EXPRO
هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 11

خطة صيانة الجسور

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PL-000051-AR

رقم الإصدار: 000

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

جدول المراجعات

رقم الإصدار	التاريخ	سبب الإصدار
000	16/03/2020	للاستخدام

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

يجب وضع هذا الإشعار على جميع نسخ هذا المستند

إشعار هام وإخلاء مسؤولية

هذه "الوثيقة" هي ملكية حصرية لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية.

يعد هذا الإشعار والشروط الواردة به جزءاً لا يتجزأ من هذا المستند. ويجوز للجهات العامة الإفصاح عن محتوى هذا المستند أو جزءٍ منه لمستشاريها و/أو المتعاقدين معها، شريطة أن يتضمن هذا الإشعار.

أي استخدام أو إجراءات تنبثق عن هذا المستند أو جزءٍ منه، من قبل أي طرف، بما في ذلك الجهات العامة و/أو مستشاريها و/أو المتعاقدين معها، يكون على المسؤولية التامة لذلك الطرف ويتحمل المخاطر المرتبطة به. وتخلي الهيئة مسؤوليتها للحد المسموح به نظاماً عن أي تبعيات (بما في ذلك الخسائر والأضرار مهما كانت طبيعتها والتي يُرفع بها مطالبات بصرف النظر عن الأسس التي بُنيت عليها بما في ذلك الإهمال أو خلافه) تجاه أي طرف ثالث تكون ناتجة عن أو ذات علاقة باستخدام هذا المستند بما في ذلك الإهمال أو التقصير.

تسري صلاحية هذا المستند وما تضمنه من محتويات استناداً على الشروط الواردة به واعتباراً من تاريخ إصداره.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

الفهرس

1.0 **الغرض** **6**

2.0 **المجال** **6**

3.0 **التعاريف** **6**

4.0 **المراجع** **8**

5.0 **المسؤوليات** **9**

6.0 **الإجراءات** **10**

7.0 **متطلبات عامة** **11**

8.0 **مجموعات الجسور** **12**

9.0 **نظام إدارة الجسور** **13**

10.0 **صيانة الجسور** **14**

10.1 نقاط عامة 14

10.2 أعمال الصيانة 14

10.3 الصيانة الوقائية 15

10.4 الصيانة الطارئة/التفاعلية 15

11.0 **المعاينة** **16**

11.1 نقاط عامة 16

11.2 أنواع المعاينة 16

11.3 المعاينة البصرية/العامة 16

11.3.1 الغرض: 16

11.3.2 التخطيط للمعاينة البصرية 17

11.3.3 الإعداد للمعاينة البصرية 17

11.3.4 إجراء المعاينة البصرية 17

11.3.5 إعداد تقارير المعاينة البصرية 18

11.4 المعاينة التفصيلية/العميقة 19

11.4.1 الغرض: 19

11.4.2 النطاق: 19

11.5 المعاينة الخاصة 20

11.6 معاينة التقييم التحليلي 21

11.7 معاينة إشعار الضرر/الخلل 21

11.8 معدل تكرار المعاينة 21

12.0 **إصلاح الجسور** **21**

12.1 الإصلاحات الخرسانية 22

12.2 إصلاح الهياكل الفولاذية 23

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

13.0 إعادة تأهيل/تدعيم الجسر 23
14.0 **تقييم الجسر/تصنيف الأحمال 23**
14.1 الغرض: 23
14.2 النطاق: 24
14.3 أنشطة تقييم الجسر/تصنيف الأحمال 24
15.0 المرفقات 24
المرفق 1 - قائمة وجدول زمني بأنشطة الصيانة الوقائية الموصى بها للجسور 25
المرفق 2 - EOM-ZM0-TP-000041 - نموذج معاينة الجسور 27

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

1.0الغرض

الغرض من هذه الوثيقة هو تقديم الإرشادات وأفضل الممارسات للجهة الحكومية لإدارة خطة صيانة الجسور. بالإضافة إلى ذلك، يمتد غرضها إلى تعزيز معايير الصناعة المقبولة والحد الأدنى من المتطلبات لصيانة أصول الجسور الحالية المنشأة من الخرسانة، والصلب والحجر، ومعاينتها، وإصلاحها، وإعادة تأهيلها، وتقييمات حمولتها وتدعيمها.

ونظرًا لأن الحد الأدنى من المتطلبات ينطبق على هياكل الجسور المعيارية والنموذجية؛ فإنه يجب أن تتوافق مع المواصفات الموضحة بالتفصيل في القسم 4.0. ويجب على الجهة الحكومية تعديل المتطلبات بما يتناسب مع احتياجات الصيانة لديها.

2.0 المجال

- تنطبق هذه الوثيقة على أنواع هياكل الجسور الخمسة التالية:
  - الجسور المارّة فوق الطرق
  - الجسور المارّة فوق السكك الحديدية
  - الجسور المارّة فوق قنوات/أرضيات التصريف
  - الجسور المارّة فوق خطوط الأنابيب
  - جسور المشاة
- تغطي هذه الوثيقة جوانب الهندسة المدنية والإنشائية للأصل.
- تحدد هذه الوثيقة متطلبات الهندسة المدنية والإنشائية لأصول الجسور القائمة من خلال مراحل دورة الحياة التالية:
  - الصيانة
  - المعاينة
  - تقييم الأحمال
  - والتقييم التحليلي
  - الإصلاح وإعادة التأهيل
  - التدعيم
- تستند متطلبات الصيانة الواردة هنا، أو التي تم الاستشهاد بها بالمرجع، إلى الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، والمعايير البريطانية، ومعايير الصناعة وأفضل الممارسات التي يجب أن تتبناها الجهة الحكومية المعنية.
- توضح هذه الوثيقة الحد الأدنى من المتطلبات الفنية التي يتعين على الجهة الحكومية و/أو المقاولين اعتمادها لتمكين السلامة، والجودة وقلة التكلفة في الصيانة، والإصلاح والتدعيم لأصول الجسور التي تلبي متطلبات وتوقعات الجهة الحكومية المعنية.
- يجب على الجهة الحكومية أن تضع وتطور إجراءات محددة لرعاية الصيانة المستمرة وكفاءة الأداء للمكونات الإنشائية لهياكل الجسور القائمة.

3.0التعاريف

التعريفات	الوصف
سجل الأصول	قائمة بجميع الأصول العامة تحتوي على تفاصيل متعلقة بكل أصل من الأصول لتتبع القيمة والموقع الجغرافي وتكلفة التشغيل والحالة والاستخدام وجميع التفاصيل الأخرى الضرورية لإدارة الأصول بطريقة أفضل.
الجسر	هو بناء إنشائي يحمل الطريق، والسكك الحديدية وطرق المشاة فوق عائق مادي، مثل الوديان، أو المياه، أو الأنابيب، أو النهر أو الأراضي العميقة
نظام إدارة الجسور (BMS)	أداة حاسوبية تحفظ جميع بيانات أصول الجسور وتتيح اتخاذ قرارات مستنيرة فيما يتعلق بإدارة تلك الجسور
مساحة مغلقة	مساحة ذات قيود على الدخول إليها والخروج منها

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

التعريفات	الوصف
العمر الافتراضي	الفترة الزمنية التي يتوقع المصممون خلالها أن يعمل المكوّن/الأصل ضمن مؤشراته المحددة (أي متوسط العمر المتوقع). هو طول الفترة الزمنية بيت تشغيل أصل/مكوّن واحد وبداية تلفه/تدهوره.
المعاينة التفصيلية / المتعمقة	عملية معاينة عن قرب لجزء أو أكثر فوق مستوى المياه أو أسفلها لتحديد أي أوجه قصور لا يمكن اكتشافها من خلال إجراءات المعاينة الدورية.
الصيانة الطارئة	أنشطة الصيانة التي تتم على أحد الجسور لتدارك الخطر الذي يتعرض له العامة، واستعادة الصلاحية التشغيلية للجسر/المكوّنات بعد وقوع حدث طارئ
العناصر الحيوية المخفية	أي جزء لا يمكن رؤيته على طول امتداده من جانب واحد على الأقل وغير محمٍ بأي مادة من المعلوم أنها تحافظ على حالة المكوّن/الأصل/الجزء
المعاينة	تقييم حالة الأصل (الأصول) من خلال عملية ذات خطوات محددة وخاضعة للضوابط. يجب أن تتضمن العملية كافة المعلومات ذات العلاقة ومسوحات معاينة الموقع وتقييمات التحليل عند الحاجة كما هو مبيّن في هذه الوثيقة أو أي معايير أخرى
تصنيف الحِمل/ تقييم الجسر	يُقصد بذلك الطاقة الاستيعابية للحِمل الثابت والحِمل المتحرك للجسر/المكوّنات
الصيانة	اتخاذ إجراء وقائي أو تصحيحي، أو كلاهما، بما في ذلك عمليات الإصلاح، مما يضمن استمرار ملاءمة حالة الأصل لتلبية المعايير المطلوبة خلال مدة صلاحيته.
القصور في الأداء	قصور في أداء الجسر أو أحد عناصر الجسر التي تحتاج إلى إصلاحها أو مراقبتها
الصيانة الوقائية	استراتيجية محددة يتم بموجبها إجراء عمليات صيانة قليلة التكلفة لأحد الجسور القائمة وأنظمتها/مكوناتها التي تحفظ الأصل، وتمنع تدهور حالتها وتحسّن من حالتها الوظيفية (من دون زيادة القدرة الهيكلية بشكل كبير). يتم إجراؤها لتعزيز العمر التشغيلي للأصل/المكوّن أو تمديده.
إعادة التأهيل	يستعيد سلامة الجسر و/أو مكوناته إلى معاييره وهيكله السابق. من الممكن أن يؤدي ذلك إلى عملية مطوّلة لمعالجة السبب الجذري.
الإصلاح	تقنيات يتم استخدامها لاستعادة سلامة الهيكل وشكل عناصر الجسر (أي تنفيذ الأعمال على الخرسانة التالفة أو المنخفضات غير الآمنة)
مدة الخدمة	إجمالي الفترة الزمنية التي يبقى خلالها الأصل، أو العنصر أو المكوّن قيد الاستخدام، ويمكن أن تؤدي الصيانة المنتظمة إلى زيادة مدة خدمة الأصل.
التدعيم والتجديد	الأنشطة الإصلاحية التي تتم للتعامل مع الأصول أو العناصر منتهية الصلاحية وفقًا لبرنامج المورّد لإدارة دورة حياة الأصل أو العنصر أو تغيير استخدامه أو وظيفته أو مهمته
الأعمال المؤقتة	التركيبات التي تتم في الموقع التي لا تشكّل جزءًا من الأعمال الدائمة
المعاينة البصرية	معاينة عن قرب لكافة أجزاء الهيكل يقوم بها شخص باستخدام حواسه فقط (أي النظر والسمع واللمس)
الاختصارات	
AASHTO	الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل
ACR	إعداد التقارير عن حالة الأصول
ARAMCO	شركة النفط العربية الأمريكية
BIRM	الدليل المرجعي لمسؤول معاينة الجسر
BMS	نظام إدارة الجسور
CAPEX	النفقات الرأسمالية - الرأسمال المُنفق على أصول الجسور أو مكوّناتها من أجل تنفيذ أعمال الصيانة، أو التحسينات أو الاستبدالات
CS	الحالة
DOT	وزارة النقل الأمريكية
FHWA	الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

