقة مع حراستها، أو إغلاق طريق/ممر/مسار الدراجات، أو الإبقاء عليه بما به من عيب؛ لتقليل المخاطر إذا كان القيام بذلك آمنًا. • قبل إجراء الفحص، ينبغي على موظفي الصيانة إرفاق خطة توضح الطرق التي ستُفحص ضمن جداول عيوب الطرق. ويلزم تحديد مواقع عيوب الطريق إلى جانب كود العيب المرتبط بها على الرسم التخطيطي في وقت فحص الطريق قدر المستطاع.
السمات التي تم فحصها	• التحقق من اللون، والقدرة على أداء الخدمة، والظروف العامة. • العمود، أو الحاجز التآلف، أو غير المستقر، أو الذي يتسبب في إعاقة، ويشكل خطرًا مباشرًا على مستخدمي الطرق. • الأعمدة التآلفة البارزة في ممر المركبات، أو ممر المشاة/مسار الدراجات. • الأعمدة المفقودة. • الأعمدة التي تظهر عليها علامات التدهور.
التكرار	بعد مرور ٥ سنوات من التركيب على أن يُجرى بعد ذلك على فترات تُقدّر بسنتين فيما يتعلق بالألوان، والظروف العامة، أو عند الحاجة للطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-١٢) تفاصيل فحص مواقف الحافلات.

الجدول (ب-١٢) تفاصيل فحص أعمدة مواقف الحافلات والملاجئ.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	محطات الحافلات، والملاجئ
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة
المعدات	ينبغي تزويد موظفي الفحص بنماذج التقارير، وقوائم المراجعة حول تحديد العيوب المختلفة التي يجب ملاحظتها. كما يلزم إكمال نماذج التقرير -قدر الإمكان- في وقت الفحص، وبعد ذلك تُودع بشكل صحيح. ولتحسين كفاءة جمع البيانات، وتسليمها، وتقليل النسخ الورقية من التقارير، يجب

فكرة عامة	التفاصيل
	استخدام جهاز جمع البيانات المحمول؛ وفقاً لتقدير مكاتب الصيانة. كما ينبغي استخدام معدات الفحص؛ وفقاً لتوصيات الشركة المصنعة. تحتاج التركيبات الكهروميكانيكية إلى فحص متخصص. تُوصَل أجهزة الاستشعار بمركز تحكم مركزي.
السمات التي اختُبرت	يُرجى التحقق مما يلي: • التلفيات الإنشائية. • الأدوات الحادة والإبر. • الزجاج المكسور. • الأسلاك المكشوفة. • المخلفات والنفايات. • العطل الكهربائي.
التكرار	الفحص كل ٥ سنوات فيما يتعلق بالسلامة الإنشائية، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

ب-٢ الصرف:

الجدول (ب-١٣) يتضمن تفاصيل فحص العبارات الأنبوبية.

الجدول (ب-١٣) تفاصيل فحص العبارات الأنبوبية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	عبارة أنبوبية
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة، اختبارات إتلافية إجراء الفحص في الموقع بشكل غير متلف (تقييم الظروف، أو وصف مادة ما دون تلف، عادةً باستخدام الأجهزة الإلكترونية). الفحص الداخلي مع دخول الشخص (مفضل): • تتطلب تقييمات المكونات فحصاً عن قرب. • اتباع اللوائح الصحية في المملكة العربية السعودية، والإجراءات المحلية لدخول الأماكن المغلقة. الفحص الداخلي في حالة عدم الدخول: • افحص الهيكل فحصاً عينياً من كلا الطرفين (أقل شمولاً). • حدد المشاكل الكبيرة في الجزء الاسطواني، وما إلى ذلك. • تكون ملاحظات المخرج ممثلة لأسوأ حالة تاكل، وما إلى ذلك. الفحص الداخلي في حالة الدخول عن بُعد: • عندما يكون الفحص الداخلي ضرورياً، ولكن دخول الشخص يكون غير ممكن من الناحية العملية نظراً لصغر القطر، وعمق الترسبات، وعمق المياه، وإغلاق القنوات من نهايتها. • يفضل أن يكون لديك إمكانية المراقبة باستخدام فيديو بالإضافة إلى معدات قياس متخصصة أخرى.
المعدات	الوصول:



فكرة عامة	التفاصيل
	• مركبة الفحص • نظام تحديد المواقع العالمي (GPS): i. يحدد موقع نهاية المخرج. ii. يمكن أيضًا استخدام الأجهزة ذات إمكانات تحديد الموقع الجغرافي (على سبيل المثال، الهاتف الذكي وما إلى ذلك). • السلالم أو المصاعد. • أحزمة وحامل ثلاثي القوائم؛ إذا كان الوصول من خلال غرفة تفتيش رأسية. • الحبال وحلقات التسلق؛ لإنزال الأدوات. • أحذية مطاطية، والخواضون، وقارب صغير. • مجس؛ للتحقق من وجود فراغات تحت سطح الماء. • خطاف غطاء البالوعة. التنظيف: • مقشاة صغيرة/خرق؛ لإزالة الأوساخ. • فرشاة سلكية؛ لإزالة الطلاء السائب، والتآكل. • كاشطات (أداة ٥ في ١) لإزالة التآكل/النمو من الأسطح. • مفك براغي مسطح الرأس؛ للتنظيف العام للأسطح، والتآكسج. • مجرفة؛ لإزالة الأتربة، والمخلفات. • منجل، أو أداة قطع أخرى؛ لإزالة القدر الزائد من النباتات. الفحص والقياس: • مطرقة التقطيع/شريط نقب. • مجس (مفك براغي/آخر). • سكين الطهارة، أو سكين الجيب. • معول الثلج • أدوات حفر الأخشاب. • شاقول • شريط قياس ٢٥ و ١٠٠ قدم، وعجلة قياس. • الفرجار، الميكرومتر، مقارنة عرض الكراك، عمق الحفرة. • مقياس. • مقياس فيلم الطلاء. • مسواة النجارة مع مقياس الميل الرقمي. • عداد المسافة الإلكترونية. • مستوى الخط، وخط الحبال. • سكين متعدد الاستخدامات للوسم/التحزيز. المساعدة البصرية: • المناظير (مناطق المعاينة قبل الفحص، وأعضاء/ميزات المراقبة عن بُعد). • مصباح يدوي عالي الطاقة، ومصباح أمامي. • عدسة مكبرة مضاءة (فحص دقيق للشقوق). • مرايا الفحص. توثيق الحالة: • استمارات الفحص، والحافظة، والكمبيوتر اللوحي. • الكاميرا الرقمية المزودة بزوم بصري، وفلاش، وإمكانية ماكرو. • الدفاتر الميدانية المزودة بورق مقاوم للماء. • حافة مستقيمة (رسم، قياسات العمق من السطح). • الطباشير، وقلم تلوين الخشب (رافدة القص)، وعصي/علامات الطلاء، وقلم فحمي. • مركز الثقب (علامات مرجعية للأعضاء المعدنية للقياسات القابلة للتكرار). متفرقات • قبة صلبة، ونظارات، وأقنعة الغبار، وأجهزة التنفس، والأحذية المناسبة، والمعاطف، والقفازات (معدات الحماية الشخصية). • معدات السلامة المرورية. • مجموعة الإسعافات الأولية، وطارد الحشرات، ورذاذ الدبابير/الزنابير.



فكرة عامة	التفاصيل
	• مقياس أو طقم اختبار الأس الهيدروجيني. • مقياس مقاومة التربة. • معدات المسح (ليست ضرورية عادة).
الإجراءات المسبقة	قم بتنظيم وجدولة عمليات الفحص مع مراعاة ما يلي: • نوع الفحص، وتكراره لكل هيكل. • مراجعة الحالة السابقة، والتقارير. • اختيار المعدات المناسبة، ونماذج الفحص. • تقييم الوصول إلى الموقع، والسلامة، وتوافر الاستجابة للطوارئ. • الظروف الموسمية. • الصيانة المخطط لها الأخرى (التنظيف الروتيني، وأعمال الطرق، وما إلى ذلك). • الظروف البيئية، والتضاريس، وإخطار ملاك الأراضي. • التأكد من اكتمال عمليات الفحص أثناء التخطيط لأي صيانة للطرق، أو أنشطة إنشائية. راجع المخزون والبيانات الصادرة من عمليات الفحص السابقة: • مراجعة تقارير، وخطط الفحص. • مراجعة المطبوعات الكاملة، أو التصميمات الخاصة الأخرى الخاصة بالموقع. • أخذ مخاطر العمل، والحد من المخاطر عند اختيار معدات الحماية الشخصية ((PPE)، ومنهجية الفحص، والوصول، والتنسيق مع الكيانات الأخرى. • التحقق من الأحوال الجوية، والتضاريس. • الرجوع إلى الصور الجوية/صور الشارع؛ للتعرف على التضاريس شديدة الانحدار، والنباتات الكثيفة، وما إلى ذلك. ضع تسلسلاً للفحص: • تدوين ملاحظات عامة خاصة بطريق الاقتراب، وهيكله. • حدد طرفاً واحداً، وافحص الممر المائي للسد (على سبيل المثال، محاذاة القناة، وعلامات المياه المرتفعة)، والمعالجات النهائية، ويرميل المجرى المائي. • ثم انتقل إلى الطرف الآخر. استخدم قائمة تحقق، أو إجراء مطور: • يحدد ذلك الحد الأدنى من خطوات الفحص. • يعمل ذلك على تقليل الخطأ، وتحسين الجودة. • يوفر ذلك سجلاً لما يمكن (وما لا يمكن) فحصه.
السمات التي تم فحصها	المكونات: • طريق الاقتراب <u>ما الذي يجب البحث عنه:</u> عيوب الرصف. الرصف المرن مقابل الرصف الصلب. الهبوط (التدلي، الحديبات، التمزق). تاريخ صيانة الرصف (الترقيع المتكرر). التسلل وفقدان دعم الردم. • الجسر الترابي <u>ما الذي يجب البحث عنه:</u> استقرار المنحدر: الشقوق الناجمة عن الانهيار، أو الشد. تآكل الجسر الترابي: التعرية الطبقيّة، أو تآكل التخدد/الجرف، أو الأنابيب. • محاذاة القناة والحماية. <u>ما الذي يجب البحث عنه:</u>



فكرة عامة	التفاصيل
	محاذاة القناة: المحاذاة الأفقية، والمحاذاة العمودية. تآكل الضفاف، ونقبيها. الحماية كفاية الممر المائي (غير متضمن بالمطبوعات الكاملة): علامات علو منسوب المياه، ومنطقة الصرف، والترسيب، والمخلفات. - العلاجات النهائية، والهياكل اللاحقة. ما الذي يجب البحث عنه: أطراف الإسقاط. التغييرات التي تطرأ على العلاجات النهائية الجاهزة. المشاكل المتعلقة بالجدران الأمامية/الجدران الركنية/الجدران الجانبية. مشاكل المتعلقة بالمرابيل، والمجارير، وتراكم المخلفات. المشاكل المتعلقة بثقوب الترشيح، وما إلى ذلك. - القواعد الخرسانية، والبلاطات المعكوسة. ما الذي يجب البحث عنه: الهبوط التفاضلي. النقب، والاستقرار. تدهور الخرسانة. - محاذاة البرميل. ما الذي يجب البحث عنه: عدم المحاذاة الرأسية، والأفقية. - البرميل البلاستيكي. ما الذي يجب البحث عنه: الشكل: الانحراف، والتشوه، وتلف السطح (البلى/التآكل، وتدهور الأشعة فوق البنفسجية)، وإجهاد الجدار (التواء موضعي، أو انقسام، أو تصدع). - البرميل الخرساني. ما الذي يجب البحث عنه: التصدع (الطولي، والمحيطي، والرأسي، والالتوائي). التشطي (الهبوط). التفريغ. التبليط. التدهور (الكشط، والهجوم الكيميائي، وتجميد ذوبان الجليد). ثقوب الترشيح المسدودة. - برميل معدني موج. - البرميل المبنى. - البرميل الخشبي. - الوصلات. - الطبقات. - غرف التفتيش، وأحواض التجميع، والتقاطعات المدفونة. ما الذي يجب البحث عنه: تدهور المواد.



فكرة عامة	التفاصيل
	الهبوط، فيما يتعلق بوصلات الأنابيب. حالة السلم. الترسيب والمخلفات.
التكرار	• مجاري مائية بامتداد $> 1,20$ م: تُفحص أثناء صيانة الطريق. • مجاري مائية ذات امتدادات $\leq 1,20$ م و $\geq 3,00$ م: تُفحص كل 10 سنوات، أو قبل أنشطة الصيانة الروتينية للطرق، بالنظر إلى أيهما أقرب. • مجاري مائية بامتداد $< 3,00$ م: تُفحص كل 5 سنوات، أو قبل أنشطة الصيانة الروتينية للطرق، بالنظر إلى أيهما أقرب. • تُفحص التركيبات الجديدة في غضون 30 يومًا من الإنجاز. • عندما يلزم ذلك نتيجة التعرض إلى حادث، أو تلف. • كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة. *ملاحظة تُفحص المجاري المائية ذات الامتدادات $< 6,00$ م في الجسور كل عامين.