التعريفات	الوصف
HSSE	الصحة والسلامة والأمن والبيئة
MOMRA	وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية
MOT	وزارة النقل السعودية
NBE	عناصر الجسور الوطنية
NBIS	معايير معاينة الجسور على المستوى الوطني
SAR	الشركة السعودية للخطوط الحديدية (سار)
SO	أمر خاص
STGO	الأوامر العامة للأنواع الخاصة

الجدول 1 التعريفات

4.0المراجع

يجب أن تستند أعمال الصيانة، والمعاينة، والإصلاح، وتقييم الاحمال، وإعادة التأهيل والتدعيم لجميع المكونات الإنشائية للجسور، وعناصرها والأصل نفسه إلى المتطلبات الواردة بهذا القسم وإلى معايير الطرق السريعة والسكك الحديدية الدولية (أي، لضمان قابلية التشغيل البيني، يجب أن يكون ذلك من وزارة النقل السعودية (MOT) والجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، أو أصحاب السلطة الذين يتمتعون بالحكم على الهيكل مثل شركة النفط العربية الأمريكية (ARAMCO) والشركة السعودية للخطوط الحديدية (SAR)، حيث يجب تطبيق ذلك بشكل انتقائي استنادًا إلى تقييم المتطلبات الفردية). في حالة تعارض الشروط المنصوص عليها في المعايير، فإن الشروط الأكثر صرامة هي التي تحكم، ما لم يُذكر خلاف ذلك في هذه الوثيقة ويجب أن تتطلب موافقة الجهة الحكومية. فيما يلي قائمة بالأكواد المعتمدة:

الأكواد والمعايير

- دليل تقييم الجسور الصادر عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، النسخة الثانية، مع المراجعات المرحلية عليها في 2011 و2013 و2014 و2015 و2016 و2018
- الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، دليل صيانة الشوارع والجسور لعام 2007
- الإدارة العامة للتشغيل والصيانة في وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية (دليل صيانة الجسور والأنفاق)
- المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور الصادرة عن وزارة النقل السعودية (الجزء الخامس)
- المعايير الوطنية لفحص الجسور الخاصة بوزارة النقل الأمريكية
- الدليل المرجعي لمعايني الجسور الخاص بوزارة النقل الأمريكية
- البرنامج المشترك لأبحاث النقل: وزارة النقل الهندية (التقرير الفني 22/2015-FHWA/IN/JTRP): الإجراءات وأفضل الممارسات المتبعة للحفاظ على الجسور (الملحق ز)
- دليل الإصلاح الخرساني الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي، الإصدار الثالث
- وثيقة 562-19 الصادرة عن معهد الخرسانة الأمريكي: الدليل الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي لمتطلبات تقييم وإصلاح وتجديد الهياكل الخرسانية القائمة
- أدلة إصلاح الجسور الصادة عن وزارة النقل الأمريكية (DOT)
- معهد المهندسين المدنيين، عام 2008، "دليل معهد المهندسين المدنيين لهندسة الجسور"، الإصدار الثاني، نشرها شركة توماس تيلفورد المحدودة البريطانية
- إدارة النقل بولاية نيويورك، يوليو 1997 "أساسيات صيانة الجسور ومعاينتها"
- توجيهات لتقييم وإصلاح أجزاء الجسور الفولاذية المتضررة، التقرير 271 الصادر عن البرنامج الوطني لأبحاث الطرق السريعة التعاونية
- المواصفات القياسية للجسور المقامة على الطرق السريعة الصادرة عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل، الإصدار 17. الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، 2002
- تصميم الجسور وفقًا لتقييم عامل الحِمل والمقاومة الصادر عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل، الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، الإصدار السابع، لعام 2014، مع المراجعات المرحلية لعامَي 2015 و2016

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- دليل الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل لتقييم الحالة وتقييم عامل الحِمل والمقاومة (LRFR) للجسور المقامة على الطرق السريعة. الجمعية الأمريكية للطرق السريعة بالولاية، وجميعة الطرق السريعة الفيدرالية وموظفي النقل (AASHTO)، مع المراجعات المرحلية الحالية
- وثائق تعاون الجسر الفولاذي للجسور الفولاذية "AASHTO/NSBA" الصادرة عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)/التحالف الوطني للجسور الفولاذية (NSBA)

أكواد تقييم/تقييم حِمل الجسور

- دليل تقييم الجسور الصادر عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO)، الإصدار الثاني (القسم 6 - تقييم الحِمل)، مع المراجعات المرحلية عليها في 2011، و2013، و2014، و2015، و2016 و2018
- BD 01/21: تقييم الجسور والهياكل المقامة على الطرق السريعة
- BA 93/38: تقييم العمر الافتراضي لقضبان التسليح المتآكلة والمتضررة
- BA 93/39: تقييم الفواصل النصفية للخرسانة المسلحة
- BD 93/48: تقييم دواعم الجسور المقامة على الطرق السريعة ودعمها
- BA 94/54: اختبار الحِمل لتقييم الجسور
- BA 06/55: تقييم هياكل الجسور وأساساتها، والجدران الساندة والهياكل المطمورة
- BD 10/56: تقييم الجسور والهياكل الفولاذية المقامة على الطرق السريعة
- BD 96/56: تقييم الجسور والهياكل الفولاذية المقامة على الطرق السريعة
- BD 95/44: تقييم الجسور والهياكل الخرسانية المقامة على الطرق السريعة
- BD 96/61: تقييم الجسور والهياكل المركبة المقامة على الطرق السريعة
- BD 07/86: تقييم الجسور والهياكل المقامة على الطرق السريعة من أجل التعرّف على تأثيرات مركبات الأوامر العامة للأنواع الخاصة (STGO) والأمر الخاص (SO)

يجب على الجهة الحكومية/المقاول أيضًا الرجوع إلى المجلدات/الفصول/الأقسام التالية ذات الصلة من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق للحصول على مزيد من الإرشادات أثناء تجميع خطط صيانة هياكل الجسور.

- راجع المجلد 2: إدارة الأصول
- راجع المجلد 3: تقييم الحالة
- راجع المجلد 4: التخطيط المالي
- راجع المجلد 6: إدارة الصيانة (الفصل 4)
- راجع المجلد 7: مراقبة العمل
- راجع المجلد 10: الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- راجع المجلد 14: إدارة الطوارئ لإجراء الاستجابة للطوارئ في أثناء وقوع الحوادث الخطرة

5.0المسؤوليات

- يجب أن يكون جميع الموظفين والموردين المسؤولين عن تنفيذ أنشطة التشغيل والصيانة حاصلين على المؤهلات والكفاءات المطلوبة للقيام بالأعمال.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

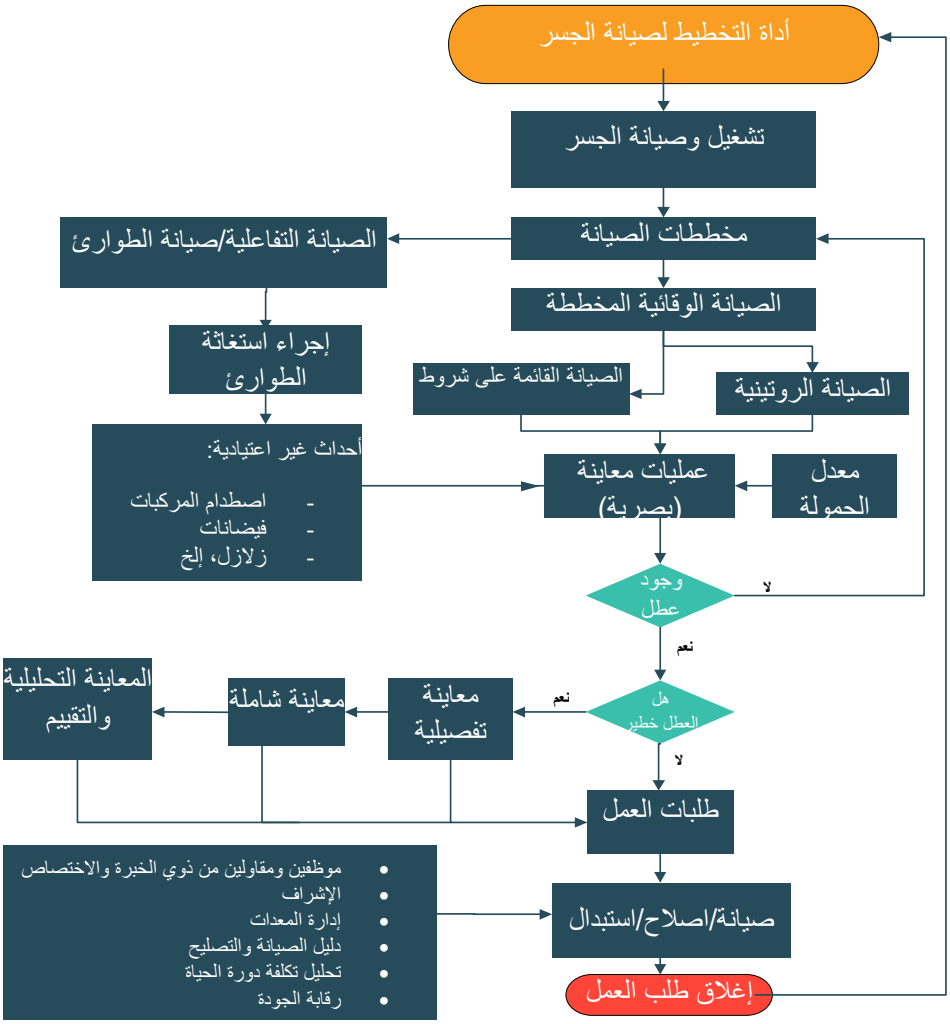
- يجب أن يكون لدى الجهة الحكومية والمقاولين/المشغلين المتخصصين هيكل تنظيمي يحدد المسؤوليات والكفاءات في الإشراف على أنشطة التشغيل والصيانة ومراقبتها.
- وفقًا للتوجيهات والمعايير المنشورة لتشغيل الأصول وصيانتها، يجب أن يكون لدى الجهة الحكومية والمقاولين/المشغلين المتخصصين نظامًا لإدارة الكفاءات.
- يجب أن تدير الجهة الحكومية والمقاولين/المشغلين المتخصصين برنامج تدريب مستمر لتطوير كفاءات الموظفين والحفاظ عليها.

6.0الإجراءات

يجب على الجهة الحكومية إنشاء عمليات وإجراءات محددة لتحقيق الاستمراريّة فيما يتعلق بكفاءة صيانة العناصر الهيكليّة للجسور وأدائها. ينبغي لخطة صيانة الجسور الشاملة توظيف إجراءات واستراتيجيّات (راجع الشكل 1) للحفاظ على مدة خدمة أصول الجسور، وعلى الجهة الحكومية مراعاة ما يلي عند وضع الخطة:

- تطوير أداة تخطيط صيانة الجسور لمساعدة مديري الأصول وإدارة أصول الجسور.
- برنامج فعال ومخطط له للصيانة
- الجدول الزمني للمعاينة (المبدئيّة، البصرية، المفصّلة، الخاصة) وإعداد التقارير.
- الصيانة التصحيحيّة الفعالة.
- تطبيق أفضل الممارسات فيما يتعلق بإصلاح مكونات الجسور وإعادة تأهيلها واستبدالها.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند



الشكل 1: عملية التشغيل والصيانة للجسور

7.0متطلبات عامة

- يجب أن يكون جميع الموظفين والموردين المسؤولين عن أعمال تشغيل الجسور/الأصول على المؤهلات والكفاءات اللازمة للقيام بالأعمال.
- يجب مراعاة جوانب الصحة والسلامة في جميع أعمال صيانة هياكل الجسور القائمة، ومعاينتها، وتقييم حالتها، وإصلاحاتها/إعادة تأهيلها وتدعيمها واتخاذ التدابير الصارمة للوائح المعمول بها. لا بد من مراعاة جوانب الصحة والسلامة التالية أثناء تنفيذ أعمال الصيانة والمعاينة:
  - العمل على الطرق السريعة
  - معاينة المساحات المغلقة
  - العثور على العفن السام ومعالجتها
  - العمل بالقرب من/على السكك الحديدية
  - عمليات الغطس من أجل أعمال المعاينة أسفل الماء
  - العمل على المرتفعات
- يجب أن تتوافق جميع الأنشطة، بما في ذلك صيانة هياكل الجسور القائمة، ومعاينتها وإصلاحها/إعادة تأهيلها واستبدالها مع تشريعات البيئة الحالية، وأكواد الممارسة المعتمدة والأدبيات الإرشادية الرسمية الصادرة عن الهيئات القانونية والجهات الحكومية المعنية.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- في أثناء أنشطة التشغيل، بما في ذلك صيانة هياكل الجسور القائمة، ومعاينتها، وتقييم حالتها، وإصلاحاتها/إعادة تأهيلها، وتدعيمها وتقييم حِملها، يجب أن يضع المقاول/الجهة الحكومية صحة العملاء والمستخدمين وسلامتهم في الاعتبار (أي، تحديد مناطق دخول وخروج آمنة وإدارة حركة المرور).
- الحفاظ على السلامة الهيكلية المتأصلة (لتفادي الانهيار الكامل أو الجزئي) أثناء صيانة هياكل الجسور القائمة، ومعاينتها، وتقييم حالتها، وإصلاحها/إعادة تأهيلها، وتدعيمها، وتجديدها وأثناء تقييم الأحمال
- يجب إتاحة خيارات الدخول والخروج المناسبة لجميع الاستخدامات المقررة (بما فيها الصيانة) وتحسبًا لحالات الطوارئ المتوقعة على نحو معقول. ضمان الدخول/الخروج الآمن للركاب، والجمهور العام، والموظفين وخدمات الطوارئ في سيناريوهات الطوارئ المخطط لها والمتوقعة بشكل معقول.
- حماية صحة المستخدمين، والموظفين، والجمهور العام، ومسؤولي المعاينة وسلامتهم.
- يجب أن تكون الأعمال المؤقتة المطلوبة لأعمال الصيانة، والمعاينة، وتقييم الحالة، والإصلاحات/إعادة التأهيل، والتدعيم والتجديد متوافقة تمامًا مع التشغيل الآمن والموثوق المستمر للمرافق المجاورة.
- ينبغي تضمين الأثقال التي تفرضها الأعمال المؤقتة على الأصول الموجودة في التصميمات.
- يجب التحقق من سلامة الأصول القائمة المطلوبة لتحمل الأحمال التي تفرضها الأعمال المؤقتة المقترنة بأعمال الصيانة، والمعاينة، وتقييم الحالة، والإصلاحات/إعادة التأهيل، والتدعيم والتجديد. ينبغي تصميم مزيد من الدعم حسب الاقتضاء.

8.0مجموعات الجسور

يجب تطبيق الإرشادات والمتطلبات المحددة ضمن هذه الوثيقة على المجموعات الإنشائية للنقل المحددة في الجدول 1. توفر هذه الوثيقة مفهوم الصيانة للهياكل المطلوبة لتحمّل الطرق السريعة على الشوارع/السكك الحديدية القائمة، والوديان، والمجاري المائية وأنواع الأراضي المتنوعة. تتضمن هذه الوثيقة أيضًا هياكل إضافية مثل جسور المشاة.

المجموعة	نوع الجسور	نوع الهيكل
1	الجسور المارّة فوق الطرق	هياكل مسبقة الإجهاد/خرسانية مسلحة/فولاذية/مركبة
2	الجسور المارّة فوق السكك الحديدية	هياكل مسبقة الإجهاد/ثلاثية الجوانب/ذات قوس خرساني مسلح/إنشائية/خرسانية مسلحة
3	الجسور المارّة فوق قنوات/أراضي التصريف	هياكل مسبقة الإجهاد/خرسانية مسلحة/خرسانية فولاذية/مركبة
4	الجسور المارّة فوق خطوط الأنابيب	هياكل عبّارات ثلاثية الجوانب/ذات قوس خرساني مسلح
5	جسور المشاة	هياكل مسبقة الإجهاد/خرسانية مسلحة/فولاذية

الجدول 1: الهياكل المعمول بها

ملاحظة:

غالبًا ما تكون أصول الجسور في المملكة العربية السعودية منشأة من الخرسانة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

9.0نظام إدارة الجسور

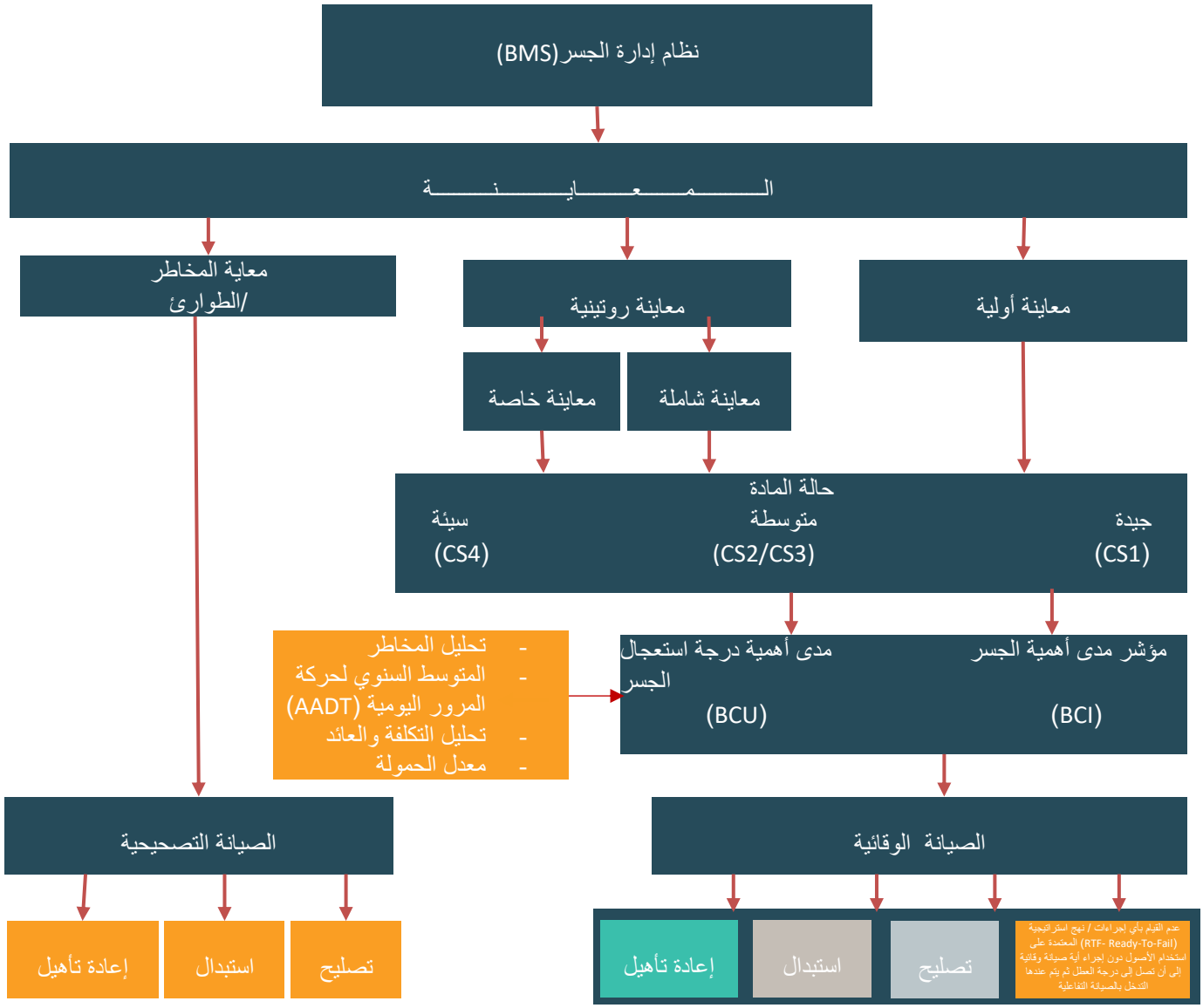
تعتمد منهجية دورة حياة هياكل الجسور على اتخاذ القرارات خلال مراحل التصميم، والتشييد، والمعاينة، والمراقبة، والصيانة والاستبدال. وتعتبر المعاينة المنتظمة والصيانة الوقائية من المراحل الأساسية للحفاظ على الصلاحية التشغيلية للجسر وإطالة عمره الافتراضي ومدة صلاحيته.