الجدول (ب-١٤) يتضمن تفاصيل فحص مجاري المياه.

الجدول (ب-١٤) يتضمن تفاصيل فحص مجاري المياه.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	مجري مياه
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري (عمليات الفحص البصري ضرورية؛ لفهم حالة نظام الصرف الصحي بشكل كامل). المراقبة حسب الحالة، اختبارات إتلافية.
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • خريطة نظام الجمع؛ لاستخدامها كمرجع لغرفة التفتيش. • مستشعر معادن. • جهاز إزالة غطاء غرفة التفتيش. • أجهزة الكشف عن الغازات. • كاشطات، وفرشاة سلكية؛ لتنظيف حلقة غرفة التفتيش. • منفاخ، وخرطوم؛ لتهوية غرفة التفتيش. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف.
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • الاحتفاظ بجهاز التنفس، والسلم، والحبال، وحزام الأمان، وغيرها من المعدات جاهزة للاستخدام في إجلاء العمال، أو إنقاذهم في حالة الطوارئ. • تأكد من أن السلم المؤدي إلى غرفة التفتيش غير متصدأ، أو مهترئ. • ينبغي اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فوراً في حالة نشوب حريق. • تنظيم استخدام جميع المواد القابلة للاحتراق، وتخزينها، والتخلص منها.



فكرة عامة	التفاصيل
	• ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي اختُبرت	ما الذي يجب البحث عنه: • تشققات، أو فواصل في الجدران، أو القاع. • تراكبات الحصى، أو المخلفات في الاتجاه المعاكس. • التسلل في أي مكان. • الخرسانة أو الجص في الاتجاه المعاكس، أو الأنبوب؛ مما يسبب اضطراب التدفق. • يجب أن تكون الوصلات في غرفة التفتيش ضيقة. • تدهور طبقة الجص للإطار. • ينبغي ألا يكون هناك أي شقوق مرئية. • تراكبات الشحوم داخل بالوعات الصرف التي تدخل وتخرج من غرف التفتيش. • إزاحة، أو اختلال أي أجزاء. • التدفق البطيء، أو تراكم مياه الصرف الصحي بغرفة التفتيش. • الإعاقة بفعل الجذور. • التآكل.
التكرار	مرتان في السنة في المناطق المتطورة (يفضل في فصلي الربيع، والخريف)، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-١٥) تفاصيل فحص غرف التفتيش.

الجدول (ب-١٥) تفاصيل فحص غرف التفتيش.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	غرف التفتيش، والمداخل، والغرف.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري (تتكون عمليات الفحص البصري على غرف التفتيش، وخطوط الأنابيب من عمليات فحص سطحية، وداخلية).
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • خريطة نظام الجمع؛ لاستخدامها كمرجع لغرفة التفتيش. • مستشعر معادن. • جهاز إزالة غطاء غرفة التفتيش. • أجهزة الكشف عن الغازات. • كاشطات، وفرشاة سلكية؛ لتنظيف حلقة غرفة التفتيش. • منفاخ، وخرطوم؛ لتهوية غرفة التفتيش. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف.
الإجراءات المسبقة	يلزم على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • الاحتفاظ بجهاز التنفس، والسلم، والحبال، وحزام الأمان وغيرها من المعدات جاهزة للاستخدام في إجلاء العمال، أو إنقاذهم في حالة الطوارئ. • يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فوراً في حالة نشوب حريق. • تنظيم استخدام جميع المواد القابلة للاحتراق، وتخزينها والتخلص منها. • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • ينبغي اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي اختُبرت	<u>ما الذي يجب البحث عنه:</u> • تدهور المواد. • الهبوط، فيما يتعلق بوصلات الأنابيب. • حالة السلم. • الترسيب والمخلفات. • أعمال حديدية معيبة (أي غطاء شبكي، أو إطار، أو صندوق مكسور، أو تالف، أو متصدع، أو متصدأ بشكل كبير). • أعطية الغرف، وحواجز شبكية للأخدود، وأعمال حديدية أخرى تتسبب في تدرج مستوى ممر المركبات، أو ممر المشاة أو سطح مسار الدراجات المحيط. • الغرفة المنهارة، أو التي بصدد الانهيار.



فكرة عامة	التفاصيل
	• غطاء متأرجح عندما يكون التآرجح أكبر من ٤٠ ملم. • غطاء زلق داخل منطقة سطوح عالية الاحتكاك. • المداخل، وهياكل المدخل.
التكرار	١٠ مرات سنوياً بالإضافة إلى الفحص ٥ مرات سنوياً عبر كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة في المواقع الحرجة، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-١٦) تفاصيل فحص الخنادق.

الجدول (ب-١٦) تفاصيل فحص الخنادق.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	خندق
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ
المنهجية	الفحص البصري، اختبارات إتلافية، المراقبة حسب الأداء
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • خريطة نظام الخنادق. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف. • أجهزة الاستشعار. • المعدات الطبوغرافية.
الإجراءات المسبقة	يجب على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه. • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فوراً في حالة نشوب حريق. • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي اختُبرت	• ضعف الأداء المؤدي غالباً إلى فيضان للطريق، أو الممتلكات. • الفيضانات/ المياه الراكة. • تقبيد التدفق الحر للمياه. • تراكم الورق، والعلب والزجاجات وما إلى ذلك. • طمي / انسداد / إعاقة. • نمو الغطاء النباتي. • النقب. • النفايات. • منهار.

فكرة عامة	التفاصيل
التكرار	١٠ مرات سنوياً، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.
المراجع ذات الصلة	* يعتمد نظام الفحص على تقييم المخاطر، ويوفر نهجاً عملياً ومعقولاً للمخاطر المحتملة، لذلك من المهم أن تكون عمليات الفحص والسجلات متسقة عبر الشبكة. ولهذا السبب، سيُطلب من القائمين على الفحص إثبات الكفاءة، وأن لديهم خبرة في صيانة الطرق، وأن يكونوا قد تلقوا تعليمات أساسية حول جمع البيانات قبل بدء مهام الفحص. وبالنسبة لعمليات الفحص المتخصصة، فمن الضروري غالباً أن يكون للقائمين على الفحص معرفة متخصصة في مجال معين، ويستلزم ذلك استخدام معدات متخصصة.

يتضمن الجدول (ب-١٧) تفاصيل فحص مرشح الصرف

الجدول (ب-١٧) تفاصيل فحص مرشح الصرف.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	مرشح الصرف
أنواع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري.
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف. • الدوائر التلفزيونية المغلقة.
الإجراءات المسبقة	يلزم على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • ينبغي اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه. • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها على الفور في حالة نشوب حريق. • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه؛ بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي اختُبرت	• طمي / انسداد / إعاقة. • نمو الحشائش / جزها. • مادة التصفية النازحة. • النقب. • النفقات. • منهار. • التشوه. • تصدع / انكسار الأنبوب.



فكرة عامة	التفاصيل
التكرار	١٠ مرات سنويًا بالإضافة إلى الفحص ٥ مرات سنويًا عبر كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة في المواقع الحرجة، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.
المراجع ذات الصلة	* يعتمد نظام الفحص على تقييم المخاطر، ويوفر نهجًا عمليًا ومعقولًا للمخاطر المحتملة، لذلك من المهم أن تكون عمليات الفحص، والسجلات متسقة عبر الشبكة. ولهذا السبب، سيُطلب من القائمين على الفحص إثبات الكفاءة، وأن لديهم خبرة في صيانة الطرق، وأن يكونوا قد تلقوا تعليمات أساسية حول جمع البيانات قبل بدء مهام الفحص. وبالنسبة لعمليات الفحص المتخصصة، فإنه يكون من الضروري غالبًا أن يكون للقائمين على الفحص معرفة متخصصة في مجال معين ويستلزم ذلك استخدام معدات متخصصة. *بالإضافة إلى المتطلبات القياسية، يجب تشغيل معدات الدوائر التلفزيونية المغلقة على يد موظفين أكفاء مؤهلين للعمل داخل الطريق.

يتضمن الجدول (ب-١٨) تفاصيل فحص المصارف التحتية.

الجدول (ب-١٨) تفاصيل فحص المصارف التحتية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	المصارف التحتية.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري.
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • خريطة نظام التجميع. • مستشعر معادن. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف.
الإجراءات المسبقة	يجب على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • ينبغي اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فورًا في حالة نشوب حريق. • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي اختُبرت	• طمي / انسداد / إعاقة. • نمو الحشائش / جزها. • مادة التصفية النازحة. • النقب. • النفائات.

فكرة عامة	التفاصيل
	• منهار. • التشوه. • تصدع / انكسار الأنبوب.
التكرار	١٠ مرات سنوياً، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-١٩) تفاصيل فحص أحواض احتجاز المياه.

الجدول (ب-١٩) تفاصيل فحص أحواض احتجاز المياه.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	أحواض احتجاز المياه.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري.
المعدات	• مصباح يدوي قوي. • الأجهزة التحذيرية، ومخاريط الأمان، وأجهزة السلامة المرورية الأخرى. • خريطة نظام الجمع؛ لاستخدامها كمرجع لغرفة التفتيش. • مستشعر معادن. • جهاز إزالة غطاء غرفة التفتيش. • أجهزة الكشف عن الغازات. • كاشطات، وفرشاة سلكية؛ لتنظيف حلقة غرفة التفتيش. • منفاخ، وخرطوم؛ لتهوية غرفة التفتيش. • قفازات جلدية. • معول، وجاروف. • الدوائر التلفزيونية المغلقة.
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). • تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فوراً في حالة نشوب حريق. • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام. • يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة؛ لمنع تلوث إمدادات المياه بسبب التسرب من بالوعات الصرف.
السمات التي أختبرت	ما الذي يجب البحث عنه: • الفيضانات/ المياه الراكة. • تقبيد التدفق الحر للمياه. • تراكم الورق، والعلب والزجاجات وما إلى ذلك. • وجود الجذور.



فكرة عامة	التفاصيل
	- التأرجح تحت الحمل. - غطاء شبكي مقيد بنمو الطمي، والأعشاب الضارة. - تدهور المواد. - الاختلاف مع الطريق من حيث المستوى. - الحواجز الشبكية الموازية - الهبوط، فيما يتعلق بوصلات الأنابيب. - حالة السلم. - الترسيب والمخلفات. - عدم توفر المشغولات الحديدية - المشغولات الحديدية متصدعة، أو مكسورة. - النقب. - النفائيات. - منهار. - طمي / انسداد / إعاقة.
التكرار	١٠ مرات سنوياً بالإضافة إلى الفحص ٥ مرات سنوياً عبر كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة في المواقع الحرجة، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.
المراجع ذات الصلة	* يعتمد نظام الفحص على تقييم المخاطر، ويوفر نهجاً عملياً، ومعقولاً للمخاطر المحتملة، لذلك من المهم أن تكون عمليات الفحص، والسجلات متسقة عبر الشبكة. ولهذا السبب، سيطلب من القائمين على الفحص إثبات الكفاءة، وأن لديهم خبرة في صيانة الطرق، وأن يكونوا قد تلقوا تعليمات أساسية حول جمع البيانات قبل بدء مهام الفحص. وبالنسبة لعمليات الفحص المتخصصة، فإنه يكون من الضروري في غالب الأمر أن يكون للقائمين على الفحص معرفة متخصصة في مجال معين، ويستلزم ذلك استخدام معدات متخصصة. *بالإضافة إلى المتطلبات القياسية، يجب تشغيل معدات الدوائر التلفزيونية المغلقة على يد موظفين أكفاء مؤهلين للعمل داخل الطريق.

ب-٣ مرافق الطريق

يتضمن الجدول (ب-٢٠) تفاصيل فحص مخفف التصادمات.

الجدول (ب-٢٠) تفاصيل فحص مخفف التصادمات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	نظام مخفف الصدمات.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهاراً وليلاً).
المعدات	الفحص الرسمي سيراً على الأقدام، باستخدام مركبة بطيئة الحركة.
الإجراءات المسبقة	إذا كان مخفف الصدمات لا يزال يعمل، وسيؤدي الغرض المقصود منه، فلن يكون من الضروري وضع أجهزة تحذير مؤقتة. ويجب استخدام أجهزة التحذير المؤقتة فقط عندما يتوقف مخفف الصدمات عن العمل كما هو مُصمم. وينبغي أن تظل أجهزة التحذير في مكانها حتى تُجرى الإصلاحات. وستحدد الأجهزة المستخدمة من خلال قرب مخفف الصدمات من حافة طريق السفر، والمساحة المتاحة لوضعها. ويُراعى استخدام الضوء الوامض على الأجهزة التي ستبقى في مكانها خلال ساعات الظلام.