يجب على الجهة الحكومية تطوير أداة مثل نظام إدارة الجسور المحوسب (BMS) لمساعدة مدراء الأصول على الإشراف على أصول الجسور (راجع الشكل 2). ومن المفترض أن يوفر نظام إدارة الجسور المحوسب إرشادات تفصيلية توضح الممارسات، والعمليات، والأنشطة المناسبة لإدارة أصول الجسور. ومن شأن تلك الأمور، حال تنفيذها، أن تساعد في إدارة الخصائص المادية والتشغيلية للهيكل بفعالية، ما يسفر عن زيادة عمرها مع الحفاظ على مستويات الخدمة المحددة في الوقت نفسه. وقد تم توضيح المتطلبات التفصيلية للنظام الشامل لإدارة الأصول في المجلد 2 من دليل الأصول والمرافق الوطنية. ويتعين على الجهة الحكومية مراعاة المعايير الموضحة بالتفصيل في المجلد 2 (إدارة الأصول) عند تطوير نظام إدارة الجسور المحوسب (BMS) الخاص بها أو تطوير أي أداة مشابهة لإدارة أصول الجسور لديها.

يجب على الجهة الحكومية تطوير نظام إدارة الجسور المحوسب ويجب أن يحتوي على الخصائص الأساسية التالية:

- إدارة البرامج
- الاستعلام عن الجسور
- قاعدة بيانات الجسور
- المعاينات (بيانات حالة الجسور والعناصر، وبنود العمل المقررة والمكتملة، والصور، والرسومات، والتقارير)
- تقييم الأحمال
- المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية والمركبات الثقيلة
- مصفوفة / تحليل المخاطر على الأصول
- اتخاذ القرارات والتقييم والمراجعة الاستراتيجية لاحتياجات صيانة الأصول (عدم اتخاذ أي إجراء أو التجديد أو الاستبدال)
- توفير نظام لتطوير برامج الأشغال الأنسب وتحديد تكلفة الأشغال المتعلقة بأصول الجسور
- تحليل التكاليف والمنافع
- جدولة الأشغال وتسليمها

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند



الشكل 2: نظام إدارة الجسور

10.0 صيانة الجسور

10.1 نقاط عامة

- يجب تنفيذ أعمال الصيانة للتأكد من أن الأصول تعمل ضمن مؤشرات العمر الافتراضي.
- يجب فرض قيود على تشغيل الأصول التي لا تؤدي المهام المطلوبة منها ضمن المؤشرات المحددة أو سحبها من الخدمة.

10.2 أعمال الصيانة

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- يجب أن تشمل أعمال الصيانة الإجراءات الوقائية أو الترميمية (بما في ذلك إصلاح الأضرار والعيوب).
يجب أن تستند أعمال الصيانة على مبادئ عملية إدارة حياة الأصل. عند الحاجة إلى إجراء إصلاحات وتوصيلات خلال مدة حياة الأصل ولم يكن ذلك متوقعًا في أثناء مرحلة التصميم والتشييد، يجب وضع عملية للتحكم في القطع، والصقل، والحفر، والإصلاح والدعم من الهياكل القائمة (وفقًا للمعايير والقواعد السارية المذكورة في البند 4.0).
- ويجب الاعتماد في أعمال الصيانة على:
  - المعاينة (راجع القسم 11.0)
  - تقييم الجسر/تقييم الحِمل/التقييم التحليلي (راجع القسم 14.0)

10.3 الصيانة الوقائية

تلتزم الجهة الحكومية/المقاول بتحديد موعد أنشطة الصيانة الوقائية المقررة وتنفيذها بانتظام لتفادي حدوث أي قصور في عناصر الجسر. تعد تلك الأنشطة ضرورية ولا يجب أن تغير من تصنيف حالة العنصر أو الهيكل. يجب على الجهة الحكومية مراعاة إجراءات الصيانة الوقائية المقررة لتحقيق الفوائد طويلة الأجل للجسر.

من المفترض أن تحافظ تلك الصيانة الوقائية على مكونات الجسر وتحول دون حدوث أي قصور إنشائي حيث تنقسم أنشطة الصيانة الوقائية المقررة إلى مجموعتين: الأنشطة المجدولة والأنشطة الاستجابية.

- الأنشطة المجدولة - تنفذ الجهة الحكومية/المقاول عمليات التشغيل بحسب المواعيد المحددة.
- الأنشطة الاستجابية - تنفذ الجهة الحكومية/المقاول الأنشطة المحددة من خلال عملية المعاينة.

يجب تحديد الجدول الزمني للنشاط الوارد في المرفق 1 وإكماله بانتظام كجزء من خطة الصيانة الوقائية من قِبل الجهة الحكومية المعنية. القائمة (المرفق 1) ليست شاملة وتمثّل مجموعة من الأنشطة النموذجية. كذلك، يجب على الجهة الحكومية/المقاول المعني وضع برنامج وتحديد الأنشطة والفترة الزمنية لإعداد خطة الصيانة الوقائية المقررة وحيثما كان ذلك ملائمًا وفقًا لمواصفات الجهة المُصنّعة. يوفر المرجع المضمن في المرفق 1 أفضل ممارسة لتنفيذ نشاط الصيانة الوقائية.

10.4 الصيانة الطارئة/التفاعلية

- يجب أن تضع الجهة الحكومية/المقاول خطة للصيانة الطارئة لاستيعاب الإصلاحات غير المجدولة وغير المخطط لها (أي تأثيرات المركبة أو الحرائق أو للتخفيف من عواقب الأحداث الخطيرة التي قد تنشأ في أثناء دورة حياة الأصول).
- عادةً ما يتم الإبلاغ عن ذلك من خلال البلاغات عند حدوث خلل في أحد المكونات أو الأنظمة أو عندما لا يكون ملائمًا للغرض.
- يجب تسجيل ذلك مقابل رقم الأصل للسماح بجمع البيانات السابقة وهو أمر ضروري لإثبات إمكانية تخصيص أموال النفقات الرأسمالية الممكنة إذا لزم الأمر.
- يمكن أن تؤدي المعاينة الناتجة بعد استدعاء الخدمة إلى الإجراءين التاليين:
  - إذا كانت المشكلة تؤثر على عمر خدمة الهيكل وتشكل تهديدًا للمستخدمين، يجب الاستجابة للطوارئ واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة على الفور.
  - إذا لم تكن المشكلة حرجة، فقد تكون استجابة الصيانة الوقائية الروتينية المخطط لها كافية.
  - في كلتا الحالتين، يجب أن تجري الجهة الحكومية مراجعة لنظام الصيانة الحالي وتعديله ليتناسب من الظروف الحالية إذا لزم الأمر.
- يمكن أن تشمل الاستجابة الإصلاح أو إعادة التأهيل الرئيسي للأصل أو المكون لحماية الأرواح والممتلكات من أجل إصلاح معتدل/كبير على يد عمالة مؤهلة وماهرة.

يجب أن تشير الجهة الحكومية أيضًا إلى المتطلبات المفصلة في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 14 - إدارة الطوارئ للحصول على المزيد من التفاصيل بشأن إجراءات الاستجابة للطوارئ.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

11.0 المعاينة

توفر أعمال المعاينة المُدخلات اللازمة لنظام إدارة الجسور (BMS) أو أي أداة مشابهة لإدارة الأصول. ويجب على الجهة الحكومية وضع برنامج شامل لمعاينة الجسور وفقًا لاحتياجات الجسور التابعة لها.

11.1 نقاط عامة

- تتم معاينة أصول الجسور للأغراض التالية:
  - التأكد من أن الأصول سليمة وآمنة للقيام بالعمليات التشغيلية المرغوبة.
  - توفير المعلومات اللازمة لإجراء الصيانة للأصول.
  - توفير المعلومات اللازمة لتقييم حالة الأصول بطريقة متسقة ودقيقة.
  - توفير المعلومات المطلوبة لتحديث سجل الأصول ليتضمن المعلومات الدقيقة حول الخصائص المادية للأصول.
  - توفير جميع المعلومات المادية اللازمة عن الأصول للوفاء بمتطلبات عملية إعداد التقارير عن حالة الأصول.
  - تحديد العيوب وأسباب وآثار الأضرار والتدهور والهياكل المعرضة للخطر.
- يجب مراجعة بيانات الأصل في سجل الأصول وتحديث السجلات في إطار عملية إعداد التقارير.
- يجب الاحتفاظ بتقارير ونماذج المعاينة ذات الصلة طوال دورة حياة الأصل.
- لا يجوز بدء أي معاينة إلا بعد مراجعة مسؤول المعاينة لتقارير المعاينة السابقة، وسجلات الأصول وملفات الأصول لتوضيح حالتها السابقة والأخطار المحتملة. ويشمل ذلك الخصائص والمخاطر المتبقية (مثل العناصر الحيوية المخفية أوالعناصر المعيبة)، وأي معلومات عن المعاينة الجزئية.
- يجب أن يكون مسؤول المعاينة على دراية كاملة بترتيبات الوصول لتفادي حدوث أي تأخير.

11.2 أنواع المعاينة

أنواع المعاينة:

- المعاينة البصرية/العامة
- المعاينة التفصيلية / عميقة
- المعاينة الخاصة
- معاينة التقييم التحليلي
- معاينة إشعار الضرر/الخلل

11.3 المعاينة البصرية/العامة

وفقًا لمعايير معاينة الجسور (NBIS) التي تستخدم الدليل المرجعي لمسؤول معاينة الجسر (BRIM) الصادر عن وزارة النقل الأمريكية (DOT) ودليل معاينة عنصر الجسر، من المفترض أن تقوم الجهة الحكومية بمعاينة هياكل الجسر كل عامين وأن تضع برنامجًا شاملاً لمعاينة الجسر وفقًا لاحتياجات أصل (أصول) الجسر المحددة.

11.3.1 الغرض:

- تُجري الجهة الحكومية/المقاول المعاينة البصرية في إطار الاعتبارات والأغراض التالية:
  - التحقق من الصلاحية العامة للهيكل.
  - تحديد أي مشاكل ناشئة.
  - ضمان سلامة استخدام الجسور.
  - تحديد أوجه القصور لإدراجها في برنامج إدارة الأصول / نظام إدارة الجسور الذي سيُستخدم في بدء أنشطة الصيانة و/ أو تجديد / استبدال الهياكل.
- تنفيذ أعمال المعاينة العامة وتسجيل عمليات الفحص البصرية للأصول التي يمكن الوصول إليها.
- يجب إصدار إشعار بأي تدهور في الحالة أو ظهور أي عيوب واضحة في أثناء إجراء أعمال المعاينة العامة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- يجب إجراء عمليات المعاينة العامة بكفاءة لتتمكن من الكشف عن أي تغييرات مرئية منذ آخر فحص والإبلاغ عنها، ودليل على الظروف التي قد تؤثر على حالة الأصل قبل المعاينة التالية المحددة.

11.3.2 التخطيط للمعاينة البصرية

يجب أن تضمن الجهة الحكومية/المقاول أن يكون مسؤول المعاينة بالكفاءة الملائمة لتنفيذ المعاينة. يجب أن يوفر مسؤول المعاينة جميع الوثائق ذات الصلة ومعدات المعاينة/السلامة لإكمال الأنشطة المطلوبة.

الوثائق التالية مطلوبة في موقع العمل عند إجراء معاينات بهذا المستوى:

- دليل معاينة عناصر الجسور - الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل - 2015 (Manual for Bridge Element (2015 Inspection, AASHTO
- دليل معاينة الجسور
- نماذج المعاينة
- رسومات الجسور
- خطة الصحة والسلامة في مكان العمل
- نماذج التحقق من جرد الهياكل

يجب أن يكون لدى جميع الموظفين المشاركين في معاينة الجسور إلمام بمسؤولياتهم بموجب قانون الصحة والسلامة في مكان العمل. ويجب على طاقم المعاينة مراجعة خطط السلامة وتحديد المخاطر الكبرى قبل بدء النشاط.

كذلك يجب تناول إجراءات التحكم في حركة المرور في خطط السلامة والصيانة العامة للطرق/السكك الحديدية. تختلف مخاطر العمل داخل الحدود الجانبية التي تفرضها حواجز الجسور اختلافًا كبيرًا عن المخاطر التي تشكلها في أثناء العمل على الطريق "المفتوح". يجب أن تتضمن معدات السلامة لافتات (لأغراض إدارة حركة المرور) وغيرها من معدات السلامة المرتبطة بأنشطة الصيانة الدورية.

11.3.3 الإعداد للمعاينة البصرية

قبل البدء في المعاينات، يجب على المُعاينين (المفتشين) التأكد من وجود جميع الوثائق والمواقع ومعدات المعاينة ومعدات السلامة اللازمة بحوزتهم، بما في ذلك القيام بالترتيبات اللازمة مع سلطات الطرق/السلطات الحكومية/ والسلطات المعنية الأخرى للوصول إلى موقع العمل وإجراء المعاينات في الوقت المخصص لها. يجب أن تُحضّر خطط وتراخيص السلامة وأن تتم الموافقة عليها من قِبل الجهة الحكومية المعنيّة قبل البدء في أنشطة المعاينة.

11.3.4 إجراء المعاينة البصرية

تشمل مسؤوليّات المُعاين (المفتّش) ما يلي:

- الحفاظ على الوضع المناسب للهيكل
- نظام ترقيم العناصر
- وضع تسلسل للمعاينة
- اتّباع إجراءات المعاينة السليمة

على مُعاين الجسر جمع المعلومات التالية:

- المصطلحات العامة المستخدمة لتسمية مكونات الجسر
- قياسات أبعاد جميع العناصر
- الصور

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- يجب تحديد العيوب من حيث موقعها واتجاهها ومساحتها وعمقها وقسمها المتبقي ومعدل تدهورها وشدتها (وضع الحالة)، كما يجب وصف نماذج الفحص وقياسها وتصويرها ورسمها بشكلٍ مناسب لتوضيح طبيعتها ومداها وشدتها.
- يجب إضافة صور العيوب الشديدة وإبرازها في الرسومات.
- يجب تقديم معلومات حول الأهمية، واحتياجات الصيانة وأوجه القصور في الأداء لكل عنصر في نماذج المعاينة، كما هو موضح في الشكل 3 أو التصنيفات المماثلة التي تحددها الجهة الحكومية.

قصور الأداء المحتمل			التوقيت العادي:
0- لايوجد 1- القدرة الاستيعابية لشحن الحمولة 2- الانحرافات-الشديدة (التعرجات والدوران) 3- هبوط مستمر 4- تحركات مستمرة 5- حمولات محجوزة	06- محامل غير مثبتة بصورة منتظمة/غير ثابتة 07- وصلات التمدد المكتظة 08- مخاطر الراجلين وأصحاب المركبات 09- خشونة المساحات المخصصة للركوب 10- البرك السطحية 11- تصريف المياه السطحية	12- سطح منزلق 13- الفيضان/انسداد القناة 14- تقويض الأساسات 15- عمليات شحن غير متوازنة 16- غير ذلك	سنة واحدة 5-1 سنوات 10-6 سنوات لايوجد مستعجل
متطلبات الصيانة			توقيت متطلبات الصيانة :
01- مكافحة الحشرات/الحيوانات 02- صيانة محامل الجسر 03- تنظيف الجسر 04- تصريف المياه السطحية للجسر 05- إصلاح سطح الجسر المشترك 06- صيانة النظام الحديدي للجسر	07- ترميم سطح الجسر 08- إحكام الإغلاق بالإسمنت 09- صيانة كهربائية 10- الحماية من التآكل في الجسور 11- أعمال الصيانة الأخرى 12- طلاء الهيكل الفولاذي للجسر	13- ترميم الجسور الخرسانية 14- التحويل إلى الفولاذ الهيكلي 15- تحديد وإحكام الإغلاق 16- تسوية الأسطح (الخرسانة السائلة أو الفولاذ من نوع ACR)	سنة واحدة سنتين حالا

الشكل 3: جدول القصور في الأداء واحتياجات الصيانة

- على المُعاين تحديد العناصر التي تتطلب صيانة/إصلاحًا.
- يجب على المُعاين تحديد كل عنصر لضمان سلامة العامة وإطالة مدة خدمة الجسر إلى أقصى حد ممكن.
- على الجهة الحكومية إعداد نموذج معاينة وتطبيقه كما هو وارد في المرفق رقم 2، وذلك لمساعدة المُعاينين في القيام بالأنشطة اللازمة والمتعلقة بأصول الجسور. قائمة التدقيق (المرفق رقم 2) ليست شاملة ولا تمثّل سوى مجموعة من أنشطة المعاينة النموذجية.

11.3.5 إعداد تقارير المعاينة البصرية

على الجهة الحكومية/المقاول إعداد التقارير الفنية الشاملة حول المعاينة البصرية. يجب أن يقوم مهندسون مؤهلون ومختصون بإعداد ومراجعة التقارير، وينبغي أن تشمل ما يلي على سبيل المثال لا الحصر:

- صفحة الغلاف

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- بيانات التقييم والجرد والهيكل
- إحداثيات الخريطة التي تُظهر موقع الهيكل
- الرسومات أو المخطط حسب المنفذ (حال توافرها)
- سجل بالموقع الجغرافي والنطاق ودرجة خطورة جميع العيوب
- الجداول والكميات والرسومات البيانية والمخططات المتعلقة بحالة عناصر الجسور بحسب الضرورة
- الملاحظات والقياسات والقراءات المسجلة ذات الصلة بالنقاط الخاضعة للمراقبة
- الجداول والرسومات البيانية والمخططات المتعلقة بحالة العناصر (بحسب الضرورة)
- تحديد مدى الحاجة إلى إجراء مزيد من الدراسة أو الفحص واقتراح نطاق العمل اللازم. يجب الإبلاغ عن القطع المدفونة أو القطع المخفية التي تم الكشف عنها.
- الصور (صور شاملة وصور للعيوب)
- تقديم توصية بإجراءات/متطلبات الصيانة الأساسيّة/الإصلاحيّة، بما في ذلك نطاقها وأولويتها
- تقديم التفاصيل حول أي إجراءات طارئة مطلوبة للجسر
- تأكيد إتمام عملية المعاينة
- سرد أي عيوب مهمة ناتجة عن الظروف أو التدهور
- ينبغي سرد التغييرات التي حصلت منذ المعاينة الأخيرة وإعداد تقرير بشأنها
- حدّد ما إذا كانت هناك حاجة إلى مزيد من الفحص أو الإجراءات
- يجب إعداد التقارير حول عمليات المعاينة واعتمادها من قِبل الجهة الحكومية

11.4 المعاينة التفصيلية/العميقة

11.4.1 الغرض:

- يجب أن تنفذ الجهة الحكومية/المقاول معاينة تفصيلية/عميقة للجسر عندما تكون نتيجة الفحص البصري/العام غير مُرضية؛ في هذه المرحلة، يجب التأكد من قدرة الجسر على استيعاب الأحمال الحية بدون أضرار وبطريقة أمنة.