فكرة عامة	التفاصيل
السمات التي اختُبرت	• تحقق من المحاذاة الصحيحة للمرافق. • افحص المرفق بحثًا عن وجود مخلفات، أو رمال، أو نباتات حول المرفق، أو تحته، أو فوقه. • تحقق من مجموعة التنبيت والنسخ الاحتياطية؛ للتنبيت الثابت والموضع، والملاءمة وما إلى ذلك. • تحقق من الوسادة الخرسانية /أو الدعامة الخرسانية؛ بحثًا عن الشقوق، والانقسامات، والتشطبي وما إلى ذلك. • تحقق من جميع المكونات -إن أمكن- بحثًا عن أي تشوهات، أو تآكل، أو وضع حرج، أو شد، أو إحكام، أو تخريب، أو تركيب، وما إلى ذلك. • تحقق لمعرفة ما إذا كان هناك أي دليل على حدوث تأثير. وإذا كان الأمر كذلك، فسيكون من الضروري إجراء فحص سريع. • تحقق من أن السطح الموجود أسفل المرفق خالٍ من المخلفات؛ لضمان الأداء المناسب.
التكرار	سنويًا، أو أثناء عمليات فحص الطرق، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.



يتضمن الجدول (ب-٢١) تفاصيل فحص الحواجز.

الجدول (ب-٢١) تفاصيل فحص الحواجز.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الحاجز.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً)
المعدات	مركبة المسح
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: - فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. - ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرور أخرى. - وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق.
السمات التي اختُبرت	- الحواجز التالفة، أو المفقودة. - العيوب بنظام الحماية من التآكل، والطلاء. - حواجز مزاحة، أو مفككة. - علامة مرئية على التلف. - المحاذاة غير الصحيحة - مكونات مفقودة بحيث لا يعمل الحاجز. - إعاقة الطريق. - الأعمدة التالفة/المفقودة.
التكرار	أثناء فحص ممرات المركبات باستثناء تلك الموجودة في ممرات المشاة، ومسارات الدراجات البعيدة عن الطرق. ويلزم جدولة الفحص في حالات الطوارئ وفقًا لذلك. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٢٢) تفاصيل فحص الإنارة.

الجدول (ب-٢٢) تفاصيل فحص الإنارة.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الإنارة.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً)، المراقبة حسب الأد.



فكرة عامة	التفاصيل
المعدات	مركبة مسح، معدات كهربائية خاصة، وأجهزة استشعار. تحتاج التركيبات الكهروميكانيكية إلى فحص متخصص. تُوصّل أجهزة الاستشعار بمركز تحكم مركزي.
الإجراءات المسبقة	يجب على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: - فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. - ينبغي اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه. - تركيب طفايات حريق في أماكن يسهل رؤيتها بحيث يمكن استخدامها فوراً في حالة نشوب حريق. - ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة، في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. - وضع أقصاع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. - استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. - تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام.
السمات التي اختُبرت	- تشوه الأعمدة. - العناصر المكسورة. - تعطل المصباح. - تعطل الأنظمة الإلكترونية. - الأسلاك المكشوفة. - تآكل الأعمدة. - نمو الغطاء النباتي. - العناصر المفقودة. - فقدان الطلاء.
التكرار	يجب إجراء فحص ليلي ونهاري -على الأقل- مرة واحدة في الشهر، وأثناء إغلاق الطرق لمتطلبات الصيانة أو التطوير، كما ينبغي إجراء فحص، وتقييم مستويات أداء الإضاءة. ويجب كذلك فحص نظام إنارة الطريق أثناء أعمال صيانة إنارة الطرق. يجب برمجة الفحص في حالات الطوارئ وفقاً لذلك. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.
المراجع ذات الصلة	فحص وتقييم إضاءة الطريق، TS 501، فحص إضاءة الطريق (TD 23/99 سابقاً)

ب- ٤ التحكم المروري:

يتضمن الجدول (ب-٢٣) تفاصيل فحص الخطوط الأرضية.

الجدول (ب-٢٣) تفاصيل فحص الخطوط الأرضية.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الخطوط الأرضية.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهائياً وليلاً).
المعدات	مركبة المسح، الدائرة التلفزيونية المغلقة.



فكرة عامة	التفاصيل
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: - فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. - ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة، في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. - وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. - استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق.
السمات التي تم فحصها	- منطقة عبور المشاة. - العرضي/الخاص. - العلامات. - العلامات الطولية. - الطريق المفتوح. - العلامات. - أنياب التتبن. - دوار صغير. - خطوط تنظيمية باهتة أو مفقودة. مثل: خطوط التوقف، وأنظمة الخطوط البيضاء المزدوجة، وخطوط إنفاذ وقوف السيارات.
التكرار	مرة كل عام، بالتزامن مع عمليات فحص الطريق، أو عند الحاجة في حالة الطوارئ. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٢٤) تفاصيل فحص محددات الطريق.

الجدول (ب-٢٤) تفاصيل فحص محددات الرصف.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	محددات الرصف.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً).
المعدات	مركبة المسح.
الإجراءات المسبقة	ينبغي إزالة مسامير الطريق المزاحة الموجودة على الطريق، أو الأكتاف الصلبة، أو الممرات الجانبية التي تواجه، فورًا، إذا كان ذلك ممكنًا عمليًا، وإلا فإنه يلزم حماية مستخدمي الطريق، إلى أقصى حد ممكن.
السمات التي اختُبرت	- محدد الرصف التالف، أو غير المستقر، أو الذي يتسبب في إعاقة، ويشكل خطرًا مباشرًا على مستخدمي الطرق. - محدد رصيف مفقود. - محدد طريق تظهر عليه علامات التدهور (ضعف العناصر العاكسة للضوء، أو اللون، أو تلفه، أو عدم وجوده، أو المستوى غير صحيح، أو محجوب، أو مغطى بالتراب).
التكرار	مرة واحدة في العام مع فحص عناصر الطريق الأخرى. أما على الطرق ذات الكثافة المرورية، فيجب إجراء عمليات الفحص، -مأمكن ذلك-، عندما تُغلق الممرات المناسبة لأعمال الصيانة الأخرى. ويجب إجراء عمليات الفحص على الطرق الداخلية، وطرق الوصول البسيطة مرتين في السنة. كما يجب جدولة الفحص في حالات الطوارئ وفقًا لذلك.

فكرة عامة	التفاصيل
	كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٢٥) تفاصيل فحص اللافتات.

الجدول (ب-٢٥) تفاصيل فحص اللافتات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	اللافتات.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً).
المعدات	مركبة المسح، الدائرة التلفزيونية المغلقة.
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: - فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. - يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). - ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة، في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. - وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. - استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. - تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام.
السمات التي اختُبرت	- التلفيات الناجمة عن الحوادث. - طلاء، ولون السطح. - العناصر العاكسة للضوء. - قابلية القراءة. - إضاءة السطح. - تآكل السطح. - الحالة المادية للتركيبات، والإطار، والأعمدة. - الحالة الكهربائية. - عُطل الجزء المتحرك. - الأسلاك المكشوفة. - تلف اللافتة. - اتساع اللافتة. - فقد اللافتة. - توجيه اللافتة نحو الاتجاه الخاطئ. - تعطل المفتاح الكهربائي الزمني. - تشغيل الإنارة أثناء النهار. - عدم وجود مصدر كهربائي. - انهيار القص في القاعدة. - وظيفة المصباح.
التكرار	يُحدد تكرار، وتوقيت فحص كل لافتة من اللافتات المرورية عن طريق تقييم المخاطر.



فكرة عامة	التفاصيل
	تشمل العوامل التي يجب تقييمها عند تقييم المخاطر ما يلي: • ما إذا كانت اللافتة المرورية ضرورية للسلامة (مثل اللافتة المرورية التحذيرية)، أو ضرورية لتطبيق حكم قانوني. • ما إذا كانت اللافتة المرورية ستضاء بوسائل إنارة داخلية، أو خارجية خلال ساعات الظلام؛ لتتوافق مع لوائح الافتات المرورية، والتوجيهات العامة (TSRGD) (المرجع N.٧)، أو للرؤية الليلية، الفاصل الزمني منذ الفحص السابق. • حالة ووضعية مكونات كل أصل من أصول اللافتات المرورية، كما هو مسجل في الفحص السابق. • مدى تعرض إحدى اللافتات المرورية لظروف مناخية معاكسة، مثل الرياح القوية. • قرب الغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية اللافتة المرورية /أو يؤثر على معدل تراكم الأوساخ أو الغطاء النباتي على مقدمة اللافتة المرورية. • النمو الموسمي للغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية اللافتة المرورية. • قرب ممر المركبات، مما قد يؤثر على معدل تراكم الأوساخ. يشتمل نظام الفحص على مجموعة من عمليات الفحص في الموقع، والدوريات الروتينية، وعمليات الفحص المتنقلة باستخدام تقنيات جمع بيانات الأصول المؤتمتة. ينبغي ألا تزيد المدة بين عمليات الفحص على كل لافتة مرورية عن سنتين، أو عندما يلزم ذلك نتيجة التعرض إلى حادث أو تلف. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٢٦) تفاصيل فحص إشارات المرور.

الجدول (ب-٢٦) تفاصيل فحص إشارات المرور.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	إشارة المرور.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً)، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	معدات كهربائية خاصة. تحتاج التركيبات الكهروميكانيكية إلى فحص متخصص. تُوصل أجهزة الاستشعار بمركز تحكم مركزي.
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: • فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. • يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). • ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة في شارع، أو منطقة مرورية أخرى. • وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. • استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. • تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام.
السمات التي اختُبرت	• حالة أسلاك المعدات. • حالة خزانة المعدات. • وجود الغاز.



فكرة عامة	التفاصيل
	• حالة الأضرار، أو أجهزة الكشف. • حالة الأعمدة، أو التركيبات. • تلف العداد، أو الدارة الكاملة. • تركيب ذراع الصاري بشكل خاطئ. • صعوبة الوصول إلى الخزانة. • حالة اللافتة التنظيمية. • المحاذاة، أو التعتيم. • حالة الدائرة الكاملة، أو الخط المغذي. • الحد من الرؤية. • تالف. • فقدان. • التقادم الفني. • تعطل المصباح. • تعطل النظام. • الإشارة عالقة. • أسلاك المعدات، وحالة التأريض. • تعطل الدائرة المسموعة. • عدم وجود مصدر كهربائي. • تعطل جهاز التحكم. • تعطل مرفق التعتيم. • عدم صحة أوقات المراحل. • خطأ في دائرة مراقبة المصباح الأحمر. • فشل الارتباط. • تعطل معدات تقييم السرعة.
التكرار	يُحدد تكرار، وتوقيت فحص كل إشارة مرور عن طريق تقييم المخاطر. تشمل العوامل التي يجب تقييمها عند تقييم المخاطر ما يلي: • الفاصل الزمني منذ الفحص السابق. • حالة ووضعية مكونات كل أصل من أصول إشارات المرور، كما هو مسجل في الفحص السابق. • مدى تعرض إشارات المرور لظروف مناخية معاكسة، مثل الرياح القوية. • قرب الغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية إشارة المرور /أو يؤثر على معدل تراكم الأوساخ أو الغطاء النباتي على مقدمة إشارة المرور. • النمو الموسمي للغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية إشارة المرور. يشتمل نظام الفحص على مجموعة من عمليات الفحص في الموقع، والدوريات الروتينية، وعمليات الفحص المتنقلة باستخدام تقنيات جمع بيانات الأصول المؤتمتة. ينبغي ألا تزيد المدة بين عمليات الفحص على كل إشارة مرور عن ستة أشهر، أو عندما يلزم ذلك نتيجة التعرض إلى حادث أو تلف. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.



يعرض الجدول (ب-٢٧) تفاصيل فحص الكاميرات وأجهزة المراقبة.