11.4.2 النطاق:

تلتزم الجهة الحكومية/المقاول بإجراء معاينة شاملة على يد موظفين مؤهلين وبالكفاءة المناسبة، وقد يشمل ذلك اختبار الجوانب المادية و/أو التحليل الهيكلي، وذلك لتقييم ما يلي:

- فحص جميع عناصر المعاينة عن قُرب و/أو العناصر بالغة الأهمية للأصل. ويتم ذلك لتوفير تأكيد بصري على الشروط اللازمة لإدارة الأصول.
- يجب أن تحدد عمليات المعاينة الرئيسية أي علامات تدهور للحالة أو ظهور واضح للعيوب وتقييم تأثيرها على الأصل.
- الحالة الإنشائية الحالية، وسلوكها وطاقتها الاستيعابية.
- معدل التدهور وفترة الصلاحية المتوقعة المتبقية.
- استراتيجيات إدارة الأصول.
- الاختبارات الميدانية غير التدميرية.
- المعاينة التفصيلية لجميع مكونات الجسر ذات الصلة، مثل القياسات، والاختبارات والتحليلات اللازمة لتكملة المعاينة البصرية).
- تحديد خصائص المواد والسلوك الإنشائي.
- تحديد المكونات التي تحدّ من أداء الهيكل بسبب حالتها وقدرتها الحالية أو التي من المحتمل أن تتدهور خلال السنوات القليلة القادمة.
- تحديد الأسباب المحتملة ومعدل التدهور المتوقع وآثار التدهور المستمر على أداء الهيكل، واستدامته وصلاحيته المتبقية
- تحديد العوامل التي من شأنها التأثير على عامل الحمولة الديناميكي المستخدم في تقييم الأحمال. وتشمل تلك العوامل هندسة وجودة مناطق الاقتراب من الجسر، والفواصل السطحية والاستجابة الديناميكية للجسر.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- فحص الأداء الهيدروليكي للهيكل، بما في ذلك البحث عن أي دلالات على الانسداد، أو التعرية، أو تراكم الحطام، أو تأثيره على الهيكل، أو تآكل الضفة، أو الحافة، أو زحف الأشجار والنباتات.

ويجب على الجهة الحكومية/المقاول تحديد الاختبارات الخاصة المطلوبة لكل جسر، وذلك بناءً على حالة مكوناته. يجب أن تشمل المعاينة المتعمقة، على سبيل المثال لا الحصر، المعايير التالية:

- اختبار نسبة تآكل حديد التسليح غير المغطى في الأعمال الخرسانية
- اختبار الموجات الفوق صوتية للخرسانة
- اختبار مطرقة شميدت
- اختبار القلب الخرساني
- الكربنة
- محتوى الكبريتات، والكلوريد والأسمنت
- تقييم التشققات

يجب إعداد تقارير عن عمليات المعاينة التفصيلية التي تتكون من التالي، على سبيل المثال لا الحصر:

- صفحة غلاف المعاينة التفصيلية موقعة من قِبل مسؤولي المعاينة والمدققين
- صفحة المحتويات
- نموذج خاص بالأصول
- معلومات إضافية مطلوبة
- الملخص التنفيذي
- المقدمة والغرض
- وصف الهيكل
- تفاصيل الزيارة الميدانية إلى الموقع والنتائج
- التحليل الإنشائي، والحسابات والنتائج
- نتائج الاختبارات
- الملخّص
- الاستنتاجات
- التوصيات

11.5 المعاينة الخاصة

تهدف المعاينة الخاصة إلى تقديم معلومات تفصيلية عن الجزء أو المنطقة أو العيب الذي يشكل خطر. وتتم جدولة المعاينة الخاصة بحسب تقدير الجهة المالكة للجسر وتُستخدم لمراقبة أوجه القصور المعروفة أو المشتبه فيها. وفيما يلي أنواع المعاينة التي تتناسب مع هذا التعريف:

- توفير معلومات إضافية أو متكررة حول الأصول اللازمة لأغراض إدارية.
- طلب إجراء معاينة عن قُرب لمنطقة محددة أو عيب يسبب القلق.
- عندما لا توفر أعمال المعاينة الموضحة في البندَين 10.3 و10.4 معلومات كافية أو وفقًا لتعليمات الجهة الحكومية.
- يجب إعداد التقارير حول عمليات المعاينة الخاصة بجميع النتائج والاستنتاجات (معتمدة من قِبل الجهة الحكومية).
- عمليات مسح السطح لقياس كمية التشظي ومدى انفصال الطبقات.
- معاينة العارضة الصندوقية الداخلية (Interior Box Girder)، بسبب وجود مساحات ضيقة تسمح بالدخول إليها.
- معاينة نظام حماية الخرسانة من التآكل.
- معاينة الجسر عن طريق تقسيمه إلى مقاطع خرسانية بسبب مستوى تعقيد الهيكل.
- قياس حيز خلوص الجسر لتحديد مسار المركبات ذات الحجم الزائد.
- تقييم الأحمال واللوائح المتعلقة بقوائم الجسر.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- مراقبة آثار التعرية.
- إجراءات معاينة الجزء الموجود تحت الماء من الجسور,
- المعاينة الحيوية للتصدعات.

11.6 معاينة التقييم التحليلي

- يجب أن توفر معاينة التقييم التحليلي المعلومات الفعلية الخاصة بأحد الأصول (مهم لأغراض التقييم).
- يتم إجراء فحص شامل لجميع عناصر المعاينة و/أو العناصر الضرورية للأصل على مقربة لتحديد أحجام الأقسام ومدى التدهور، أو الميزات الأخرى التي تؤثر على قدرة الأصل على أداء مهامه المطلوبة.
- من المفترض أن تشمل المعاينة حالة المكونات الفردية والهيكل، وذلك لمراقبة علامات المشكلة والأسباب الجذرية لذلك. يجب كتابة التقرير في نموذج المعاينة ذو الصلة بالهيكل الذي تجري معاينته.
- يجب إجراء المعاينة من أجل التقييم التحليلي من قبل الشخص الذي يقوم بتقييم الجسر/تقييم الأحمال.
- يجب أن توفر عمليات المعاينة للتقييم التحليلي معلومات عن الحمل المطبق على الأصول والعوامل ذات الصلة بالمقاومة الهيكلية للأصل.
- يجب تقديم معلومات المعاينة تحت العناوين العامة التالية:
  - تأكيد المعلومات المضمنة في الرسومات والوثائق
  - تقديرات دقيقة للأحمال الثابتة والمضافة، بما في ذلك الأحمال الزائدة
  - الأبعاد الهيكلية وعمليات التصرف بالحمل
  - تفاصيل التشطيبات والتركيبات
  - قنوات الخدمات والخدمات
  - مسافات الأمان
  - ما يكفي لتحديد الأحمال المفروضة ومسافات الأمان للأعمال الهيكلية
  - الحالة الهيكلية ودليل التشوه الفعلي
  - دليل تدهور الأساسات
  - أداء المحامل ووصلات التمدد

11.7 معاينة إشعار الضرر/الخلل

- يجب إجراء عمليات المعاينة المتعلقة بإشعار الضرر/الخلل بعد الإخطار أو الإبلاغ عن وجود حادث تسبب في تلف أحد الأصول أو يؤثر سلبًا على قدرة الأصل على أداء واجبه المطلوب.
- يجب جمع المعلومات اللازمة لإعداد التقارير عن الحوادث التي يتم التحقيق فيها وتحديد الأسباب الجذرية الفورية.
- يجب جمع ما يكفي من المعلومات لضمان سلامة الأصل قبل الحث على إجراء التقييم.

11.8 معدل تكرار المعاينة

- يعتمد معدل تكرار عمليات المعاينة لدى الجهة الحكومية/المقاول على طبيعة المخاطر (أي مدى تفاقم أي عيب في الجسر بشكل كافٍ لتعطيل تقديم الخدمة إلى المستخدمين، سواء من خلال أغلاق الجسر بشكل جزئي أو كلي).
- يجب أن تتم معدلات تكرار أعمال معاينة الأصل كما هو محدد في القسم 11.3.
- يجب أن تتم عملية اختيار نوع المعاينة كما هو محدد في الشكل 1 والقسم 11.0.
- يجوز للجهة العامة طلب المساعدة في وضع/إجراء نظام للمعاينة الإنشائية للأصول. يجب أن يكون معدل تكرار المعاينة هو نفسه الموضح في القسم 11.0 أو كما هو متفق عليه مع الجهة الحكومية.

12.0 إصلاح الجسور

يلزم إصلاح الجسور بصفة متكررة بسبب عدم كفاءة الصيانة أو الأحمال الزائدة أو تغير الاستخدام أو الممارسات و/أو التعرض للعوامل البيئية السيئة. ويُعتبر إعادة التأهيل والإصلاح المنتظم للجسور القائمة من الإجراءات الفعالة والاقتصادية للحفاظ على صلاحيتها التشغيلية.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- يجب أن تنفذ الجهة الحكومية خدمات الإصلاح على جميع المكونات الإنشائية للجسر، وعناصره وأصوله وفقًا لمواصفات الجهة المصنّعة والقسم 4.0.
- ويجب الرجوع إلى توصيات الشركة المصنّعة أو المواصفات الأصلية في كل حالة.
- يجب على الجهة الحكومية إعداد دليل شامل لصيانة الجسور يوضح المواصفات، والإجراءات والمتطلبات لإصلاح الجسور وإعادة تأهيلها.
- مواصفات الصيانة والإصلاح الواردة في القسم 4 هي للعلم بها فقط. وليس الهدف استخدامها في أعمال الإصلاح الفعلية. ويتحمل مهندس التصميم المسؤولية عن أي استخدام آخر لهذه الوثيقة. كما أن تفاصيل ومواصفات إصلاح كل جسر تختلف باختلاف نوع الخلل، ونوع الجسر والمواد المستخدمة، والموقع الجغرافي. يمكن استخدام هذه الوثيقة كمرجع فقط.
- تقوم الجهة الحكومية/مالك الجسر بمراجعة جميع الرسومات والمواصفات المتعلقة بأعمال إصلاح هياكل الجسر والأنظمة الإنشائية؛ واعتمادها.

12.1 الإصلاحات الخرسانية

يستلزم الإصلاح الفعال للهياكل الخرسانية فهم أسباب التدهور وتقييم أساليب الإصلاح. يجب أن تستند الإصلاحات الخرسانية إلى تقييم الهيكل القائم واختباره، حيث يعد تآكل حديد التسليح هو أكثر الأسباب شيوعًا لإصلاح الهياكل الخرسانية. وينبغي وضع ما يلي في الاعتبار:

- تغطية حديد التسليح
- عمق الكربنة - عمق تغلغل الكربون في الخرسانة
- المنطقة الملوثة بالكلوريدات
- تفاصيل الخليط الخرساني
- عمر الخرسانة
- العوامل البيئية التي أدت إلى التلوث والحالة المرتبطة بها
-

قد يلزم إصلاح الخرسانة لعدة أسباب أخرى غير تآكل حديد التسليح. ومن بين تلك الأسباب الأضرار الناتجة عن النيران، وفي تلك الحالة يتم اتباع نفس الاستراتيجية العامة في الإصلاح.

يجب إجراء الإصلاحات الخرسانية للجسور الحالية وفقًا للمتطلبات التفصيلية الموضحة في القوانين والمراجع الواردة في القسم 4.0 ووثائق معهد الخرسانة الأمريكي التالية:

- 14-R546: دليل إصلاح الأعمال الخرسانية
- 19-562: الدليل 16-562 الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي لمتطلبات تقييم وإصلاح وتجديد الهياكل الخرسانية القائمة (ACI 562-19, Code Requirements for Assessment, Repair and Rehabilitation of Existing Concrete Structures)

تشمل المتطلبات الموضحة في الأكواد والمراجع المذكورة في القسم 4.0 والوثائق المذكورة أعلاه الجوانب الأساسية التالية لإصلاح هياكل الجسور الخرسانية القائمة وإعادة تأهيلها:

- متطلبات عامة لإصلاح الخرسانة
- متطلبات التقييم/تقييم الحالة لإجراء الإصلاحات الخرسانية
- التحليل الهيكلي لأعمال الإصلاح الخرسانية
- متطلبات التصميم، والتطبيق، والتنفيذ، والاستدامة وضمان الجودة لإصلاح الهياكل الخرسانية

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

12.2 إصلاح الهياكل الفولاذية

يجب إجراء الإصلاحات الفولاذية للجسور الحالية وفقًا لمتطلبات الشركة المصنعة ومواصفاتها والمتطلبات المحددة الموضحة في الأكواد والمراجع الواردة في القسم 4.0.

تشمل المتطلبات الموضحة في القسم 4.0 الجوانب الأساسية التالية لإصلاح هياكل الأصول الفولاذية القائمة وإعادة تأهيلها:

- الشروط العامة لتقييم الأصول الفولاذية القائمة وإصلاحه
- خصائص واختبارات المواد لتقييم وإصلاح الأصول الحديدية القائمة
- التقييم باستخدام التحليل الهيكلي للهياكل الفولاذية القائمة
- التقييم باستخدام اختبار الأحمال للهياكل الفولاذية القائمة
- تقرير التقييم
- متطلبات التصميم، والتنفيذ، والاستدامة وضمان الجودة لإصلاح الهياكل الفولاذية

13.0 إعادة تأهيل/تدعيم الجسر

- يجب التحكم في أعمال التدعيم وإعادة التأهيل لضمان الأصول التي تلبي المعايير المطلوبة.
- يُقصد بأعمال التدعيم وإعادة التأهيل الأنشطة الإصلاحية التي تتم للتعامل مع الأصول أو العناصر منتهية الصلاحية (وفقًا لبرنامج المورّد لإدارة دورة حياة الأصل/العنصر، أو تغيير استخدامه، أو وظيفته أو مهمته).
- يجب أن تستند أعمال التدعيم وإعادة التأهيل إلى مبادئ إدارة الأصول طوال دورة حياة الأصل.
- يجب أن تستند أعمال التدعيم وإعادة التأهيل إلى تقارير المعاينة (القسم 11.0)، وتقييم الحِمل/تقييم الجسر (القسم 14.0) والمعاينة التحليلية (القسم 11.6).
- يجب أن يتوافق العمل الذي تنفذه الجهة الحكومية/المقاولون لتدعيم أصول الجسور القائمة وإعادة تأهيلها مع الأحكام المذكورة في الأقسام ذات الصلة ووثائق التصميم والصيانة الصادرة عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل، وإرشادات دليل مشروعات الوطني لإدارة المشاريع (وثيقة رقم 000001-EPM-KES-GL) وأي لوائح أخرى محددة لدى الجهة العامة المعنية.
- يجب تنفيذ أعمال التدعيم وإعادة التأهيل بطريقة يتوافق فيها الحد الأدنى من أحمال التصميم مع الحد الأدنى نفسه عند إنشاء الجسر. في حالة انكشاف أي جزء من المكون الإنشائي في أثناء التدعيم/إعادة التأهيل وتبيَّن من تقييم المكونات أن تلك الأجزاء الإنشائية غير سليمة أو خطرة، فيجب تعديلها بحيث تتوافق مع البنود السارية من أدلة LFRD الصادرة عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل، وإرشادات دليل مشروعات الوطني لإدارة المشاريع (وثيقة رقم 000001-EPM-KES-GL) وأي لوائح تنظيمية أخرى خاصة بالجهة العامة المعنية.
- يجب على المقاولين التقدم بطلب والحصول على موافقة من الجهة الحكومية للوصول إلى منطقة العمل المحددة. ويجب تحديد منطقة العمل بوضوح في وثائق التشييد.
- تقوم الجهة الحكومية/مالك الجسر بمراجعة جميع الرسومات والمواصفات المرتبطة بتدعيم هياكل الجسور والأنظمة الإنشائية القائمة وإعادة تأهيلها.

14.0 تقييم الجسر/تصنيف الأحمال

14.1 الغرض:

يتم تقييم الجسور/ تصنيف (تقييم) الأحمال في الظروف التالية:

- عند بدء ظهور أعراض تدهور الجسر وتضاؤل متانته.
- عند تغيّر معايير الأحمال.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

ينبغي أن تحدد نتائج التقييم نوع الصيانة التي ينبغي إجراؤها على أصول الجسر.

يجب على الجهة الحكومية وضع برنامج لتقييم الجسور/تصنيف (تقييم) الأحمال فيما يتعلق بأصول الجسور لتحديد ما يلي:

- الطاقة الاستيعابيّة للأحمال.
- ضمان سلامة أصول الجسور عندما ينتج عن المعاينة / الفحص الدوري معلومات غير كافية لتأكيد الطاقة الاستيعابية للأحمال.
- تحديد الإجراءات، بما في ذلك برامج الأعمال الفعلية و/ أو التشاور مع العملاء والجهات المعنية بشأن متطلبات قدرات الأصول.

14.2 النطاق:

- يجب أن يشمل تقييم الجسور استخدام التحليل الشبكي أو الإطاري الحاسوبي ثنائي وثلاثي الأبعاد (بحسب ما يكون مناسبًا للشكل الإنشائي).
- تشمل عناصر الهيكل المطلوب تقييمها جميع المكونات إذا كانت الحمولة غير الكافية من شأنها أن تعرض الأشخاص الموجودين بالقرب من الهيكل أو القائمين على الأعمال للخطر.

14.3 أنشطة تقييم الجسر/تصنيف الأحمال

يجب على الجهة الحكومية تنفيذ ووضع أنشطة تقييم الجسور/تصنيف الأحمال التالية:

- الدراسات المكتبية، بما فيها الدراسات المسحية والأبحاث المستندة إلى السجلات
- الاستطلاع والاستكشاف
- تخطيط المعاينة من أجل التقييم
- تحديد البيانات اللازمة لإدارة الأجزاء المخفية والمعرضة للإجهاد وتوفيرها
- المعاينة اللازمة للتقييم (بما في ذلك الجوانب المستهدفة لعلاج المشاكل المحددة في المعاينات الدورية السابقة)
- تحديد الطاقة الاستيعابية لحمولة الهيكل
- إعداد تقرير للتقييم يحتوي على الحسابات، والصور والرسومات
- إضافة النتائج والتقارير إلى أنظمة إدارة الأصل (مثل نظام إدارة المباني)
- مصفوفة المخاطر على الجسور والخلل
- توصيات بشأن الإجراءات المستقبلية بعد إجراء أنشطة تقييم الجسور/تصنيف الأحمال:
  - تدعيم الجسر أو استبداله
  - فرض قيود مرورية من أجل تحقيق طاقة استيعابية آمنة لحمولة الجسر
  - مراقبة الجسر؛ التأكد من أن حالة الفشل لا تهدد حياة المستخدمين، وأن علامات الفشل مرئية بسهولة.