الجدول (ب-٢٧) تفاصيل فحص الكاميرات وأجهزة المراقبة.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	كاميرا، أو جهاز مراقبة آخر.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري: (نهارًا وليلاً)، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	معدات كهربائية خاصة. تحتاج التركيبات الكهروميكانيكية إلى فحص متخصص. تُوصّل أجهزة الاستشعار بمركز تحكم مركزي.
الإجراءات المسبقة	ينبغي على مشرف العمل اتخاذ الترتيبات التالية: - فحص معدات الحماية قبل بدء العمل، والتأكد من أنها جاهزة للاستخدام في جميع الأوقات. مع إصلاح أو استبدال العتاد، والمعدات المعيبة. - يجب اتخاذ احتياطات خاصة؛ لمنع الصدمات الكهربائية في المواقع التي يحتمل أن تتراكم فيها المياه (غرفة الضخ، وفي رواق الأنابيب). - ادرس منطقة أعمال الطرق، وخطط لعملك قبل البدء في أي مهمة، في الشارع، أو أي منطقة مرورية أخرى. - وضع أقماع المرور، أو اللافتات، أو الحواجز المرتبة حول العمل، أو حامل راية أمام المرور المباشرة. - استخدم سترة الفلورسنت أثناء العمل على طول الطرق. - تحقق من سلامة المعدات الكهربائية قبل الاستخدام.
السمات التي اختُبرت	- تعطل النظام. - تعطل الإشارة. - تعطل الإنارة. - حالة رأس الإشارة. - حالة الأزرار، أو أجهزة الكشف. - حالة الأعمدة، والتركيبات. - المحاذاة، أو التعطيم. - الأسلاك المكشوفة. - تالف. - التلفيات الناجمة عن الحوادث. - الفقدان. - التقادم الفني.
التكرار	يُحدد تكرار، وتوقيت فحص كل جهاز مراقبة عن طريق تقييم المخاطر. تشمل العوامل التي يجب تقييمها عند تقييم المخاطر ما يلي: - الفواصل الزمني منذ الفحص السابق. - حالة ووضعية مكونات كل أصل من أصول أجهزة المراقبة، كما هو مسجل في الفحص السابق. - مدى تعرض أجهزة المراقبة لظروف مناخية معاكسة مثل الرياح القوية. - قرب الغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية جهاز المراقبة /أو يؤثر على معدل تراكم الأوساخ، أو الغطاء النباتي على مقدمة جهاز المراقبة. - النمو الموسمي للغطاء النباتي الذي يمكن أن يحجب رؤية جهاز المراقبة.



فكرة عامة	التفاصيل
	يشتمل نظام الفحص على مجموعة من عمليات الفحص في الموقع، والدوريات الروتينية، وعمليات الفحص المتنقلة؛ باستخدام تقنيات جمع بيانات الأصول المؤتمتة. ينبغي ألا تزيد المدة بين عمليات الفحص على كل جهاز مراقبة عن ستة أشهر، أو عندما يلزم ذلك نتيجة التعرض إلى حادث أو تلف. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

ب-٥ تنسيق الموقع/ المساحات الخضراء

يتضمن الجدول (ب-٢٨) تفاصيل فحص تثبيت الرمال.

الجدول (ب-٢٨) تفاصيل فحص تثبيت الرمال.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	تثبيت الرمال.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح، أو أجهزة الاستشعار.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على المرور.
السمات التي تم فحصها	ترسيب الرمال.
التكرار	أثناء فحص ممرات المركبات باستثناء تلك الموجودة في ممرات المشاة، ومسارات الدراجات البعيدة عن الطرق. يجب جدولة الفحص في حالات الطوارئ وفقاً لذلك. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٢٩) تفاصيل فحص الزراعة.

الجدول (ب-٢٩) تفاصيل فحص الزراعة.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الزراعة.



فكرة عامة	التفاصيل
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على المرور.
السمات التي اختُبرت	• الأشجار الميتة كبيرة الحجم، وما إلى ذلك. • الغطاء النباتي الزائد على جانب الطريق. • الأشجار الميتة. • تدلى الأشجار، أو تضخمها. • نمو العشب على متوسطات الطريق. • تجاوز داخل جذع شجرة. • التلف الميكانيكي لجذع الشجرة. • عدم استقرار الغطاء النباتي • شجرة ذابلة، أو مريضة. • إعاقة الطريق. • إعاقة ضوء الشارع. • إعاقة اللافتات. • إعاقة الرؤية. • تلف الجذور. • التلف الناجم عن الجذور. • التلف الناجم عن العواصف.
التكرار	أثناء فحص ممرات المركبات باستثناء تلك الموجودة في ممرات المشاة، ومسارات الدراجات البعيدة عن الطرق. يجب جدولة الفحص في حالات الطوارئ وفقاً لذلك. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

يتضمن الجدول (ب-٣٠) تفاصيل فحص الري.

الجدول (ب-٣٠) تفاصيل فحص الري.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع المرفق	الري.
نوع الفحص	جمع بيانات الجرد/ تقييم الحالة/ مراقبة الأداء/ الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح، أو أجهزة الاستشعار. تحتاج التركيبات الكهروميكانيكية إلى فحص متخصص. تُوصّل أجهزة الاستشعار بمركز تحكم مركزي.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على الطريق.
السمات التي اختُبرت	• سقي أرصفة المشاة، أو الطريق. • انسداد الأنابيب فوق سطح الأرض.

فكرة عامة	التفاصيل
	• انسداد الأنابيب تحت سطح الأرض. • انكسار الأنابيب فوق سطح الأرض. • انكسار الأنابيب تحت سطح الأرض. • انثناء الأنابيب بسبب الجذور، أو غيرها من العوائق. • عدم توفر الأنابيب. • انسداد الفوهات، أو الفقااعات، أو المرشحات. • انسداد رأس الرشاش (الرش). • التسربات من الأنابيب، الفوهات، رؤوس الرشاشات، وما إلى ذلك. • التلف الناجم عن القوارض، أو الحيوانات الأخرى. • الملفات اللولبية المسدودة، أو المعيبة. • انكسار رأس الرشاش (الرش). • تلف صندوق الصمام. • انكسار الصمام. • انخفاض رؤوس الرشاشات (الرش). • انحراف رؤوس الرشاشات (الرش). • تلف محطة الضخ (تلف كهربائي). • تلف محطة الضخ (تلف ميكانيكي). • الإفراط في الري. • فرط الرش. • نمط المياه غير دقيق. • استخدام أحجام الأنابيب غير الصحيحة. • مشاكل تتعلق بالضغط. • المشاكل المتعلقة بمؤقتات الري، وأجهزة التحكم. • عطل صمام الري. • كابلات ذات جودة رديئة. • مشاكل تتعلق بالمياه المالحة. • الأعمال التخريبية.
التكرار	أثناء فحص ممرات المركبات باستثناء تلك الموجودة في ممرات المشاة، ومسارات الدراجات البعيدة عن الطرق. ينبغي جدولة الفحص في حالات الطوارئ وفقًا لذلك. كما هو مقرر من خلال نظام إدارة الصيانة في حال دمج الشبكة في نظام إدارة.

ب-٦ الطوارئ:

يتضمن الجدول (ب-٣١) سمات الفحص المحتمل لحدث سقوط صخرة.

الجدول (ب-٣١) تفاصيل الفحص في حال الطوارئ بسبب سقوط صخرة.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع الحالة الطارئة	سقوط الصخور.
نوع الفحص	الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح، أو طائرات مسيرة، أو أجهزة الاستشعار.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على المرور.
السمات التي اختُبرت	تأثير التربة، أو الصخور، أو أي مواد في خط الرؤية داخل ممر الطريق.



فكرة عامة	التفاصيل
التكرار	يجب جدولة الفحص في حالات الطوارئ في حال وقوع حادث.

يتضمن الجدول (ب-٣٢) سمات الفحص المحتمل لحادث الانهيار الأرضي.

الجدول (ب-٣٢) تفاصيل الفحص في حال الطوارئ، وحدوث الانهيار الأرضي.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع الحالة الطارئة	الانهيار الأرضي.
نوع الفحص	الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري، المراقبة حسب الحالة.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح، أو طائرات مسيرة، أو أجهزة الاستشعار.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على المرور.
السمات التي اختُبرت	الانهيار الأرضي.
التكرار	ينبغي جدولة الفحص في حالات الطوارئ في حال وقوع حادث. كما يلزم اعتماد المراقبة الوقائية المستمرة من خلال الجهات المسؤولة في المناطق عالية الخطورة.

يعرض الجدول (ب-٣٣) سمات الفحص المحتمل لحادث الفيضانات.

الجدول (ب-٣٣) تفاصيل فحص طوارئ الفيضانات.

فكرة عامة	التفاصيل
نوع الحالة الطارئة	الفيضانات.
نوع الفحص	الطوارئ.
المنهجية	الفحص البصري.
المعدات	صور فوتوغرافية، أو مركبة مسح، أو الطائرات بدون طيار.
الإجراءات المسبقة	السلامة الأساسية على المرور.
السمات التي تم فحصها	الفيضانات: يلزم التأكد من سبب حدوث الفيضان، وتقديم مقترحات لاتخاذ إجراء -إذا لزم الأمر-.
التكرار	في حالة وقوع حادث، أو بعد التعرض لظروف جوية رطبة. يكون التعاون مع الجهات الأخرى قابلاً للتطبيق.



الملحق ج - نموذج أعمال الصيانة

الجدول (ج-١) النموذج العام لأعمال الصيانة.

نموذج أعمال الصيانة			
	فئة الأصل	(وفقاً للجدول (٢-٣))	
	أنواع الأصول	(وفقاً للجدول (٢-٣))	
	رقم تعريف الأصل	(وفقاً للنظام المرجعي المنشأ)	
	إحداثيات	(خطوط العرض)	(خط الطول)
	لاقليم		
	البلدية		
	الموقع	(الحضر/ الريف)	
	رقم تعريف الطريق		
	فئة الطريق	(وفقاً للجزء (٤-٣) من مجلد كود الطرق السعودي ٥٠١ (نظم إدارة صيانة الرصف) والباين الثاني والثالث من المجلد ٢٠١ (عملية التخطيط))	
	كود الجزء		
	سطح الطريق	(الأسفلت/ الخرسانة/ غير مرصوف)	
	مواد الأصل		
النشاط			
(وفقاً للباب (٥) الخاص بكل مرفق وعملية تشغيل)			
الوصف			
(وفقاً للباب (٥) الخاص بكل مرفق وعملية تشغيل)			
الغرض			
(وفقاً للباب (٥) الخاص بكل مرفق وعملية تشغيل)			
وحدة القياس		الكمية	(وفقاً للباب (٥) الخاص بكل مرفق وعملية تشغيل)
الموظفون		المعدات	المواد
(حسب احتياجات وحجم عمليات التشغيل. المعلومات التكميلية في الباب (٥) لكل مرفق وعملية تشغيل)		(حسب احتياجات وحجم عمليات التشغيل. المعلومات التكميلية في الباب (٥) لكل مرفق وعملية تشغيل)	



الإجراء

(وفقاً للباب (٥) الخاص بكل مرفق وعملية تشغيل)

الملحق د- المتطلبات العامة لصيانة الري وتنسيق المساحات الخضراء:

د- ١ الجزء الأول: صيانة وسقي الأشجار، والتغطية الأرضية، وشبكة الري:

د- ١-١ قسم صيانة النباتات:

د- ١-١-١ استبدال النباتات:

المقصود بعملية الاستبدال هو: تغيير النباتات الميتة، أو الضعيفة، أو غير المستقيمة، أو بطيئة النمو، بأنواع نباتات مشابهة، أو أي نوع آخر حاصل على موافقة الوزارة.

وأهم الأسباب التي تستدعي استبدال النباتات كالآتي:

- ١- موت النبات:
ينبغي على المقاول الحفاظ على جميع النباتات، والتوصل إلى الطريقة المناسبة؛ لضمان سلامته؛ سواء كان السبب الأحوال الجوية، أو التخريب، أو الأعمال التي ينفذها طرف آخر في الموقع، أو بفعل الحيوانات.
- ٢- ضعف بعض النباتات، ونحافتها، وعدم قدرتها على النمو المستمر:
قد يؤثر مرض ما على النباتات، ويتسبب في نحافتها، وإبطاء نموها؛ أو قد يكون هذا النوع من النباتات غير ملائم للتربة. وقد تؤدي أسباب أخرى إلى ضعف النمو؛ لذا يصبح من الأفضل استبدال نباتات معينة بأخرى من النوع نفسه، أو أي نوع آخر حاصل على الجهة المسؤولة.
- ٣- يوجد عيب في النبات، مثل: الالتواء في أصل الزراعة، أو النمو غير المنتظم، أو أي سبب آخر يؤدي إلى إزالته.

د- ١-١-٢ مواصفات النباتات المستبدلة:

إن المقاول مطالب بتغيير النباتات الميتة، أو بطيئة النمو بأخرى جديدة من النوع نفسه، أو أي نوع آخر حاصل على موافقة الوزارة وبالمواصفات التالية:

- ١- الأشجار:
 - أ- بعد الزراعة، يجب ألا يقل طول أصل الزراعة الرئيسي عن متر واحد فوق مستوى الأرض.
 - ب- وأن يكون مستقيماً، وخالياً من أي التواء، وألا يقل قطره عن ٣٠ مم.
 - ج- كما يجب أن يكون خالياً من الأمراض والآفات.
- ٢- الشجيرات:
 - أ- بعد الزراعة، يجب ألا يقل طول الشجيرات عن ٧٥٠ مم فوق مستوى الأرض.
 - ب- وأن تكون كثيفة الأغصان.
 - ج- وأن تنمو أوراقها بشكل مرض.
 - د- كما يجب أن يكون خالية من الأمراض، والآفات.
- ٣- الغطاء النباتي:
 - أ- ينبغي أن يكون مستوى نمو الأوراق مرض.
 - ب- كما يجب أن يكون خالياً من الأمراض، والآفات.
 - ج- وأن يكون من النوع الموجود، أو أي نوع آخر حاصل على موافقة الوزارة.
- ٤- زرع الزهور:
 - أ- نمو الأنواع المزروعة في موقع المشتل الخاص بالمشروع.
 - ب- وأثناء الزراعة، يجب أن تكون مزهرة إلى حد ما.
 - ج- وأن تكون جاهزة للزراعة في أي وقت خلال فترة إتمام المشروع.
- ٥- أشجار النخيل:
 - أ- ينبغي فحص أشجار النخيل كل ثلاثة أشهر لأجل استبدال الأشجار الميتة، ويجب أن يكون الوقت ملائماً لزراعة النخيل. كما ينبغي إزالة أشجار النخيل الميتة قبل أسبوع من زراعتها؛ للسماح بتهوية التربة، والتخلص من الجذور الميتة، والعفن -إن وجد-. علماً بأنه يجب إجراء الزراعة بإضافة رمل جديد حول منطقة الجذور.
 - ب- ينبغي أن تكون أشجار النخيل المزروعة بالمواصفات التالية:
 - أ- اختيار أشجار النخيل العربية.



- ب- يجب أن تكون أشجار النخيل الأنثى بنسبة لا تقل عن ٩٠٪.
- ج- ينبغي أن يكون أصل الزراعة خاليًا من العيوب، وبطول شجرة النخيل الميئة نفسه، وألا يقل عن متر واحد بأي حال من الأحوال. كما يجب أن يكون أصل الزراعة بقطر لا يقل عن ٦٠٠ مم دون أي التفاف، أو التواء.
- د- وألا يقل قطر النخلة حول جذور النخلة عن متر واحد، وأن تكون الجذور حية، وأن تُنظف أجزائها قبل الزراعة.
- هـ- لا بد أن تكون الأوراق الخارجية خضراء، وبطول يتراوح بين ٢ - ٣ م، وعددها لا يقل عن اثني عشر. وأن تكون الأوراق الداخلية خضراء، وخالية من أي عفن.
- و- كما يجب أن تكون أشجار النخيل خالية من الأمراض، والآفات.
- ز- توصيل أشجار النخيل إلى الموقع بعد التنظيف، وإجراء عملية الزراعة. كما يجب لف النخلة بالخيش بما فيها أصل الزراعة، والأوراق؛ وذلك لحماية اللب من الجفاف، والحفاظ عليها من أثر الحرارة والبرودة.

٣-١-١-د التزامات عملية الاستبدال:

- إن المقاول مطالب بالتحضير لعملية الاستبدال شاملة الحفر، والردم، والتحسينات الإضافية، ووضع الأسفلت، واستخدام الأسمدة.
- ويُحظر على المقاول إزالة أي نباتات من مواقعها بأي وسيلة قبل أن يُبلغ المهندس المشرف، ويحصل على موافقة كتابية منه. أما إذا أزال المقاول شجرة من مكانها دون إبلاغ الوزارة، فإنه سيدفع التكاليف المقدرة لإزالة النبات.
- إذا اتضح أثناء عملية الاستبدال أن بعض النباتات لم تُزرع في موضعها؛ نتيجة لإهمال من المقاول؛ فسيعيد المقاول وضع النباتات في مكانها الصحيح، ويكون حجمها مساويًا للنباتات الأخرى.
- إذا زرع المقاول نباتات بمواصفات مختلفة عن المواصفات المذكورة، فعليه أن يستبدلها بأخرى مطابقة للمواصفات المذكورة؛ وذلك على نفقته الخاصة.

٤-١-١-د التقليل:

عملية التقليل هي: تقليل التربة حول الجذور، وتهويتها، وإزالة التراكمات والمخلفات. وتُجرى هذه العملية كالتالي:

- ١- تحدث كل ستين يومًا، ويحدد المهندس المشرف التقليل، ويُدرج في الجدول الزمني للعمل.
- ٢- يُجرى التقليل في المستوى العلوي؛ لعدم إلحاق التلف بالجذور.
- ٣- يجب إزالة المخلفات، والمواد المتراكمة قبل التقليل.
- ٤- لا بد من ترك التربة دون سقي ليومين بعد التقليل؛ لتهويتها.
- ٥- يعمل المقاول على التخلص من الديدان.
- ٦- إزالة النباتات المصابة أثناء عملية التقليل، أو باستخدام المبيد المناسب؛ وفقًا لتعليمات المهندس المشرف.

٥-١-١-د عملية التسميد:

الأسمدة العضوية هي: الأسمدة ذات الأصل العضوي. وهي مهمة؛ لاحتوائها على عناصر غذائية مفيدة للنبات، ومحسنة للتربة. وتُضاف الأسمدة العضوية مرة في العام في بداية فصل الشتاء.

وتكون معدلات إضافة الأسمدة العضوية كالتالي:

- ١- أشجار النخيل: ٥ كجم لكل شجرة نخيل.
- ٢- الأشجار: ٢ كجم لكل شجرة.
- ٣- الشجيرات والزهور والحشائش: ٢ كجم لكل متر مربع.

مواصفات الأسمدة العضوية:

- ١- خالية من المواد الضارة للنباتات، أو التربة.
- ٢- خالية من بذور الحشائش المصابة.
- ٣- لا تزيد الرطوبة فيها عن خمسة عشر في المئة (١٥٪).
- ٤- تتراوح درجة الحموضة بين ٦ و ٧.
- ٥- يحتوي كل جرام على ما لا يقل عن ٥٠٠٠ مليون من البكتيريا.

تنقسم الأسمدة الكيميائية إلى الأنواع التالية:

- مركبات الأسمدة الكيميائية:

تحتوي على العناصر الغذائية الرئيسية، مثل: النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، وغير ذلك.

• الأسمدة الأحادية:

تحتوي على عنصر واحد مثل البورك، وتُضاف لتعويض نقص الحديد. ويُضاف هذا السماد عندما يقل عنصر واحد في كميات كبيرة. وعندها يتوزع ويعوض النسبة المنخفضة من العناصر الغذائية بسرعة.

مواعيد إضافة الأسمدة الكيميائية:

- ١- تُضاف الأسمدة الأحادية عندما يتضح نقص عنصر معين في التربة.
- ٢- تُضاف مركبات الأسمدة الكيميائية دورياً مرة كل شهر، ووفقاً للجدول الزمني للتسميد.
- ٣- يُضاف السماد عديم الأحياء عند الحاجة إلى تحفيز النمو الخضري.
- ٤- يُضاف السماد إلى الحشائش بعد جرها.

معدلات السماد الكيميائي:

- ١- أشجار النخيل: ٢٠٠ جم لكل شجرة نخيل.
- ٢- الأشجار: ١٥٠ جم لكل شجرة.
- ٣- الحشائش والزهور والشجيرات: ١٥ جم لكل متر مربع.

طريقة إضافة الأسمدة:

- ١- يوزع السماد تحت أصل الزراعة في المنطقة المحيطة بالجذور.
- ٢- يُضاف السماد العضوي للزهور قبل زراعتها. ويُضاف السماد الكيميائي دورياً، ويُقلب حتى يحين وقت الإزهار.

٦-١-١-د تنفيذ عمليات التقليم والتشكيل:

يعتمد تقليم الأشجار والشجيرات على نوع النبات، والغرض منه. ويُحظر تقليم الأشجار دون الحصول على موافقة المهندس المشرف على طريقة التقليم بما فيها التالي:

- ١- يقيم المقاول شجرة واحدة كعينة؛ وفقاً لما يحدده المهندس المشرف.
 - ٢- وتُفحص العينة المُقْلَمة، وتُجرى التعديلات بها في حالة الحاجة لذلك.
 - ٣- تُأخذ صورة للعينة بعد إجراء عملية تقليم الشجرة. ويوقع المهندس المشرف، ومدير المشروع على هذه الصورة.
 - ٤- يحصل المقاول على موافقة كتابية على استكمال عملية التقليم بباقي الأشجار وفقاً للعينة.
 - ٥- الوقت المناسب لتقليم الأشجار:
- أ- تقليم الأشجار التي تتساقط أوراقها بعد السقوط بقطع الأغصان المصابة، والميتة فقط.
 - ب- تُجرى عمليات التشكيل، والتنعيم، وإزالة النمو غير المعتاد في أي وقت من السنة، باستثناء الفترات التي تصل فيها درجة الحرارة إلى ذروتها سواء بالارتفاع، أو الانخفاض.
 - ج- تُميز الأشجار القديمة التي يبدو عليها النمو البطيء، وتُفحص بواسطة المهندس المشرف؛ للحصول على موافقته على تقليمها جيداً؛ لتجديد نموها.
 - د- تقليم أشجار الظل بمعدل ضئيل للغاية، وتُقطع أغصانها فقط عند الضرورة.
 - هـ- أما الأشجار التي تعرقل المرور، فيجب تقليمها بإزالة الأغصان التي تتسبب في هذه المشكلة، وذلك بعد الحصول على موافقة كتابية من المهندس المشرف.

٧-١-١-د القطع، وتشكيل البوابات، والأسيجة:

تحتاج النباتات المزروعة إلى القطع باستمرار؛ لتحديد شكلها؛ لأن هذا القطع سيجدد نموها، ويحافظ على مظهر السياج. يُجرى قطع النبات وفقاً للتالي:

- ١- يُحظر إجراء عملية القطع عند انخفاض درجة الحرارة، أو ببطء النمو الخضري أثناء موسم الشتاء، أو عند وصول درجة الحرارة إلى معدلات مرتفعة.
- ٢- تُقص أسيجة الزهور قبل ازدهارها بفترة مناسبة؛ للسماح لبراعم الزهور بالازدهار. وتُقطع بعد الإزهار؛ لتكوين البذور.
- ٣- عند إجراء القطع، يجب أن يكون الجزء السفلي من السياج أسماك من الجزء العلوي؛ لتقوية السياج.
- ٤- تتشكل الأسيجة، والبوابات على نحو مختلف، إما مستقيمة، أو غير ذلك؛ وينبغي تحضير تصميمات لأشكال القطع المختلفة. وتُعرض هذه التصميمات على المهندس المشرف؛ لاختيار المواقع المناسب لهذه الأشكال.

- ١- يُستخدم خيط رفيع ٢ مم، ويُربط به الأشجار المزروعة حديثاً. ويكون هذا الخيط ناعماً حتى لا يعيق نموها، أو يضر أصل الزراعة. ويمكن أن ينقطع هذا الخيط بسهولة، ويحتاج إلى إعادة ربطه باستمرار.
- ٢- أربطة من الإيثيلين المتعدد: يُستخدم هذا الرباط للغرض المذكور. يجب توسيع فتحة الربط، أو التحكم في دائرة الربط حول أصل الزراعة.
- ٣- تُلف خيوط ربط ٣ - ٥ مم بمادة بلاستيكية؛ لحماية أصل الزراعة. وتحيط هذا الخيط بأصل الزراعة بعدة أطراف؛ وفقاً لطريقة الربط والدعم. ويختار المهندس المشرف أفضل المواد المستخدمة للربط، حسب ما يراه مناسباً.

د-١-١-١١ طريقة الدعم:

تحدد طريقة الدعم حسب طول أصل الزراعة، وعدد الأغصان، والطريقة الحاصلة على موافقة المهندس المشرف.

د-١-١-١٢ الأشجار المزروعة حديثاً:

- ١- تُدعم الشجرة بواسطة حامل واحد يوضع أثناء الزراعة، ويُربط بأصل الزراعة الرئيسي. يُجرى عمل ثلاثة ثقوب في الجزء العلوي من الحامل، ومنتصفه، والجزء السفلي منه على مسافات متساوية. كما يُربط أصل الزراعة بالحامل الداعم بهذه المواقع الثلاثة.
- ٢- عند الدعم بحاملين من الخشب مع الحد من المسافة البينية للشجرة بمقدار مناسب. فإنه يجب عمل ثلاثة ثقوب في كل حامل داعم مع ترك مسافة مناسبة. ويُجرى الربط بسلك ملفوف بغلاف بلاستيكي، مع ترك فتحة مناسبة؛ لإمكانية تمرير أصل الزراعة عبرها أثناء الربط.
- ٣- للدعم بثلاثة حوامل بطريقة مثلثة حول أصل الزراعة. يوضع أصل الزراعة في المنتصف، ويبعد بمسافة متساوية عن كل حامل. ويكون الربط بسلك رفيع ملفوف بغلاف بلاستيكي، ويُشكل حلقة حول أصل زراعة من ثلاثة أغصان. وتُنبت كل ثلاثة أغصان بحامل واحد.

د-١-١-١٣ الأشجار المتوسطة الحجم:

تتجاوز هذه الأشجار عُمر العام، وتكون الأغصان العلوية ضخمة؛ لدرجة أن أصل الزراعة لا يقدر على حملها دون حامل داعم. وتتكسر الحوامل الخشبية؛ نتيجة الوزن العلوي الثقيل. في هذه الحالة يُنبت في الأرض عمود حديدي بقطر ٣٨ - ٥٠ مم متوافق مع حجم الشجرة، ويُربط في أصل الزراعة باتجاه مستقيم وثابت. ويُطلى الجزء السفلي من الأعمدة بالأسفلت، والجزء العلوي باللون الأخضر.

د-١-١-١٤ الأشجار الضخمة:

لا يقدر أصل الزراعة الأساسي على حمل الأوراق. وتُدعم هذه الأشجار مع الوضع في الاعتبار ما يلي:

- ١- يجب تخفيف وزن الأوراق العلوي بقطع الأغصان، وهو ما تسبب في ثني أصل الزراعة.
- ٢- تُربط الأشجار بسلك حديد واحد، أو أكثر في الاتجاه المعاكس لأثر الثني، للعمل على منح الشجرة مظهرًا عموديًا. يُنبت السلك بالموضع المناسب في الأرض.
- ٣- يتغير أسلوب الدعم والحمل في الحالات التالية.
 - أ- عندما تُبلى الحوامل الداعمة.
 - ب- عندما يكون الحامل الداعم غير مناسب لطول النبات.
 - ج- عندما يكون الحامل الداعم غير قادر على تعزيز النمو العمودي للنبات.

عندما يصل النمو الخضري للنبات لحجم لا تناسبه هذه الطريقة، أو إذا كان النبات مائلاً في أحد الاتجاهات. في هذه الحالة، على الما قول إجراء التالي:

- ١- دراسة مجموعة من الأشجار؛ لاختيار طريقة الدعم المناسبة لحالتها.
- ٢- العمل على برنامج إعادة دعم يتوافق مع احتياجات كل مجموعة، وتحديد موعده النهائي.
- ٣- عرض البرنامج على المهندس المشرف. يجري الما قول العمل خلال المدة المحدد بعد الانتهاء من المناقشة، والتعديل الضروريين.
- ٤- إن لم يلتزم الما قول بالبرنامج، يكون معرضاً لخصم مالي كما هو محدد في بيان الخصم بواقع ٥ ريالاً سعودية لكل شجرة عن كل يوم تأخير.



٥- في حال كسر الأشجار، وما ينتج عن إهمال المقاول في دعمها، عليه أن يتكبد التكاليف المتعلقة بهذه الأشجار بداية من مرحلة زراعتها.

د-٢-١ مكافحة الآفات والأمراض:

تُرش النباتات بالمبيد في الحالات التالية:

د-٢-١-١ المبيد الوقائي:

يجب أن يتضمن برنامج الصيانة المبيدات الوقائية التي تقضي على الحشرات، وتحمي من الأمراض. يُجري مهندس الصيانة هذه المهمة مع مراعاة ما يلي:

- ١- تحديد أنواع المبيدات التي يجب رشها.
- ٢- تحديد النسب المستخدمة للمبيدات.
- ٣- تحديد فترات الرش الوقائي، ويجب ألا تقل عن ثلاث مرات سنوياً.
- ٤- وضع جدول زمني وفقاً لمواقع المشروع المختلفة. إذ يدرس المهندس المشرف الجدول الزمني للرش الوقائي بالتعاون مع مهندس الصيانة. ويُجرى التعديلات الضرورية، ويمنح موافقته على البرنامج قبل بدء الرش. ويجب أن تتوافق هذه العملية مع المواصفات الخاصة، وخطط المشروع.

د-٢-١-٢ الرش في حالة المرض:

يلتزم المقاول بما يلي في حالة الإصابة بالمرض:

- ١- تحديد نوع المرض.
- ٢- تحديد المبيد الذي يجب استخدامه.
- ٣- إجراء رش النباتات المصابة مرتين، وتُرش للمرة الثانية بعد عشرة أيام.
- ٤- تنفيذ برنامج رش فوري لجميع النباتات الموجودة في المنطقة المصابة. وينفذ المقاول هذه العملية بعد الحصول على موافقة المهندس المشرف على نوع المبيد، والجدول الزمني للرش.

د-٣-١ عمليات الغسيل:

د-٣-١-١ غسيل التربة:

وهي عملية إذابة الترسيب الملحي الناتج عن السقي بالرش، أو النقاط. وهي تتلخص في غمر التربة بماء نظيف لغسلها لعدة أيام؛ بغرض إزالة الترسيب الملحي. لا تتعدى نسبة الملح في عملية الغسيل ١٠٠٠ جزء في المليون.

يجب على المقاول إجراء هذه العملية على فترات منفصلة في الحالات التالية:

- ١- بالنسبة إلى استخدام نظام الرش، أو التنقيط.
- ٢- يظهر الملح في التربة، أو يتضح وجود نسبة كبيرة من الملح بها عند تحليلها. يجب إجراء هذه العملية كل شهرين في حالة استخدام نظام الرش أو التنقيط، وإذا ظهر الملح في التربة، وعندما يطلب المهندس المشرف ذلك حسب المواصفات الخاصة، والخطط الإنشائية.

د-٣-١-٢ غسيل الأشجار والشجيرات:

تتعرض النباتات الموجودة في الشوارع، والتقاطعات لتراكم الأتربة على ورقها؛ نتيجة انتشار الأتربة وهبوب الرياح، وسقوط التربة على النباتات عند الاصطدام بها. فضلاً عن ذلك، يخرج رذاذ من السيارات يحتوي على الكربون. وهذا يؤدي إلى تراكم الأتربة، والمواد الضارة على أوراق النباتات، يتسبب في غلق فتحات الأوراق، ومنع النباتات من القيام بالعمليات الفسيولوجية الضرورية.

لذا؛ يجب إزالة هذه التراكبات عن طريق غسل النباتات برشاش مياه قوي؛ للتخلص من الأتربة، وإنعاش النباتات.

يجب غسل النبات مرة كل ستة أشهر، أو عند الحاجة، مثل: بعد هبوب رياح محملة بالأتربة، أو الرمال. ولا بد أن تكون المياه المستخدمة في عملية الغسل معالجة ونظيفة. تُجرى العملية بواسطة محركات تدفع المياه بقوة في اتجاه النباتات.

د-١-٤ تحديد ارتفاع التربة:

قد يتسبب ارتفاع التربة، أو مستواها بالنسبة إلى الحاجز الخرساني في عرقلة عمليتي الصيانة، والسقي، وذلك يؤدي إلى إضعاف نمو النباتات. يجب أن يكون ارتفاع مستوى التربة تحت الجزء العلوي من مختلف أنواع الحواجز الخرسانية الذي يسمح بتوفير كميات كافية من المياه -١٠٠ مم. ومن المفترض أن تُجرى عملية الصيانة ببساطة وسهولة، وعلى المقاول أن يزيل التربة إن تجاوزت الحدود المذكورة أعلاه، وأن يضيف تربة جديدة إن كانت أقل من الحدود المعينة. وفي حال استبدال بعض النباتات، يحق للوزارة أن تطلب من المقاول تغيير التربة وهذا بعمق لا يزيد على ٢٠٠ مم. وتُحْمَل الأسعار على بند الصيانة بحيث تكون التربة المضافة خليطاً من التربة الزراعية، والرملية وفقاً للمواصفات الخاصة، والخطط الإنشائية للمشروع.

د-١-٥ السقي:

د-١-٥-١ فترات السقي:

يجب تحديد فترات السقي الخاصة بجميع الفصول الأربعة. ويقدم المقاول برنامجاً سنوياً وشهرياً قبل نهاية الشهر الهجري بخمسة أيام. ويراجع المهندس المشرف هذا البرنامج، ويناقشه مع المقاول، ويمنح موافقته عليه قبل بداية الشهر التالي.

د-١-٥-٢ الحالات التي تستدعي تغيير الجدول الزمني للسقي:

يجب إيقاف عملية السقي أثناء فترة سقوط الأمطار في الشتاء والربيع. لذا، يكون الجدول الزمني للسقي معرضاً للتغيير خلال هذه الفترة. في هذه الحالة، وليس ثم ضرورة للحصول على موافقة المهندس المشرف على تغيير الجدول الزمني. ولا بد من إيقاف السقي منذ بدء سقوط الأمطار، وعلى المقاول أن ينسق مع المهندس المشرف لما يلي:

- ١- تحديد فترة التوقف، وهذا حسب كميات الأمطار الكافية؛ لسقي النباتات.
- ٢- الحصول على تعليمات بخصوص شفت المياه الناتجة عن الفيضانات.

إذا ارتفعت درجة الحرارة لأعلى معدلات بما يؤثر على النباتات ويضرها، ويجب التعامل مع الأمر فوراً.

وفي هذه الحالة، يكون المقاول مطالباً بزيادة نسبة السقي؛ لتجنب حدوث أضرار. وهذا -أيضاً- سيلزم المقاول بتغيير الجدول الزمني للسقي؛ وفقاً للتقديرات الحديثة المتعلقة بالأحوال الجوية من حيث درجة الحرارة، وانخفاض الرطوبة، وحاجة النباتات للمياه في هذه المرحلة.

في حال تقليل فترات السقي بناءً على طلب الوزارة، يلتزم المقاول بالتقليل المقرر. وسيُسبب هذا التقليل في تعديل الجدول الزمني للسقي.

أما إذا قررت الوزارة ضرورة تغيير الجدول الزمني للسقي لأي سبب معين، ومع تقدير حالة النباتات، فيجب على المقاول الالتزام بتنفيذ توجيهات الوزارة.

د-١-٦ صيانة أشجار النخيل:

يجب منح عناية خاصة لأشجار النخيل أثناء إجراء جميع العمليات، وفيما يتعلق بحيويتها، ونموها.

السقي هو أحد الأمور المهمة، ولا بد من الاهتمام بما يلي:

أشجار النخيل المزروعة حديثاً:

يعتمد النمو الجيد لأشجار النخيل المزروعة حديثاً على طريقة السقي وفقاً لما يلي:

- ١- يجب أن تستمر عملية السقي يومياً، ولمدة أول أربعين يوماً.
- ٢- لا بد من غمر أشجار النخيل بالمياه حتى المنطقة المحيطة بالجذور، والتأكد من عدم وجود هواء حول جذورها.
- ٣- تُجرى عملية السقي في ظروف مناخية معتدلة. ينبغي تفادي السقي أثناء فترة الظهيرة، وأن تُجرى في الصباح الباكر، أو في الليل؛ نظراً لارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف.

أشجار النخيل في موقع المشروع:

يجب سقي أشجار النخيل -حسب الكميات- وفي الفترات المذكورة سابقاً، ووفقاً للجدول الزمني للسقي الخاص بالمشروع.

هناك بعض الفترات التي يحتاج فيها أشجار النخيل إلى المزيد من عمليات السقي، وإلى منحه عناية خاصة أثناء إجرائها. هذه الفترات هي:



- ١- قبل موسم التلقيح، لتنشيط اللقاح، وتعزيز التلقيح المبكر.
 - ٢- بعد الإزهار مباشرة، لأن أشجار النخيل تحتاج إلى المياه؛ لينضج التمر.
 - ٣- عند إجراء عملية التقويس.
 - ٤- أثناء نضوج التمر.
 - ٥- بعد جمع التمر؛ لأن السقي يساعد على تعزيز حيوية النخيل، ويساعد في تكوين لقاح جديد.
- يكون تقليل السقي مطلوباً في الحالات التالية:

- ١- عند زراعة أشجار النخيل في منطقة بها معدلات مرتفعة من المياه.
 - ٢- بعد تمام نضوج أغلبية التمر؛ لأن السقي بعد النضوج الكامل يؤثر على خواصه الجيدة.
 - ٣- في موسم الشتاء، وأثناء انخفاض درجة الحرارة.
- يجب عدم الإفراط في عملية السقي، حيث قد يؤدي هذا إلى التلفيات بالنخلة؛ نتيجة تعفن الجذور.
- في الصيف وأثناء الطقس الحار، لا بد من الابتعاد عن السقي في وقت الظهيرة عندما تبلغ درجة الحرارة أقصى حد لها. بل يجب إجراء عملية السقي في الصباح الباكر، أو في الساعات المتأخرة من الليل.

د-١-٧ استبدال أشجار النخيل:

يجب استبدال أشجار النخيل الميتة، أو البطيئة النمو بأخرى جديدة، وذلك وفقاً لمواصفات الحجم، والنمو الخضري، والخلو من الآفات والأمراض.

يختبر المقاول أشجار النخيل مرة كل ثلاثة أشهر تحت مراقبة المهندس المشرف، وذلك لإزالة أشجار النخيل الميتة، وزراعة أخرى جديدة وفقاً للمواصفات العامة.

يجب إجراء ما يلي عند استبدال أشجار النخيل:

- منح أشجار النخيل العناية الكافية قبل زراعتها من حيث التالي:
 - تنظيف ثقب الحفر، وإزالة العفن.
 - ترك ثقب الحفر معرضاً للشمس؛ لتنظيفه، وتهويته.
- تُجرى العناية أثناء الزراعة النبات كما يلي:
 - يجب توجيه شجرة النخيل المزروعة ناحية شروق الشمس، وأن تميل ناحية هذه المنطقة.
 - إضافة رمل زراعي حول جذور شجرة النخيل أثناء زراعتها.
 - أثناء الزراعة، على المقاول أن يدفن الجذور، وجزءاً من أصل الزراعة الرئيسي تحت مستوى التربة دون أن يدفن اللب؛ لتفادي الإصابة العفن.
 - المحافظة على لب شجرة النخيل، ومنع تعرضها لأي صدمات أثناء النقل، أو الزراعة.
 - إذا كانت أوراق أشجار النخيل طويلة وضخمة، فلا بد من إزالة جزء منها وأن يُقطع الباقي من الجزء العلوي حتى لا تتسبب في تقوس شجرة النخيل.

د-١-٨ حماية أشجار النخيل المزروعة حديثاً:

المقصود بحماية أشجار النخيل المزروعة حديثاً هو: تغطيتها بالخيش من المنطقة التي تتلاقى فيها المجموعة الخضرية بأصل الزراعة الرئيسي. وأسباب الحاجة إلى هذه الحماية هي:

- ١- حماية الجزء العلوي النامي (لب شجرة النخيل) من الجفاف؛ نتيجة لارتفاع درجة الحرارة من أشعة الشمس المباشرة؛ ومن ثم تنخفض فرص بقائها حية.
 - ٢- حماية أشجار النخيل المزروعة حديثاً من الطقس شديد البرودة خلال المرحلة الأولى من الزراعة.
- طريقة الحماية:

- ١- تغطية ارتفاع ٥٠٠ مم حول أصل الزراعة الرئيسي، و ١٠٠٠ مم حول المجموعة الخضرية؛ لضمان الحماية الكاملة لللب شجرة النخيل.
- ٢- ربط المنطقة المحمية من الجزء العلوي، والمنتصف والجزء السفلي برباطين غير مشدودين؛ لتجنب إتلاف لب شجرة النخيل.

إزالة غطاء الخيش عن أشجار النخيل بعد نمو الأوراق الجديدة، والتأكد من نجاح الزراعة بظهور هذه الأوراق الجديدة. ويجب إزالة الغطاء لتعريض الجزء العلوي النامي إلى الشمس والهواء. وتؤدي التغطية المستمرة إلى العديد من التلفيات مثل:

- ١- إبطاء نمو الجزء العلوي؛ لعدم تعرّضه لأشعة الشمس.
- ٢- تجمّع الآفات، مما يتسبب في إصابة شجرة النخيل بالمرض، والموت.

د-٩-١ تقليم أشجار النخيل:

يُجرى تقليم أشجار النخيل مرة كل عام؛ لإزالة الأوراق الجافة.

د-٩-١-١ الفترات المناسبة لإجراء عمليتي التقليم والتنعيم:

هناك وقتان مناسبان لأداء هذه العملية؛ ألا وهما:

- ١- قبل إجراء التلقيح.
 - ٢- بعد تجميع الثمر في نهاية موسم الإثمار.
- يتحدد التقليم، والتنعيم حسب الجدول الزمني للعمل.

د-٩-١-٢ شروط التقليم والتنعيم:

- ١- يجب أن تقتصر عملية التقليم على الأوراق الجافة التي توقفت عن النمو. ويُحظر إزالة أية أوراق خضراء؛ إلا إذا كان ذلك ضرورياً، ولابد قبله من الحصول على موافقة المهندس المشرف.
- ٢- عند التقليم، يجب إزالة الأوراق الجافة من أساسها، وأن يكون القطع منتظماً، وعلى مستوى واحد.
- ٣- يُجرى تقليم منبت الأوراق الجافة، وتنعيمه، وهذه العملية هي التي تشكّل شجرة النخيل، وتمنحها مظهرًا جميلاً.

د-١٠-١ تلقيح أشجار النخيل:

هو: عمل خاص بأشجار النخيل الخصبة الموجودة في موقع المشروع، ويتمثل في نقل بذور شجرة النخيل الذكر إلى الأنثى. لذا، يجب إيلاؤها عناية خاصة. ولتحقيق هذه العملية بنسب نجاح عالية يجب إجراء ما يلي:

- ١- يكون التلقيح تحت أشعة الشمس.
 - ٢- يجب تفادي إجراء هذه العملية أثناء سقوط الأمطار، وفي وجود السُحب والضباب.
 - ٣- وضع بذور التلقيح في عنقود التمر الذي ستُلقح زهور الأنثى فيه.
 - ٤- يجب أن تؤخذ بذور التلقيح من شجرة نخيل ذكر بالمواصفات التالية:
- أ- أن تكون بذور التلقيح حية، ورائحتها قوية.
 - ب- أن تنتج شجرة النخيل الذكر عددًا من أكمام الأزهار الكبيرة الحجم.
 - ج- أن يُجرى التلقيح من شجرة نخيل مثبته الخصوبة، والحيوية.
 - د- يجب ألا تكون زهورها تتساقط عندما تجف.

د-١١-١ طريقة التلقيح:

- ١- بعد النمو الكامل للطلع، يصعد القائم بالتلقيح على شجرة النخيل؛ لإجراء عملية التلقيح من خلال وضع كمية مناسبة من بذور التلقيح -أي من ١ إلى ٥- في كل عنقود تمر أنثى. ويجب أن توضع مقلوبة؛ لتسمح بسقوط بذرة التلقيح على الأزهار الأنثى، وأن تُربط على عنقود التمر لعدة أيام.
- ٢- تُجرى عملية التلقيح بمجرد أن تتفتح عنقود التمر الأنثى؛ فأي تأخير قد يتسبب في انخفاض الخصوبة.

د-١٢-١ تقويس أشجار النخيل:

إن المقصود بهذه العملية تعديل غلاف شجرة النخيل بعد الانتهاء من التلقيح، واتخاذ مجموعة الثمار وضعها الطبيعي المتقوس لأسفل.

وتُجرى هذه العملية عندما يبدأ حجم الثمر في الزيادة؛ وذلك لتفادي التداخل مع الأوراق، مما يعيق نموها، وجمع الثمر بعد نضوجها.



د-١٢-١ الوقت المناسب للتقويس:

تتم عملية التقويس هذه وفقًا لغللاف شجرة النخيل وفقًا للآتي:

- ١- عندما يبدأ حجم الثمر في الزيادة.
- ٢- قبل أن يجف غلاف شجرة النخيل، ويتكسر.
- ٣- قبل الالتفاف على الأوراق.

د-١٢-٢ طريقة التقويس:

يجب أن يسقط فرع التمر، ويسحب الأوراق المجاورة له إلى جانب غلافه.

د-١٢-٣ لضبط أشجار النخيل المقوسة:

قد تتسبب بعض الأمور في ثني شجرة النخيل، واتخاذها للشكل المائل؛ بسبب النمو غير الموحد، أو حوادث السيارات التي قد تؤدي إلى ميل شجرة النخيل عن وضعها المستقيم. لذا، على المراقب أن يضبط أشجار النخيل المقوسة، أو أن يبلغ المهندس المشرف ليضبطها؛ حتى تتخذ وضعًا مستقيمًا دون ثني، أو ميل.

د-١٣-١ تسميد أشجار النخيل:

يجب العناية بالتسميد؛ لتعزيز العناصر الغذائية بالتربة؛ من خلال وضع الأسمدة العضوية، والكيميائية السابق ذكرها.

د-١٣-١ الحماية من الآفات والأمراض:

- ١- الرش الوقائي حسب الجدول الزمني للرش الخاص بالمشروع.
 - ٢- يُجرى الرش العلاجي في حالة الإصابة عن طريق رش جميع أشجار النخيل الموجودة بالمنطقة؛ باستخدام المبيد المناسب مرتين خلال فترة سبعة أو عشرة أيام.
- جمع تمور أشجار النخيل، وتقديمها إلى الوزارة تحت مراقبة المهندس المشرف.
- يزيل المراقب الماء الذي سيتجمّع في بعض المناطق، وسيضر النبات سواء الناتج عن سقوط الأمطار، أو غير ذلك.

د-٢ الجزء الثاني: نظام الري:

يشمل نظام الري وحدات متنوعة؛ وهي كالتالي:

د-٢-١ الخط الرئيسي:

لضمان عدم وجود أي تسريب؛ وهناك نوعان منه:

- النوع الأول:

التسريب البسيط الذي يحدث عادة عند الوصلات. ولا يظهر هذا التسريب في ضغط توزيع الماء الرئيسي.

- النوع الثاني:

التسريب الشديد الناتج عن كسر في الخط الرئيسي، وسيظهر في محطة الضخ؛ حيث سيقال الضغط عن حدود القياس المطلوب. وستتوقف ماكينة الضخ تلقائيًا، وكذلك الماكينة البديلة. ويجب توفير إضاءة إضافية للإشارة إلى انخفاض الضغط، وإيقاف أعمال الضخ.

وللتأكد من صحة عمل صمام الهواء فارغًا: لا بد أن يكون التسريب نتيجة عيب.



د-٢-٢ صناديق الأنابيب:

- ١- التأكد من خلو الصندوق من أي كسر.
- ٢- التأكد من صحة عمله (يلزم الرجوع إلى تعليمات الشركة المصنّعة، وخطط التصميم)، والتأكد من خفض الضغط.
- ٣- التأكد من نظافة الجزء الداخلي، والخارجي من الصندوق تمامًا، وعدم وجود أي تسريب للمياه إلى داخل الصندوق.

د-٢-٣ الخط الصغير والحوامل:

- ١- التأكد من عدم وجود أي تسريب في الخطوط الصغيرة.
- ٢- التأكد من ضبط الرشاشات في الاتجاه الصحيح (يلزم الرجوع إلى خطط التصميم).
- ٣- تنظيف المرشح دوريًا، وهو يقع داخل الرشاشات. أما بالنسبة إلى تقطير المياه، يجب مراعاة ما يلي:
 - أ- تنظيف المرشح الرئيسي دوريًا، والتأكد من نظافته، وسلامته.
 - ب- التأكد من فتح ثقب التنقيط.
 - ج- التأكد من الوصل الآمن للأنابيب بين موضع التنقيط، والنباتات.

د-٢-٤ صيانة وحدات التنقيط:

- يجري المقاول صيانة دورية لوحدات التنقيط، مع مراعاة ما يلي:
- ١- التأكد من عدم وجود أي كسر في جسم وحدة التنقيط، واستبدال التالف.
 - ٢- التأكد من عدم وجود أي كسر في الأنبوب (الأنبوب المرن)، واستبدال التالف -إن وجد-. مع التأكد -أيضًا- من نظافة الأنبوب، وعدم وجود أي انسداد.
 - ٣- فصل وحدة التنقيط عن أنبوب السقي الرئيسي، ثم غسل وحدة التنقيط بالماء النظيف، وإزالة الملح المترسب داخلها.
 - ٤- استبدال المرشح التالف بوحدات التنقيط.
 - ٥- تركيب وحدات التنقيط النهائية، واختبارها؛ للتأكد من دقة عملها، ومن كمية الماء الخارج من كل وحدة.

د-٢-٥ صيانة الرشاشات:

يتضمن الجدول الزمني للصيانة الدورية ما يلي:

- ١- ضمان عدم وجود أي تسريب بالرشاش. ويتضح هذا إذا كانت المياه تتجمع حول منطقة الرشاش.
- ٢- لصيانة الرشاش:
 - أ- فصل الرشاش، وتنظيف مصرف المياه. يجب مراعاة عدم استخدام مادة الحديد، مثل: الأسلاك الحديدية في تنظيف مصرف المياه؛ لأنه قد يتسبب في توسيعه، ويؤدي إلى تغيير في تصميم عملية السقي. ويُجرى التنظيف بالهواء المضغوط، والماء.
 - ب- لا بد من تنظيف مرشح الرشاش دوريًا؛ للحفاظ على النوع المناسب للمياه، ولإطالة عُمر الرشاشات.

د-٢-٦ صيانة آلات التحكم في التشغيل:

يجب مراعاة ما يلي:

- ١- التأكد من سلامة صندوق آلة التحكم، وعدم وجود أي تلف، أو صدأ بالجسم الخارجي، وباب الصندوق.
- ٢- التأكد من سلامة جميع الوصلات الكهربائية، وسلامتها، واستبدال التالف منها.
- ٣- التأكد من مفاتيح تشغيل الآلة، وأنها في حالة جيدة، ومن دقة عمل الآلة. كما يجب أيضًا استبدال المفاتيح التالفة.



الملحق هـ - المصطلحات:

أرصفة المشاة والمسارات - مقطع مرتبط بطريق يُوفر بصورة أساسية لاستخدام المشاة ويستبعد الأشكال الأخرى من المرور مثل المركبات الآلية وما إلى ذلك.

إشارات المرور - مجموعة من المصابيح (الشمعات) الملونة التي تُشغّل أوتوماتيك، عادةً ما تكون حمراء وكهرمانية (صفراء) وخضراء؛ للتحكم المروري عند تقاطعات الطرق ومعابر المشاة والدورات.

الإطماء - إن رواسب المواد التي تنقلها المياه، التي تتكون عمومًا من تربة ناعمة أو رمل أو طين يمر عبر منخل ٠.٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)، غير لدنة أو لدنة بدرجة قليلة جدًا. وتظهر قوة قليلة أو معدومة عند التجفيف بالهواء.

الإتارة - تطبيق أنظمة الإضاءة على طول الطرق، وذلك بصورة أساسية؛ لغرض تحسين السلامة من خلال زيادة وضوح رؤية مخاطر جانب الطريق، وتقليل تأثيرات الوهج نتيجة مصادر الضوء الأخرى في البيئة المرئية، مثل المصابيح الأمامية للمركبة.

بردورة - هيكل ذو وجه رأسي أو أفقي أو مائل يوضع على طول حافة رصيف أو طريق جانبي، ويشكل جزءًا من المزrab، ويقوي الحافة أو يحميها.

تثبيت الرمال - ممارسة وُضعت لمنع تآكل الكثبان الرملية بالطرق الميكانيكية أو الكيميائية.

تسييج - تركيب حاجز يطوق أو يحيط بحقل أو منطقة أو طريق عادة ما يكون مصنوعًا من أعمدة رأسية متصلة بأقسام أفقية من مادة أو مواد متينة مثل المعدن والأسلاك والخشب وما إلى ذلك.

جدار حجري - الجدار الحجري عبارة عن نوع من جدار احتجاز بالجاذبية تُملأ فيه الصخور والأحجار الكبيرة داخل أقفاص على شكل صندوق مكونة من غلاف قياسي مصنوع من أسلاك فولاذية.

جدار ساند - هيكل إنشائي صُمم وأنشئ لتحمل الضغط الجانبي للتربة، أو الاحتفاظ بمواد التربة.

جسر ترابي - تربة، أو ركام التربة، أو صخور مكسورة وضُعت وضُغطت لرفع خط الميل للطريق المقترح فوق مستوى الأرض الأصلي للمنطقة.

حاجز حماية - حاجز يُستخدم كحاجز سلامة يحافظ على المركبات داخل الطريق ويمنعها من الاصطدام بعائق أكثر خطورة مثل: الصخور ودعامات اللافتات والأشجار والمباني والجدران وغيره مما هو موجود على جانب الطريق. هناك أربع فئات من حواجز المرور: حواجز على جانب الطريق، وحواجز الجزيرة الوسطية، وحواجز حماية الجسور، ووسادات تخفيف الصدمات.

حاجز خرساني - يشار إليه أيضًا باسم حاجز جرسى، أو جدار جرسى، أو نتوء جرسى، وهو حاجز خرساني وقائي يُستخدم في الجزر الوسطية على الطرق؛ لمنع المركبات من العبور نحو حركة المرور المعاكسة ما يؤدي إلى حدوث تصادم محتمل وجهًا لوجه.

حاجز سلامة - نظام تقييد مركبات مستمر مركب على طول أو بجانب منطقة الجزيرة الوسطية لطريق.

حاجز ضوضاء - هيكل خارجي مصمم لحماية سكان الأراضي المجاورة الحساسة من التلوث الضوضائي.

حاجز كثبان رملية - حاجز يُستخدم للمساعدة على تراكم الرمال التي تدفعها الرياح على طول الحدود المناسبة. تُستخدم الأسوار الرملية؛ للتحكم في التعرية والمساعدة في تثبيت الكثبان الرملية وإبعاد الرمال عن الطرق. غالبًا ما تتكون من إما شبكة بلاستيكية رأسية مثقبة أو حاجز خشبي له خصائص مماثلة.

حاجز مانع وقوف السيارات - الإنشاءات المدعومة بوظيفة الحد من وقوف السيارات، خاصة في مناطق الأرصفة والمسارات، فالحواجز عبارة عن أجسام صغيرة مصنوعة عادة من مواد مقاومة للصدمات الشديدة مثل: الخرسانة أو المعدن. تأتي هذه الحواجز في مجموعة متنوعة من الأشكال والأحجام؛ لتناسب الاحتياجات الجمالية للمنطقة.

حواجز الكابلات - نوع من حواجز السلامة على جانب الطريق أو عند الجزيرة الوسطية. تتكون من كابلات مصنوعة من الحديد مثبتة على أعمدة ضعيفة. يتمثل الغرض الأساسي منها في منع المركبة من مغادرة الطريق الذي تسير فيه والاصطدام بعنصر ثابت أو طبيعة تضاريسية أقل تحملًا منها.

حوض احتجاز المياه - وعاء عند مدخل المجاري مصمم؛ لمنع المواد العائقة من دخول المجاري وسدها. يمكن لأحواض احتجاز المياه أن تؤدي أغراضًا مختلفة، مثل تجميع المياه الجارية والاحتفاظ بها وترشيحها، أو صرف المياه الزائدة عن الأسطح أو خارج أنظمة الصرف الصحي.

خندق - ١. منطقة حُفرت فيها التربة أو الصخور على طول طريق؛ للسماح للطريق بالمرور عند مستوى أدنى من مستوى الأرض الأصلي. **٢.** (أو حفر مكشوف) - طريقة لتركيبة المنافع في حُفر مكشوفة.

خندق - قناة ضيقة مستمرة حُفرت موازية لطريق؛ بغرض حجز المياه ونقلها بعيدًا عن الطريق نفسه.

ري - الري عبارة عن إمداد التربة بالماء من خلال نظام الأنابيب والمضخات والرشاشات.

زراعة - شريط من العشب أو النباتات أو الأشجار يقع على جانب طريق أو رصيف المشاة أو الجزيرة الوسطية للطريق.

طلاء الطريق - طلاء مصنوع من راتنج لدن بالحرارة ممزوج بصبغة ثاني أكسيد التيتانيوم وحببيات زجاجية عاكسة صغيرة تُوضَع على سطح الطريق؛ لإنشاء الخطوط الأرضية لطريق.

عبارة - هيكل إنشائي يُشيد أسفل الطرق أو السكك الحديدية، ويحاط بالتربة أو الأرض لنقل المياه، عادةً من أحد جانبي الطريق إلى الجانب الآخر، وتحريك جريان مياه الأمطار على طول الطرق أو تحتها أو بعيدًا عنها.

عبارة أنبوبية - هيكل يقوم بتمرير المياه عبر عائق، أو لتوجيه قناة مائية تحت الأرض أو فوق الأرض.

غرفة التفطيش - يُشار إليها أيضًا باسم فتحة دخول الأفراد، أو فتحة المرافق، أو فتحة الصيانة، أو غرفة الفحص، أو فتحة المجاري، وهي فتحة في نظام تحت الأرض يستخدمها العمال؛ للسماح بأنشطة مثل: الفحص والصيانة والتركيبات والإصلاحات والوصلات والإزالة والاختبارات.

الكاميرات وأجهزة المراقبة - يمكن استخدام الأجهزة مثل كاميرات الدوائر التلفزيونية المغلقة وكاميرات السرعة وكاميرات تجاوز الإشارة الحمراء وكاميرات مسارات الحافلات لأغراض عديدة: منع المواقف الخطرة، وقياس السرعة، وجمع البيانات لأنشطة مثل: التحكم في التأمين على المركبات، وتتبع المركبات، وتحليل المرور، والتحقق من تدفق المرور، وتحديد الاختناقات المرورية أو توماتيك، وما إلى ذلك.

كثف - جزء من الطريق محاذٍ لطريق السير لاستيعاب المركبات المتوقفة والاستخدام في حالات الطوارئ والدعم الجانبي لطبقة الأساس والطبقة السطحية.

لافتات المرور - لافتات موضوعة على جانب الطريق أو فوقه؛ لإعطاء التعليمات، أو تقديم المعلومات لمستخدمي الطريق.

مجري مياه - شبكة تحت الأرض من الأنابيب التي تحتوي على مياه الصرف الصحي وتدفق مياه المصارف.

محدد الرصف - الأجهزة التي تُركَّب مؤقتًا؛ لتوجيه المركبات بعيدًا عن المخاطر التي قد تكون موجودة في الطريق. تتمثل إحدى خصائصها الأساسية في وضوحها العالي، وهو أمر ضروري لجذب انتباه سائقي المركبات. وهي مجهزة بوجه عام بشرائط عاكسة تجعلها مرئية حتى في ظروف الإضاءة السيئة.

محطة ضخ - محطة الضخ عبارة عن منطقة تتكون من جميع هياكل مدخل المياه لأنابيب الشفط الخاصة بالمضخات والمضخات والمحرك والترس من المحركات إلى المضخات وخط أنابيب الضغط الذي ينقل المياه من المضخات إلى جهاز صرف المياه، وما إلى ذلك.

مدخل الصرف - حفرة صرف جانبية تجمع المياه من الطرق ومواقف السيارات وتنقلها إلى نظام صرف مياه السيول تحت الأرض.

مُرشح الصرف - خندق، عادة ما يكون مجاورًا ويجري بالتوازي مع طريق، يُنشأ باستخدام مواد منفذة تسمح بدخول المياه مع احتجاز المواد المحيطة.

مسار الدراجات - طريق أو مسار (جزء من الطريق) مفصول عن حركة المرور الآلية ولا يُسمح إلا لراكبي الدراجات باستخدامه.

المصارف التحتية - خاصة صرف مثل الأنابيب المثقبة أو المسامية الجدران التي تُركَّب تحت الأرض لتجميع المياه الجوفية وحملها بعيدًا؛ لمنع المياه من التراكم تحت الرصف، والتسبب في فشل مبكر في القاعدة الترابية.

مواصفات خاصة - هي إضافات ومراجعات المواصفات العامة والتكميلية التي تغطي شروط مشروع فردي.

نظام إدارة المرافق (FMS) - جزء نظام إدارة الطرق المتعلق بمرافق الطرق.

نظام مخفف الصدمات - جهاز يمنع المركبة المنحرفة من الاصطدام بالأجسام الثابتة التي تشكل خطورة عن طريق إبطاء المركبة تدريجيًا إلى نقطة توقف آمنة أو عن طريق إعادة توجيه المركبة بعيدًا عن الخطر.



الملحق و- الاختصارات والكلمات المركبة

الاتحاد الأمريكي لمسؤولي الطرق والنقل الحكوميين	AASHTO
الجمعية الأمريكية للاختبار، والمواد	ASTM
المراقبة حسب الحالة	CBM
إدارة الطرق الاتحادية (المناطق المتحدة الأمريكية)	FHWA
نظام إدارة المرافق	FMS
نظم المعلومات الجغرافية	GIS
اختبار غير إتلافي	NDT
نيتروجين، فوسفور، بوتاسيوم	NPK
نظام تقييد المركبات	VRS
معدات الحماية الشخصية	PPE
كود الإنشاء السعودي	SBC



الملحق ز - الوحدات

الوحدات البريطانية		وحدات النظام الدولي	
الطول			
		ملليمتر	mm
قدم	ft	سنتيمتر	cm
		متر	m
		كيلو متر	km
المساحة			
		مليمتر مربع (مم²)	mm²
		متر مربع	m²
الحجم			
		متر مكعب	m³
الوزن			
		جرام	gr
		كيلو جرام	kg
الوقت			
		أسبوع	week
		شهر	month
		سنة	yr
Other			
قدم- رطل لكل قدم مكعب	ft-lbf/ft³	كيلو نيوتن متر لكل متر مكعب	kN-m/m³
Other			
أجزاء من المليون		ppm	



كود الطرق السعودي
SAUDI HIGHWAY CODE

كود الطرق السعودي

نظم صيانة الطرق والجسور والأنفاق وإدارتها
كود الطرق السعودي ٥٠٣ - نظم صيانة مرافق الطرق وإدارتها

٢٠٢٣
الإصدار الأول