15.0 المرفقات

1. المرفق 1 - قائمة وجدول زمني بأنشطة الصيانة الوقائية الموصى بها للجسور
2. المرفق 2 EOM-ZM0-TP -000041- نموذج معاينة الجسور

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المرفق 1 - قائمة وجدول زمني بأنشطة الصيانة الوقائية الموصى بها للجسور

المهمة	التكرار	المعيار / اللائحة التنظيمية
الصيانة الوقائية المجدولة		
تنظيف السطح	كل عام	• الدليل 14-R546 الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي: دليل لإصلاح الأعمال الخرسانية • الدليل 19-562 الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي لمتطلبات تقييم وإصلاح وتجديد الهياكل الخرسانية القائمة • البرنامج المشترك لأبحاث النقل: وزارة النقل الهندية (التقرير الفني FHWA/IN/JTRP-22/2015): الإجراءات وأفضل الممارسات المتبعة للحفاظ على الجسور (الملحق ز) • دليل صيانة الطرق والجسور الصادر في 2007 عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO) (الفصل الثالث) • المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور الصادرة عن وزارة النقل السعودية (الجزء الخامس) • الإدارة العامة للتشغيل والصيانة في وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية (دليل صيانة الجسور والأنفاق) - (الفصل الخامس) • أساليب الصيانة والإصلاح والإشراف على صيانة الجسور في مدينة مكة المكرمة (يونيو 2015)، من إعداد شركة بينوني إنترناشيونال
معالجة السطح (Seal Deck)	كل 5 سنوات	
تنظيف فتحات الصرف على السطح	كل عام	
تنظيف فواصل التمدد	كل عام	
تنظيف الأجزاء العلوية	كل عامين	
إحكام الأجزاء العلوية	كل 5 سنوات	
إحكام الأجزاء السفلية	كل 5 سنوات	
تنظيف المحامل	كل عام	
تشحيم المحامل	كل 4 سنوات	
طلاء المحامل	كل 10 سنوات	
إزالة السطح المتآكل واستبداله بآخر جديد	كل 12 عامًا	
إحكام الحواف، والممر الجانبي والواجهة	كل 5 سنوات	
طلاء الجسور	كل 12 عامًا	
سد التشققات والفواصل	كل 5 سنوات	
الإصلاح الجزئي للسطح	كل 5 سنوات	
تنظيف بلاطة الصعود أو الهبوط	كل عام	
تنظيف غرف التصريف في بلاطة الصعود أو الهبوط	كل عام	
طلاء الأجزاء الفولاذية المطلوبة	كل 10 سنوات	
السيطرة على نمو النباتات	كل عام	
إزالة الحطام من الأجزاء السفلية	كل عام	
تنظيف الوصلات	كل عامين	
تشحيم الوصلات	كل 4 سنوات	
طلاء أجزء الوصلات	كل 10 سنوات	
الصيانة الوقائية الاستجابية		
طلاء الأجزاء الفولاذية	بحسب الحاجة	• الدليل 14-R546 الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي: دليل لإصلاح الأعمال الخرسانية • الدليل 19-562 الصادر عن معهد الخرسانة الأمريكي لمتطلبات تقييم وإصلاح وتجديد الهياكل الخرسانية القائمة • البرنامج المشترك لأبحاث النقل: وزارة النقل الهندية (التقرير الفني FHWA/IN/JTRP-22/2015): الإجراءات وأفضل الممارسات المتبعة للحفاظ على الجسور (الملحق ز) • دليل صيانة الطرق والجسور الصادر في 2007 عن الجمعية الأمريكية لموظفي الطرق السريعة والنقل (AASHTO) (الفصل الثالث)
تنظيف الدعامات / الأغطية	بحسب الحاجة	
صيانة قناة تصريف الفائض	بحسب الحاجة	
استبدال / إصلاح الفواصل	بحسب الحاجة	
إزالة الأعشاب - الأماكن الملوثة	بحسب الحاجة	
صيانة قنوات التدفق	بحسب الحاجة	
صيانة حماية الضفة والجدران	بحسب الحاجة	
إصلاح المحامل	بحسب الحاجة	
إصلاح الفواصل	بحسب الحاجة	
طلاء المناطق المطلوبة	بحسب الحاجة	
صيانة المعدات الكهربائية والميكانيكية	بحسب الحاجة	
إصلاح الطبقة السطحية المتآكلة	بحسب الحاجة	

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المهمة	التكرار	المعيار / اللائحة التنظيمية
		• المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور الصادرة عن وزارة النقل السعودية (الجزء الخامس) • الإدارة العامة للتشغيل والصيانة في وزارة الشؤون البلدية والقروية السعودية (دليل صيانة الجسور والأنفاق) - (الفصل الخامس) • أساليب الصيانة والإصلاح والإشراف على صيانة الجسور في مدينة مكة المكرمة (يونيو 2015)، من إعداد شركة بينوني إنترناشيونال

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

المرفق 2 - 000041-EOM-ZM0-TP - نموذج معاينة الجسور

مقياس التقييم: من 1 إلى 9		الوصف	الأولوية		اسم الأصل	
جديد		جديد	1	عاجلة	رقم الأصل	
8 إلى 9	جيدة للغاية	الحالة جديدة تقريبًا. لا يلزم إجراء أي إصلاحات في المستقبل القريب.	2	ضرورية	الموقع الجغرافي	
6 إلى 7	جيدة	الحالة جيدة بوجه عام. يمكن ترقيتها إلى حالة جديدة بدون مجهود يُذكر.	3	مرغوبة	تاريخ المعاينة	
4 إلى 5	مقبولة	الحالة مقبولة ويعمل الأصل وفق المستهدف. وليست هناك حاجة لأي إصلاحات في هذه المرة.	4	عمل طويل الأجل خارج الخطة الخمسية	المفتش	
2 إلى 3	سيئة	الحالة أقل من الحد الأدنى المقبول. وهناك إجهاد أو تدهور. ومن الضروري استبدال الجسر أو إصلاحه وتجديده كأولوية عليا.				
0 إلى 1	تحتاج إلى إجراء فوري	خطر الانهيار و/أو خطر على المستخدمين. يلزم إجراء استبدال، أو إصلاح والتوقيع في أقرب وقت ممكن.			الحالة العامة للأصل	ملائم دون المستوى المطلوب غير ملائم

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

☐ ☐ ☐

العناصر التي لا يمكن الوصول إليها بالقدر الكافي لإجراء معاينة بصرية ملائمة	**لا ينطبق**

	نشاط المعاينة	**الحالة**						**العيوب المحددة / الإجراء الموصى به**	**الأولوية الموصى بها**			
		جديد	**8 إلى 9**	**6 إلى 7**	**4 إلى 5**	**2 إلى 3**	**0 إلى: 1**		**1**	**2**	**3**	**4**
1.0	**عناصر الجسور الوطنية**											
	الأسطح والبلاطات											
	السطح											
	السطح - الحافة الناتئة العلوية											
	السطح - الشبكة المفتوحة											
	السطح - الشبكة المملوءة بالخرسانة											
	السطح - الأجزاء المموجة / التقويمية											
	البلاطة											
	حاجز الجسر											
	حاجز الجسر											
	الأجزاء العلوية											
	العوارض / الكمرات											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

	نشاط المعاينة	الحالة						العيوب المحددة / الإجراء الموصى به	الأولوية الموصى بها			
		جديد	8 إلى 9	6 إلى 7	4 إلى 5	2 إلى 3	0 إلى: 1		1	2	3	4
	الشبكة المغلقة / العارضة الصندوقية											
	الركيزة											
	الجملون											
	القوس											
	عارضة الأرضية											
	الكابل الأساسي											
	الكابل الثانوي											
	لوح التقوية											
	مجموعة المسامير أو المسامير والشماعات أو كلاهما											
	المحامل											
	المحمل المرن											
	محمل قابل للحركة (دوار أو منزلق)											
	المَحمل المغلق / المُحكم											
	المَحمل الثابت											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

	نشاط المعاينة	الحالة						العيوب المحددة / الإجراء الموصى به	الأولوية الموصى بها			
		جديد	8 إلى 9	6 إلى 7	4 إلى 5	2 إلى 3	0 إلى: 1		1	2	3	4
	المَحمل الوعائي											
	المَحمل القرصي											
	مَحمل آخر											
	الأجزاء السفلية											
	الأعمدة											
	ركيزة العمود											
	جدار الدعامة الوسطى											
	دعامة جانبية											
	الركيزة											
	قمة الدعامة الوسطى											
	قمة / قاعدة الركيزة											
	العبارات											
	برابخ											
2.0	**عناصر إدارة الجسور**											
	الفواصل											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

	نشاط المعاينة	الحالة						العيوب المحددة / الإجراء الموصى به	الأولوية الموصى بها			
		جديد	8 إلى 9	6 إلى 7	4 إلى 5	2 إلى 3	0 إلى: 1		1	2	3	4
	فاصل تمدد بشرائح											
	حشوة فاصل قابل للصب											
	حشوة فاصل مضغوط											
	فاصل / حشوة مجموعة (نموذجية)											
	فاصل تمدد مفتوح											
	فاصل مجمع بدون حشوة											
	فاصل آخر											
	بلاطات الصعود أو الهبوط											
	بلاطة الصعود أو الهبوط الخرسانية مسبقة الإجهاد											
	بلاطة الصعود أو الهبوط الخرسانية المسلحة											
	طبقات التغطية، والطبقات الواقية، والأنظمة الواقية لحديد تسليح الخرسانة											
	طبقات التغطية											
	الطبقات الواقية لحديد التسليح											
	النظام الواقي لحديد تسليح الخرسانة											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

	نشاط المعاينة	الحالة						العيوب المحددة / الإجراء الموصى به	الأولوية الموصى بها			
		جديد	8 إلى 9	6 إلى 7	4 إلى 5	2 إلى 3	0 إلى: 1		1	2	3	4
	الطبقات الواقية للخرسانة											
3.0	**العناصر المحددة لدى الجهة**											
	الأسطح والبلاطات											
	الحواف / الأرصفة المحيطة											
	الجدار الحاجز للصوت المتصل بالهيكل أو المبني فوقه											
	الأجزاء العلوية											
	الأجزاء المقاومة للزلازل											
	هياكل اللافتات المثبتة في الجسر											
	المحامل											
	مَحمل العزل											
	مَحمل لوح الانزلاق - القابل للحركة / التمدد											
	المَحمل العادي الكروي											
	مَحمل الأغشية المانعة للترابط - القابلة للحركة / التمدد											
	الهياكل السفلية											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

	نشاط المعاينة	الحالة						العيوب المحددة / الإجراء الموصى به	الأولوية الموصى بها			
		جديد	8 إلى 9	6 إلى 7	4 إلى 5	2 إلى 3	0 إلى: 1		1	2	3	4
	حماية المنحدر											
	الجدران الجانبية											
	الجدران الرأسية											
	نظام الحواجز											
	الحواجز											
	الفواصل											
	فاصل من النوع المرن											
	فاصل تمدد الأسفلت											
	أخرى											
	طبقة تغطية الخرسانة											
	أنظمة الصرف في الجسر											
	هياكل الدعم المؤقتة											

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند