EXPRO
هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 8

خطة صيانة الأنظمة الميكانيكية في الحدائق والمتنزهات

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PL-000024-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	28/03/2020	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** 5
2.0 النطاق **5**
3.0 التعريفات **6**
4.0المراجع **8**
5.0 المسؤوليات **8**
6.0 العمليات **11**
6.1 **مقدمة إلى الأنظمة الميكانيكية** 12
6.2 **أنواع الصيانة** 12
6.3 **متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب** 13
6.4 **التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها** 14
6.5 **ضبط وضمان الجودة** 14
6.6 **قطع الغيار** 15
6.7 **اختبار الصيانة** 15
6.8 **الصحة والسلامة** 16
6.9 **إدارة المخاطر** 16
0.7 المرفقات **17**
المرفق 1 – EOM-ZM0-TP-000036 - مصفوفة متطلبات مستوى المهارة لخطة صيانة الأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات 18
المرفق 2 – EOM-ZM0-TP-000037 – مصفوفة أهمية المعدات المطلوبة للأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات 19
المرفق 3 – EOM-ZM0-TP-000038- دليل تعليمات إنجاز المهام المتعلقة بالأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات 20

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

1.0 الغرض

تهدف هذه الوثيقة إلى تزويد الجهة العامة و/أو شركة إدارة المرافق بإرشادات لوضع خطط إدارة الصيانة للأنظمة الميكانيكية في الحدائق والمتنزهات.

وتستعرض الخطة أمثلة على جدولة أعمال الصيانة ووتيرة تنفيذها وتُقدّم المشورة حول أفضل الممارسات المتعلقة بمهام الصيانة الوقائية والصيانة الإصلاحية والصيانة التنبؤية. وعليه، فإنّ هذه الوثيقة تهدف إلى:

- تقديم المعارف التي تمكّن الجهات العامة و/أو شركات إدارة المرافق من إرساء أسس تستند إليها في وضع مجموعة من الوثائق والإجراءات.
- تمكين الإدارة والإدارة العليا والمهندسين من الإلمام بالحد الأدنى من متطلبات الصيانة، بما في ذلك الجهة العامة والعملاء وشركة إدارة المرافق وأدوار الموظفين والمسؤوليات.
- بيان المعلومات التحليلية الأساسية التي ينبغي للمهندسين والفنيين توثيقها لتفادي وجود أي تباينات وتصحيحها استباقيًّا من خلال عمليات إدارة الصيانة المطبّقة.
- ضمان استخدام الأنظمة الميكانيكية في الحدائق والمتنزهات بما يتوافق مع المرسوم الملكي الإلزامي الصادر عن مجلس الوزراء السعودي، والذي ينص على صيانة الأنظمة الموجودة في المرافق على أكمل وجه وتشغيلها بأمان وحمايتها طوال عمرها الافتراضي.
- تقديم التوجيهات اللازمة للجهة العامة ومزودي خدمات شركة إدارة المرافق بشأن إعداد دليل وخطط لإدارة الصيانة الميكانيكية.
- تقديم سير منظم للعمليات ونقاط مرجعية موثوقة يمكن ربطها بأقسام الوثيقة ذات الصلة.
- تقديم أمثلة وتوجيهات بشأن صياغة مجموعة مخصصة من الوثائق وفقًا لمعايير هيكلية محددة تتعلق بالأمور التي ينبغي تضمينها والسبب في ذلك وطريقة تضمينها والمسؤول عن تنفيذها وموعد تنفيذها، مع مراعاة تحديد ما يندرج في إطار الواجب فعله والمفترض وما يجب مراعاته وما يقتصر على المشورة.

2.0 النطاق

يتمثل نطاق هذه الوثيقة في توجيه المسؤولين لضمان تنفيذ الصيانة بطريقة متسقة وموثوقة من خلال التركيز على الأنشطة المخطط لها وتقليل أعمال الصيانة التفاعلية المكلفة والمعطلة للأعمال. ويجب على الجهة العامة وشركة إدارة المرافق ومقدمي الخدمات المتخصصين المتعاقدين معهما اتخاذ الخطوات اللازمة لتحسين الممارسات الحالية المتعلقة بوضع خطط الصيانة لضمان فعالية العمليات التشغيلية للمباني. تهدف استراتيجية الصيانة الوقائية المخطط لها في المقام الأول إلى تحسين وتعزيز النظام الهندسي، إلى جانب الحد من المخاطر المترتبة على تعطل المكونات.

يُفيد إعداد خطة الصيانة وصياغتها على نحو جيد في منح الجهة العامة درجة عالية من الثقة في تنفيذ مهام الصيانة والإصلاح بفعالية مع ضمان السلامة في البيئات المعنية. وتهدف هذه الوثيقة إلى توجيه مهام الصيانة والانتقال بها من اتباع الحد الأدنى من معايير الجودة المقبولة إلى الحفاظ على أعلى مستويات الجودة المطلوبة، وذلك من خلال تقديم المشورة والتعليمات الفنية والمهنية.

ستتطرق هذه الوثيقة إلى ما يلي من معايير خطة إدارة الصيانة:

- **الأمور** التي يجب تضمينها - *المهام المحددة بموجب المعيار المعتمد*
- **السبب** الداعي إلى تضمينها - *امتثالًا للمعايير والتشريعات والقوانين وأفضل الممارسات وتحقيقًا للكفاءة*
- **طريقة** إعداد الوثيقة - *هيكل الوثيقة والعملية والتوجيهات وسير العمل*
- **الجهات المسؤولة:** الأدوار والمسؤوليات - *المسؤوليات المرتبطة بكل مهمة ومتطلبات مستوى الكفاءة والمدخلات المتعلقة بالجانب الإداري*

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

- **موعد الإنجاز:** الوتيرة بحسب الجدول الزمني - ال*فترات الزمنية المجدولة المطلوبة والفواصل الزمنية لمهام الصيانة الوقائية المخطط لها والمحتوى الذي يجب إدراجه، وذلك بناء على المعايير المعتمدة أو أفضل الممارسات في حال عدم وجود معايير محددة.*

يجدر الذكر أن الرسومات البيانية ومخططات سير العمل الواردة في الوثيقة هي لغايات الإرشاد، ولا تُعدّ شاملة ومتكاملة بل عناصر ينبغي تطويرها حسب الحاجة. وينبغي مراعاة أن تتوافق هذه الرسومات والمخططات مع الوثيقة النهائية بما يضمن وجود مخططات سير العمل منظمة ونقاط مرجعية موثوقة يمكن ربطها بأقسام الوثيقة ذات الصلة.

ينبغي أن تراعي الجهات العامة وشركات إدارة المرافق أن مجموعة المرافق المختلفة الواردة في الوثيقة قد لا تتضمن المعدات المشار إليها في هذه الوثيقة. وعليه، من المهم للغاية إيلاء الاهتمام لوضع خطة صيانة مخصصة للغرض المرجو منها.

تضم الحدائق والمتنزهات مجموعة واسعة من العمليات التشغيلية بما فيها مناطق الترفيه ، وقاعات التدريب ، ومرافق المطابخ ، وحمامات السباحة، ومناطق الاستقبال ، وغرف المؤتمرات ، ودورات المياه. وعليه، يجب على الجهة العامة الالتزام بتقديم الدعم لجميع هذه المناطق والمساحات، حيث تضم جميعها نوع من أنواع الأنظمة الميكانيكية.

فيما يتعلق بالمرافق التي تضم مثل هذه الإدارات و/أو غرف المعدات/الآلات، فيجب مراعاة أن تتضمن عملية إعداد خطة الصيانة الإشارة إلى الآلات/غرف المعدات المتخصصة التي قد توجد في أنواع أخرى من المرافق وذلك من خلال الرجوع إلى متطلبات الجهة المصنّعة فيما يتعلق بالتشغيل والصيانة.

وتتطرق هذه الوثيقة أيضًا إلى أساليب الصيانة اللازمة لتحسين كفاءة المعدات وأنظمة التشغيل ومدى موثوقيتها في إطار تحسين مرافق الخدمات الموجودة في المباني القائمة والجديدة. بالمجمل، يجب أن تكون مسؤولية إدارة صيانة الأنظمة الميكانيكية بكفاءة تحت الإشراف العام للجهة العامة ومجموعة السلامة الميكانيكية.

ولأغراض هذه الوثيقة، فإن الأنظمة الميكانيكية هي أصول ذات أجزاء متحركة ويتم تصنيفها إلى محطات أو آلات أو معدات. وتُعرف المتنزهات والمرافق الترفيهية بأنها جميع المباني والمنشآت، أو أجزاء منها، التي تخضع لملكية أو سيطرة بلدية الجهة العامة المسؤولة عن الحدائق والمتنزهات، حيث يتم توفير الموارد والخدمات لأغراض الترفيه والتسلية.

تشمل أنواع الحدائق والمتنزهات التي تتناولها هذه الوثيقة، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- المباني المخصصة للأنشطة البدنية كالرياضة واللياقة البدنية والسباحة.
- المباني المخصصة للأنشطة الاجتماعية بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، الحفلات والمآدب والنزهات.
- المرافق المخصصة للأنشطة الخارجية بما في ذلك ، على سبيل المثال لا الحصر ، التخييم والمشي أو التنزه والتجوال.

إجراءات الصيانة الواردة في هذه الوثيقة مرتبطة بالأنشطة المستندة إلى أفضل الممارسات الداخلية وإرشادات الجهات المصنعة للمعدات الأصلية وأفضل الممارسات في القطاع. كما تم إيراد استراتيجيات أخرى قد تساعد الجهة العامة في استكمال أنشطة الصيانة مثل المسوحات الحرارية وتحليل الاهتزاز والتحليل الطيفي للزيت. يجب أن تخضع عملية اعتماد الأساليب البديلة لتحليل منافع التكاليف للتأكد من تحقيقها لأهداف الجهة العامة، كما يجب أن تكون الأساليب مستندة إلى المتطلبات القانونية/الإلزامية المعمول بها، إلى جانب تعديلها أو إدراج أي إضافات إليها من وقت لآخر.

3.0 التعريفات

المصطلح	التعريف
الكفاءة	مقياس القدرة على أداء مهمة محددة استنادًا إلى المعرفة والرأي والخبرة والمهارة.
الأنظمة الميكانيكية	أصول بأجزاء متحركة تُصنّفها الجهة العامة إلى محطات أو آلات أو معدات.
الاختصارات	
AE	المهندس المفوّض
AP	الشخص المفوَّض
ASME	الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين
ASPE	الجمعية الأمريكية لمهندسي السباكة

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

المصطلح	التعريف
ASSE	الجمعية الأمريكية لمهندسي الصرف الصحي
ASTM	الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد
BESA	جمعية خدمات هندسة البناء
BOM	قائمة مواد
CE	مهندس مدني
CEng	مهندس معتمد
CIBSE	معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء
CM	الصيانة الإصلاحية
CMMS	نظام إدارة الصيانة المحوسب
CP	الشخص المختص
DCP	محطة تبريد المناطق
EE	مهندس كهربائي
FM	إدارة المرافق
HSSE	الصحة والسلامة والأمن والبيئة
HVAC	التدفئة والتهوية والتكييف
IC	مهندس الأجهزة والتحكم
IEng	مهندس كهربائي مدرج
JHA	تحليل السلامة المهنية
ME	مهندس ميكانيكي
NFPA	الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق
NMA&FM	الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق
O&M	التشغيل والصيانة
OE	مهندس عمليات
OEM	الجهة المصنّعة للمعدات الأصلية
OSHA	إدارة السلامة والصحة المهنية
PAR	التجديد الدوري والتلقائي للمخزون
PF	معامل القدرة
P&ID	تصميم العمليات والأدوات
PMT	الاختبارات اللاحقة للصيانة
PM	الصيانة التنبؤية
PPM	الصيانة الوقائيّة المخطط لها
PTW	تصريح العمل
QA	ضمان الجودة
QC	ضبط الجودة
QMS	نظام إدارة الجودة
RA	تقييم المخاطر
RAMS	تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
SBC	كود البناء السعودي
SOP	إجراءات التشغيل الموحدة أو القياسية
SPL	قائمة قطع الغيار
STP	محطة معالجة مياه الصرف الصحي
UV	أشعة فوق بنفسجية
WTS	أنظمة معالجة المياه

الجدول 1: الاختصارات والتعريفات

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

4.0 المراجع

- المعهد القانوني لمهندسي خدمات البناء (CIBSE)- الدليل (م)
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق- المجلد 5، الفصل 2: التخطيط الموسمي (5.2.6)
- كود البناء السعودي (SBC)- 801 متطلبات الحماية من الحرائق
- كود البناء السعودي- 501 الأنظمة الميكانيكية
- كود البناء السعودي- 701 المتطلبات والاشتراطات الصحية
- جميعة خدمات هندسة البناء (BESA)- مواعيد تنفيذ أعمال الصيانة SFG 20
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق- الوثيقة رقم EPM-KEO-GL-000009- دليل تكامل نظام إدارة المباني والنظام الميكانيكي
- الهيئة الوطنية لإدارة سلامة البترول والبيئة البحرية- رقم الوثيقة N-04300-GN1053 النسخة 0: التخطيط لحالات الطوارئ
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 – الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (NFPA 72) – الكود الوطني للإنذار بالحريق وإرسال الإشارات
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (NFPA 101) – كود سلامة الحياة
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (NFPA 90A) – معيار تركيب أنظمة التكييف والتهوية
- المواصفة القياسية 9001: نظام إدارة الجودة

5.0 المسؤوليات

تلتزم الإدارة بتعيين الأشخاص المختصين والمدربين فقط لأداء مهام صيانة الأنظمة الميكانيكية. ويوضح الجدول (2) أدناه الموظفين الأساسيين لصيانة الأنظمة الميكانيكية:

الدور	الوصف
شركة تشغيل المرفق FMC	هيئة إدارية تمثل الجهة العامة التي تضع معايير خط الأساس وتتبعها شركة إدارة المرافق. وتوافق على نطاق العمل الخاص بأنشطة صيانة شركة إدارة المرافق.
شركة إدارة المرافق	تُعد شركة إدارة المرافق ممثلة عن العميل (الجهة) وتتعاون معه في إدارة أقسام هندسة الصيانة، وهي المسؤولة عن تصرفات الشخص المفوَّض (الأشخاص المفوَّضين) والشخص المختص (الأشخاص المختصين) وكذلك عن الأنظمة الهندسية وأعمال الصيانة في الموقع وعن ضمان تماشي إجراءات التحكم في تلك الأنظمة مع إجراءات التشغيل القياسية لدى العميل فيما يتعلق بأنشطة الصيانة.
الشخص المفوَّض	شخص يتم تعيينه من جانب المهندس المفوّض (أو من جانب جهة مسؤولة عن التفويض داخل الجهة العامة). ويجب أن يكون الشخص المفوَّض مدربًا ومؤهلاً ويتمتع بالمهارات والخبرات والمسؤوليات اللازمة ولديه المعرفة الكافية بالموقع التي تمكنه من تشغيل النظام وصيانته بطريقة مضبوطة وآمنة. ويتولى هذا الشخص مسؤولية تنفيذ الأعمال أو الاختبارات على النظام.
المهندس المفوّض (الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة) جميع التخصصات	مهندس معتمد (CEn) أو مهندس مدرج ((IEng) يتمتع بالخبرة الملائمة ويمتلك الصلاحية اللازمة لتنفيذ إجراءات السلامة للأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة وإدارتها ومراقبتها. وبتولى هذا الشخص مسؤولية ضمان الامتثال للسلامة ويُقيّم ويُعيّن المرشحين كتابةً ليكونوا أشخاص مفوضين.
الشخص المختص	هو شخص حاصل على التدريب اللازم ويتم تعيينه من جانب الشخص المفوَّض أو من جانب جهة مسؤولة عن التفويض داخل الجهة العامة، وذلك بعد التحقق من كفاءته ومعرفته ومهاراته وخبراته. ويمكن لهذا الشخص تنفيذ الإجراءات المطلوبة الواردة في تصريح العمل و/ أو أي وثائق توجيهية أخرى بحسب ما يُكلَّف به.

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

الدور	الوصف
الشخص المسؤول (مدير المرافق)	يتم تعيين الشخص المسؤول مباشرةً من جانب الجهة العامة ويصبح هو "المسؤول" عن الأنظمة الهندسية والموظفين القائمين على تشغيل تلك الأنظمة. ويتولى هذا الشخص المسؤولية الكاملة عن تصميم وتركيب وتشغيل وصيانة الأنظمة. ويتحمل الشخص المسؤول التزامًا قانونيًا بضمان امتثال الجهة العامة للوائح والتشريعات القانونية ذات الصلة المتعلقة بالأنظمة الهندسية.
المقاول من الباطن	يساعد المقاول من الباطن في صيانة المرفق. وتتم إدارة هذا المقاول من قبل مدير المبنى أو المرفق الذي يتم تكليفه بمهما محددة لضمان عمل المبنى بشكل سليم. عادةً ما يقوم المقاولون من الباطن بتوفير الأدوات والإمدادات الخاصة بهم لتشغيل وصيانة المبنى ، وهو ما يتم توضيحه في اتفاقية تعاقدية.

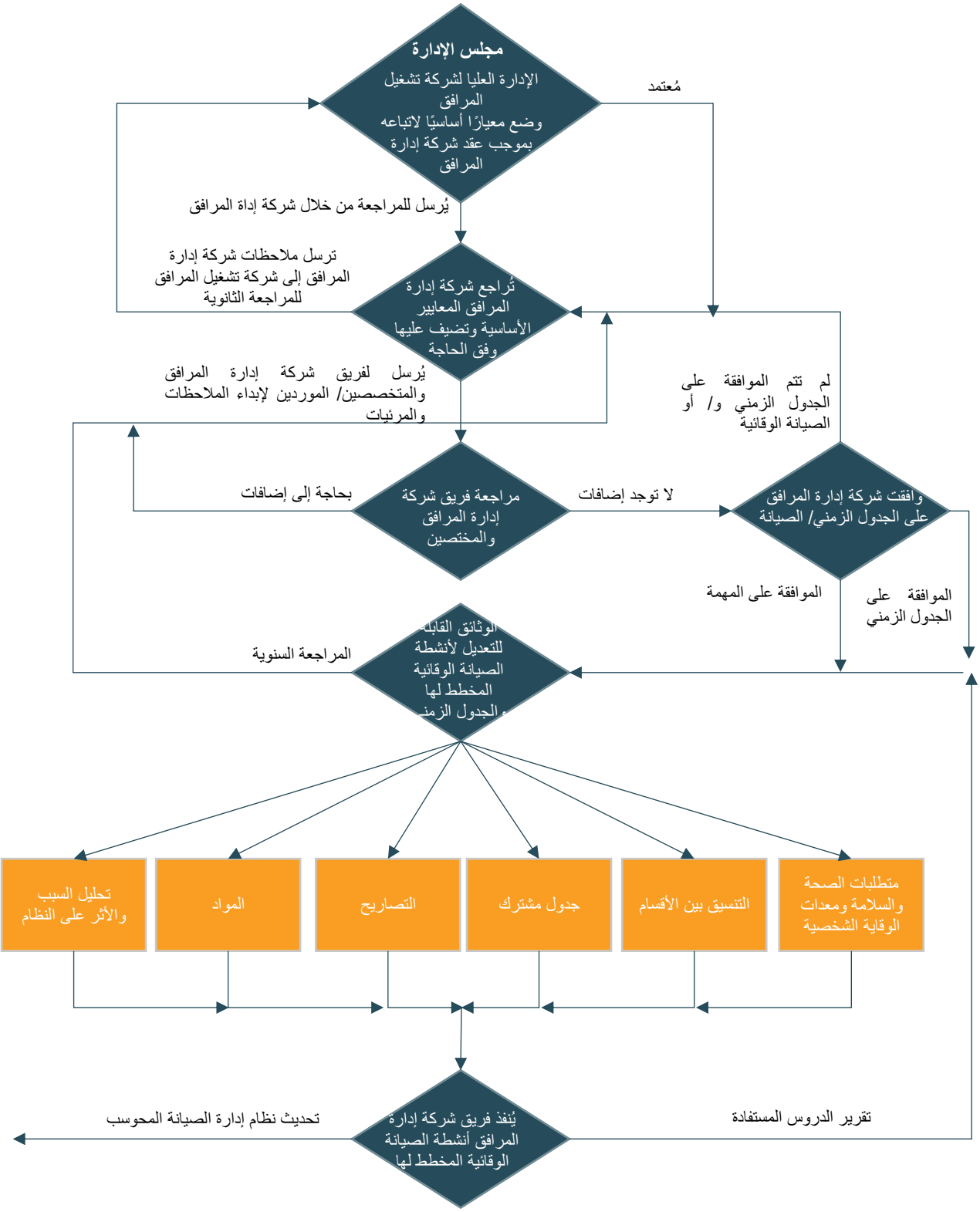
الجدول 2: المسؤوليات

يجب ربط جميع الموظفين المشاركين في صيانة الأنظمة الميكانيكية بمصفوفة للمهارات مثل تلك الموضحة في **المرفق 1**. وتُستخدم مصفوفة المهارات هذه في تحديد مستويات الكفاءات وضمان الحوكمة المناسبة.

يوضح الشكل 1 (أدناه) العملية المتبعة لربط المسؤوليات المشار إليها أعلاه بإجراءات التخطيط للصيانة الوقائية المخطط لها وتنفيذها.

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

الأدوار والمسؤوليات ضمن عملية تحديد مواعيد الصيانة الوقائية المخطط لها وتنفيذها

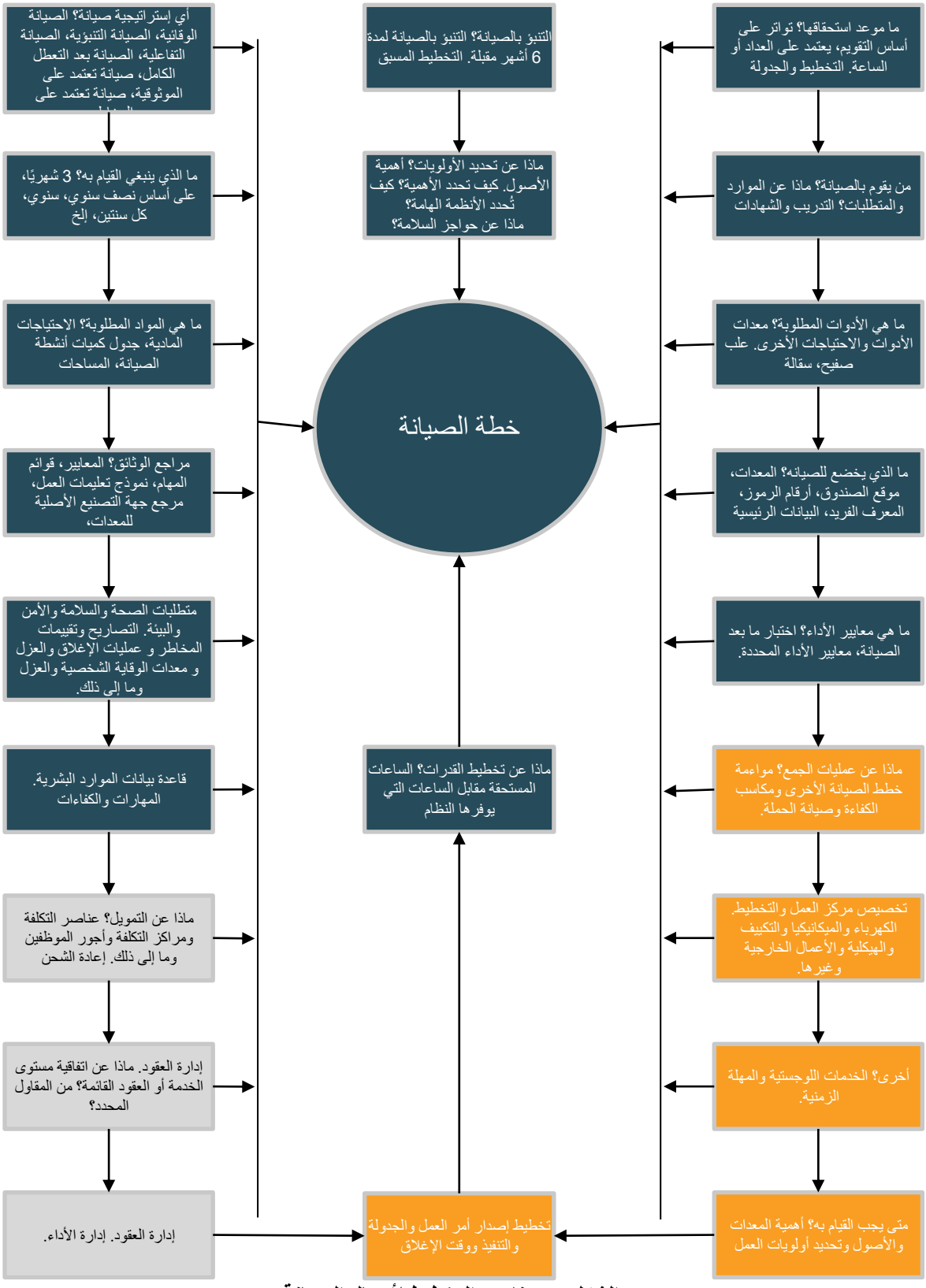


الشكل 1: الأدوار والمسؤوليات ضمن عملية تحديد مواعيد الصيانة الوقائية المخطط لها وتنفيذها

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

6.0 العمليات

يوضح الشكل 2 (أدناه) العناصر التي يجب إدراجها في خطة صيانة الأنظمة الميكانيكية. ويجب التركيز في هذا القسم على العناصر الأساسية، مثل: معدل تكرار أعمال الصيانة ومتطلبات الكفاءة واختبار الصيانة وضمان وضبط الجودة.



الشكل 2: عناصر التخطيط لأعمال 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

6.1 مقدمة إلى الأنظمة الميكانيكية

الأنظمة الميكانيكية هي أصول بأجزاء متحركة وتُصنّف إلى محطات أو آلات أو معدات، ويقوم عملها بشكل رئيسي على مبادئ الديناميكا الحرارية وميكانيكا الموائع والهياكل الديناميكية.

تستهلك الأنظمة الميكانيكية بطبيعتها كميات كبيرة من الطاقة، الأمر الذي قد يكون له تأثير كبير على كفاءة الطاقة وتكاليف التشغيل في الحدائق والمرافق الترفيهية. ومع أن مديري المرافق لا يشاركون في الصيانة الفعلية للأنظمة الميكانيكية بشكل مباشر، إلّا أن أداءهم يؤثر في أداء المرفق وكفاءته تأثيرًا مباشرًا. فعلى سبيل المثال، من شأن الحثّ المتزايد داخل نظام التوزيع الكهربائي الناتج عن أحمال المحرك غير الفعالة (مثل مضخات المياه الأولية والثانوية) أن يؤدي إلى تقليل معامل القدرة (PF) بشكل كبير؛ الأمر الذي يقلّل من جودة الطاقة ويزيد من تكاليف تشغيل المرفق أو المنشأة. تضم الحدائق والمتنزهات أنظمة ميكانيكية رئيسية وأخرى فرعيّة تابعة لها.

وتشمل الأنظمة الميكانيكية الموجودة عادة في الحدائق والمتنزهات على سبيل المثال ما يلي:

- أنظمة معالجة المياه
- أنظمة الصرف الصحي
- أنظمة الحماية من الحرائق
- أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف
- المولّدات / أنظمة الوقود
- محطات/ أنظمة التبريد

وتشمل الأمثلة على الأنظمة الميكانيكية الفرعية:

- أنظمة المياه المبردة (أنظمة ثانوية ذات حلقات مغلقة)
- أبراج التبريد أو أنظمة تكثيف المياه (نظام الدائرة المفتوحة للمباني)
- محطة تبريد المناطق وأبراج التبريد
- أنظمة غلاية البخار أو المراجل البخارية
- أنظمة معالجة مياه الشرب / المياه المنزلية
- المسطحات المائية/ أنظمة النوافير
- أنظمة الترشيح / المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية
- معالجة المياه الرمادية
- محطة معالجة مياه الصرف الصحي

يجب صيانة الأنظمة الميكانيكية الرئيسية والأنظمة الميكانيكية الفرعية التابعة لها وفحصها وفقًا لإرشادات الهيئات المهنية الرائدة على مستوى العالم، مثل:

- الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين (ASME)
- الجمعية الأمريكية لمهندسي السباكة (ASPE)
- الجمعية الأمريكية لمهندسي الصرف الصحي (ASSE)
- الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)

6.2 أنواع الصيانة

بناءً على إستراتيجية إدارة الأصول لدى الجهة العامة ومستوى النضج التنظيمي لها وحجم التمويل، يمكن تنفيذ أنواع الصيانة التالية على الأنظمة الميكانيكية في كل منشأة أو مرفق:

- الصيانة الوقائية المخطط لها
- الصيانة الإصلاحية
- الصيانة التنبؤية

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

يرد توضيح لأنواع الصيانة في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3 - الأوصاف والتعريفات (EOM-ZM0-PR-000002)، حيث تركز هذه الوثيقة بشكل رئيسي على الصيانة الوقائية المخطط لها.

6.2.1 الصيانة الوقائية المخطط لها

تُعد الصيانة الوقائية المخطط لها بمثابة نظام يتم تنفيذه على فواصل زمنية محددة مسبقًا لأحد الأصول للحد من احتمال تعطله والحفاظ على الحالة التشغيلية للمعدات وفعاليتها. وتُنفَّذ الصيانة الوقائية المخطط لها قبل تعطل المعدات وتهدف إلى الحد من الأعطال غير المتوقعة.

يجب على كل جهة إعداد نماذج تعليمات تنفيذ المهام كجزء من نظام الصيانة الوقائية المخطط لها، وذلك حتى تتمكن من صيانة الأنظمة الميكانيكية، ويتضمن **المرفق 3** عينة لتلك النماذج.

وقد تم توضيح إجراءات برنامج الصيانة الوقائية في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3 (EOM-ZM0-PR-000003).

6.3 متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب

تلتزم كل جهة باستخدام نظام إدارة الصيانة المحوسب أو أي نظام حاسوبي مركزي آخر معتمد من مشروعات لتسجيل خطط الصيانة ونتائجها. ويجب أن يتمتع هذا النظام بالقدرة على تحديد القيم الحدّية للمؤشرات الخاصة بالنظام، وكذلك تحليل الاتجاهات. ويجب أن تتضمن خطط صيانة الأنظمة الميكانيكية المسجلة في النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة:

- قائمة بالمهام مرتبة بحسب الأولوية ووتيرة تنفيذها.
- تعزيز اتخاذ القرارات التي تدعم تحسين أداء الأنظمة وإطالة مدة صلاحية المعدات إلى الحد الأقصى وتوفير فرص لتوفير الطاقة والتكاليف.

ويجب أيضًا أن تتضمن خطط صيانة الأنظمة الميكانيكية المسجلة في نظام إدارة الصيانة المحوسب:

- إشارة إلى الموارد الخاصة بالقطاع والإرشادات الخاصة بالموقع لدعم أنشطة الصيانة
- تحديد نقاط المراجعة للتمكّن من ضمان الجودة، ويجب إرفاق نماذج السجلات بأوامر العمل للتحقق من النتائج خلال الاختبار والصيانة.

يجب أن توظف الجهة العامة موظفين مدربين ومختصين وعلى معرفة بنظام إدارة الصيانة المحوسب لإعداد تقارير فعالة عن أنشطة الصيانة وتعديل المواعيد والمهام حسب الحاجة. وإذا لزم الأمر، يجب استشارة متعهد البرمجيات فيما يخص التدريب وتقديم المشورة حسب المطلوب.

6.3.1 حفظ السجلات

تعتبر المعلومات المتعلقة بتصميم وأداء الأنظمة الميكانيكية مهمة لضمان فعالية التخطيط للصيانة، بصرف النظر عن طبيعة أنشطة الصيانة التي تُنفذ. وبالتالي، يجب على الجهة العامة جمع كافة التقارير الداخلية والخارجية (أي مثل تلك الناتجة عن الدراسات الهندسية والنمذجة والاختبار) الخاصة بكل نظام وتحميلها وحفظها.

وينبغي الحرص أثناء التشغيل الاعتيادي وسيناريوهات حالات الطوارئ على توافر الرسومات حسب المُنفذ لفهم تصميم النظام ومنهجية الصيانة والاختبار واستكشاف المشاكل وإصلاحها. ويجب كذلك حفظ الرسومات في مكان مركزي وترقيم الوثائق وضبطها وفقًا للمواصفة القياسية الدولية 90001: 2015- نظام إدارة الوثائق. ويستحسن اعتبار النظام الشبكي منفذ لسهولة الوصول وأيضا لحماية الوثائق في حالة وقوع حادث مثل الحريق أو الفيضانات.

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

6.4 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها

يتمثل الهدف من التخطيط لصيانة الأنظمة الميكانيكية في تحديد:

- الأنشطة التي يجب القيام بها
- كيفية القيام بتلك الأنشطة
- المدة اللازمة لإنجاز كل نشاط أو مهمة

ويجب على المخططين للصيانة وضع جدول زمني شامل للصيانة داخل كل جهة عامة، على أن يتضمن بالحد الأدنى ما يلي:

- تاريخ ووقت البدء
- تاريخ ووقت الانتهاء
- المدة المقررة
- القطع المطلوبة
- الموظفون المسؤولون
- الأصول المطلوب صيانتها
- أنشطة الصيانة المطلوب تنفيذها ورمز النوع ذي الصلة بها (على سبيل المثال، صيانة إصلاحية (CM) أو صيانة تنبؤية (PM) أو صيانة وقائية مخطط لها (PPM))

يجب أن تستند جداول مواعيد الصيانة إلى عدد من المدخلات التي تشمل التوصيات عبر الإدارات والخبرات الفردية لأعضاء فريق التشغيل والصيانة وسجل المعدات وتوصيات شركة تصنيع المعدات الأصلية. ويجب أن يتعاون المخططون للصيانة مع أطراف المصلحة الداخلية والخارجية (حسب الاقتضاء) لتحقيق مواعيد مثلى للصيانة.

يعتبر معدل تكرار الصيانة من الجوانب الحيوية في التخطيط لصيانة الأنظمة الميكانيكية. ويتراوح ذلك، على سبيل المثال، بين الفحص اليومي والصيانة الشاملة كل خمس سنوات.

وخلال التخطيط لأعمال الصيانة، يجب إعداد مصفوفة للأسباب والنتائج لفهم الأثر الشامل للصيانة على العمليات التشغيلية داخل الحدائق والمتنزهات. ويمكن تسجيل ذلك ضمن ورشة عمل تقييم المخاطر الموضحة تفاصيلها في البند 9.6.

تم توضيح المزيد من الإرشادات في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 7 - طلب الأعمال وترتيبها حسب الأولوية وتحديد مواعيدها والتخطيط لها EOM-ZW0-PR-000001 .

6.5 ضبط وضمان الجودة

تنطوي عملية ضبط الجودة على معايير الجودة المطلوبة من كل جهة استيفائها، أما عملية ضمان الجودة فهي أساليب التحقق من استيفاء معايير الجودة ورصد فرص التحسين المستمر.

ويتم تحديد إجراءات ضبط الجودة بحسب محتوى خطط صيانة الأنظمة الميكانيكية، فعلى سبيل المثال:

- تعتمد الإجراءات المطلوب اتخاذها خلال الصيانة على بيانات الأداء الخاصة بالنظام والموقع
- يعتمد معدل تكرار الصيانة على توصيات الجهات المصنّعة للمعدات الأصلية
- تُستخدم القيم الحدية المحددة للبيانات في نظام إدارة الصيانة المحوسب في تنقيح خطط الصيانة.

يتم تحديد إجراءات ضمان الجودة بعدة أساليب وبتحليل البيانات، ومنها على سبيل المثال:

- النتائج المستخلصة من تحليل اتجاهات بيانات نظام إدارة الصيانة المحوسب
- قوائم التدقيق المصممة لكل نشاط من أنشطة الصيانة
- تصريح العمل الذي يضمن اتباع إجراءات آمنة في العمل لحماية الأشخاص والحد من الأخطاء البشرية من خلال استبعاد إحدى نقاط الفشل عبر الاستعانة بالشخص المفوّض.

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

6.6 قطع الغيار

قطع الغيار عبارة عن مكونات تحمل بطاقة تعريفية للأصل وتُستخدم بدلاً من القطع المتضررة أو منتهية الصلاحية أو المتعطلة في الأنظمة الميكانيكية. أمّا المستلزمات الاستهلاكية فتشمل القطع التي لا تحمل بطاقة تعريفية للأصل، غير أنها ضرورية لتشغيل الأنظمة الميكانيكية (مثل زيت الوقود لمولدات الديزل والمواد الكيميائية لأنظمة الجرعات الكيميائية).

ويجب على كل جهة عامة الحرص على إعداد قائمة مواد لجميع الأنظمة الميكانيكية. كما يجب وضع تسلسل هرمي للأصول بالنسبة للمعدات الحيوية المحددة، وذلك لوضع:

- إستراتيجية الصيانة
- قائمة قطع الغيار
- ترتيبات التشغيل
- تقييمات المخاطر

ويتضمن **المرفق 2** نموذجًا لمصفوفة تحديد مدى أهمية المعدات للاسترشاد به في عملية تحديد مستوى الأهمية.
ويجب أن تشمل قائمة المواد ما يلي كحد أدنى:

- رقم القطعة
- تاريخ الصُنع والموديل
- الكمية
- تكلفة الاستبدال
- الرمز التعريفي للأصل ومؤشر الموقع.

يجب إضافة قائمة المواد إلى نظام إدارة الصيانة المحوسب لإتاحة تخزين بيانات أصول الأنظمة الميكانيكية مركزيًا واسترجاعها عند الحاجة. وفي حال عدم وجود نظام إدارة الصيانة المحوسب، فيجب أن يتوفر لدى فريق إدارة المرافق نسخة إلكترونية من قائمة المواد وأن تُحدد مستويات التجديد الدوري والتلقائي للمخزون.

يجب أن تنظم إجراءات مراقبة المخزون عملية شراء المعدات الحيوية وغير الحيوية وتركيبها. ويجب مراعاة العناصر التالية عند إعداد قائمة المواد:

- قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية عالية التكلفة
- المواد طويلة الأجل
- المواد القديمة في السوق
  - يجب إجراء تقييم متأنٍّ عند استبدال المكونات التي لم تعد الجهات المصنّعة للمعدات الأصلية تُنتجها بنفس المواصفات الأصلية، دون المساس بالجودة والفعالية والوظائف المحددة في تصميم الإجراءات والأجهزة.
- قدرة تحمّل المعدات
- الترتيبات الأساسية والاحتياطية
- خيارات اختيار المواد البديلة
- المواصفات الفنية

يجب تحديد المكونات ذات معدلات التلف العالية خلال أنشطة الصيانة وإجراء المزيد من التحليلات لتحديد الأسباب الأساسية لتلف المكونات. قد تتطلب مواعيد الصيانة تعديلا لتفادي حدوث أعطال غير مرغوب بها وينبغي مراعاة إجراء المزيد من التحليلات لأعمال التصميم.

6.7 اختبار الصيانة

تُمثّل كلٌّ من إستراتيجية إدارة أصول الجهة العامة ومتطلبات أدائها والنضج التنظيمي لها وتمويلها العوامل التي تحدد المنهجية التي ستتبعها الجهة العامة في اختبار الصيانة. وقد تتطلب بعض المعدات الهامة إجراء اختبارات إضافية بعد أنشطة الصيانة ، أو اعتماد أطراف المصلحة.

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

ويجب تنفيذ الاختبار اللاحق للصيانة بحسب الحاجة بعد تنفيذ أنشطة الصيانة. يرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 27: إجراءات الاختبار اللاحق للصيانة (EOM-ZM0-PR-000008).

6.8 الصحة والسلامة

تنطوي صيانة الأنظمة الميكانيكية على مخاطر متأصلة نتيجة قرب مناطق العمل من معدات متصلة بالطاقة الكهربائية وأجزاء متحركة. وتعتبر أنشطة الصيانة التي تمثل خطورة كبيرة على الأفراد وعلى الأنظمة الميكانيكية من مهام الصيانة غير الدورية، وكذلك تلك الأنشطة التي تنطوي على ظروف عمل استثنائية، مثل العمل في أماكن ضيقة.

وبصرف النظر عن أنشطة الصيانة الجاري تنفيذها، يعتبر الخطأ البشري أحد العوامل المؤثرة فيها، حيث يؤدي ذلك على الأرجح إلى أخطاء وشيكة وحوادث وأعطال في النظام. وبالنظر إلى الاعتماد على الأنظمة الميكانيكية في تشغيل أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف في جميع الحدائق والمتنزهات، تتطلب الصيانة المجدولة خلال أشهر الصيف، على سبيل المثال، تنفيذ الأنشطة بطريقة تحد من توقف الأنظمة عن العمل إلى الحد الأدنى. ويجب إعطاء الأولوية القصوى للصيانة الإصلاحية خلال تلك الفترة لتفادي الإخلال براحة مستخدمي المبنى أو الإضرار بالمواد المستخدمة في بنائه.

ومن ثمّ، يتعين على موظفي الصيانة التخطيط للصيانة بشكل مناسب استنادًا إلى تحليل بيانات الأنظمة وتاريخ الأداء، ثم العمل بعد ذلك على تقليل المخاطر على الأفراد والأنظمة وعامة الجمهور والزوار الذين يتعاملون مع أنشطة الصيانة إلى جانب البيئة. وبوجه خاص، التخلص الآمن من النفايات والزيوت والمرشحات الملوثة.

يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات فيما يخص الصحة والسلامة من خلال الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 10 (الصحة والسلامة والأمن والبيئة).

يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات فيما يخص إجراءات إدارة النفايات من خلال الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 6، الفصل 22.

6.9 إدارة المخاطر

يجب على فريق الصيانة إجراء مجموعة شاملة من تقييمات المخاطر وبيانات الأساليب لكل نظام من الأنظمة الميكانيكية في الحدائق والمرافق الترفيهية. وفيما يخص الأنشطة الخاصة بمهمة الصيانة، يجب إجراء تحليل لمخاطر العمل بالاستناد إلى محتوى تقييم المخاطر وبيان الأسلوب. ويجب تضمين الزائرين والمقاولين وجميع العاملين وفق خطط الصحة والسلامة الخاصة بالموقع في جميع تقييمات المخاطر وبيانات الأساليب، مع استخدام ذلك في تحليل مخاطر العمل بحسب الحاجة.

ويجب مراعاة العناصر التالية عند تقييم مخاطر صيانة الأنظمة الميكانيكية:

- تحديد المخاطر المرتبطة بكل نشاط من أنشطة الصيانة، ومنها على سبيل المثال، توقف الأنظمة الحيوية (مثل التدفئة والتهوية والتكييف والمياه) والتأثير على عمل المنشآت وتعطل المعدات
- تحديد موظفي الصيانة ومقدمي الخدمات ومستخدمي المبنى المعرضين للخطر نتيجة نشاط الصيانة
- تحديد كفاءات الموظفين الذين يقومون بأنشطة الصيانة.
- تقييم المخاطر الكمية باستخدام مصفوفة المخاطر (مع إشراك فريق الصيانة والخبراء المتخصصين وفريق الصحة والسلامة والأمن والبيئة في تقييم المخاطر وعقد ورشة عمل لتقييم المخاطر عند الحاجة)
- المبادرة بتحديد واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من المخاطر والاستثمارات المطلوبة والمسؤوليات والجدول الزمني.
- مراجعة تقييم المخاطر بعد تنفيذ إجراءات التخفيف.
- تسجيل النتائج وتنفيذ التحسينات بعد التجربة.

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

0.7 المرفقات

1. المرفق 1: EOM-ZM0-TP-000036 - مصفوفة متطلبات مستوى المهارة لخطة صيانة الأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات
2. المرفق 2: EOM-ZM0-TP-000037 مصفوفة تحديد مدى أهمية المعدات الخاصة بالأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات
3. المرفق 3: EOM-ZM0-TP-000038 ورقة تعليمات إنجاز المهام المتعلقة بالأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات

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 – EOM-ZM0-TP-000036 - مصفوفة متطلبات مستوى المهارة لخطة صيانة الأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات

ملاحظة:

أُعدت المصفوفة لغايات الاسترشاد وينبغي للجهة العامة العمل على تطويرها لضمان استيفاء المتطلبات الخاصة بالموقع على مستوى الأنظمة والكفاءات.

مهارات الموظفين العاملين في المرفق:

المستوى الأول – شخص مدرّب من قبل الجهة المصنعة و / أو مهندس
المستوى الثاني – شخص يحمل شهادة اختصاص في المجال ومدرّب
المستوى الثالث – مشغل مختص خضع للتقييم
المستوى الرابع – عامل مساعد خضع للتقييم

المهارات المتخصصة:

أخصائي من المستوى الأول - شركة أو مشغل حاصل على رخصة سلامة الحياة
أخصائي من المستوى الثاني - جهة مصنعة معتمدة وخاضعة للتدريب

نوع مهمة الصيانة	الجهة المسؤولة عن تقديم الخدمات:		مستوى الكفاءة المطلوب
الأنظمة الميكانيكية	**الموظفون العاملون في المرفق**	**مقدم خدمات متخصص**	**مهارات العاملين في المرفق من المستوى الأول وحتى المستوى الرابع، أو المهارات المتخصصة من المستويين الأول والثاني.**
أنظمة / محطات معالجة المياه	☑	☑	
أنظمة سلامة الحياة		☑	
أنظمة السباكة	☑		
أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف	☑		
المولّدات / أنظمة الوقود	☑	☑	
أنظمة المبردات	☑	☑	
نظام معالجة المياه	**الموظفون العاملون في المرفق**	**مقدم خدمات متخصص**	
نظام معالجة المياه المبرّدة	☑	☑	
معالجة مياه برج التبريد / مياه نظام التكثيف (نظام دائرة مفتوحة في المبنى)	☑	☑	
أبراج التبريد في محطات التبريد القطاعي (المجمع)	☑	☑	
نظام غلاية البخار (المغسلة)	☑	☑	
أنظمة معالجة مياه الشرب / المياه المنزلية	☑	☑	
أنظمة الترشيح (أنظمة الأشعة فوق البنفسجية)	☑	☑	
أنظمة معالجة المياه الرمادية	☑	☑	
محطة معالجة مياه الصرف الصحي	☑	☑	

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 – **EOM-ZM0-TP-000037** – مصفوفة أهمية المعدات المطلوبة للأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات

ملاحظة:

1. أُعدت المصفوفة لغايات الاسترشاد وينبغي للجهة العامة العمل على تطويرها لضمان استيفاء المتطلبات الخاصة بالموقع على مستوى الأنظمة والكفاءات.
2. تقع على عاتق كل جهة عامة مسؤولية تحديد مدى أهمية الأصول والامتثال للمعايير.

الوصف			فئة معدات النظام					نوع الصيانة الوقائية المخطط لها المُدرجة في الخطة					امتثالًا لـ:	الوتيرة
أنظمة الهندسة الميكانيكية	النظام الفرعي	المعدات	سلامة الحياة	حرجة (مهمة)	ضرورية	مُساعدة	غير ضرورية	الامتثال	معياريّة	تنظيمية	الجهة المصنّعة	أفضل الممارسات	معايير فنية	الوتيرة بحسب الموقع
معالجة المياه	المياه المبردة	نظام معايرة الجرعات	X	X					X		X	X		
	برج التبريد	وحدات التحكم الآلي	X	X					X		X	X		
	أبراج التبريد في محطات التبريد	أجهزة الاستشعار	X	X					X		X	X		
	غلاية البخار	مرشحات الكربون	X	X					X	X		X		
	أنظمة معالجة مياه الشرب /	علبة المرشح	X	X				X	X	X	X	X		
	نظام الترشيح	أجهزة إزالة عُسر الماء	X	X				X	X	X	X	X		
	نظام معالجة المياه الرمادية	حاويات الضغط	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	محطة معالجة مياه الصرف	منافيخ الهواء	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
نظام السباكة	الإمداد بمياه الشرب الباردة	خلّاط الماء البارد والساخن	X	X	X	X	X		X	X		X		
	الإمداد بالمياه الساخنة	صمامات	X					X	X	X	X	X		
	فتحات التصريف	عدّادات المياه	X					X	X	X	X	X		
	سخانات المياه	صمامات العزل	X	X				X	X	X	X	X		
	جميع أنواع المضخات	الصمّامات الفَرَاشِيّة	X	X	X	X	X		X	X		X		
نظام سلامة الحياة	نظام إطفاء الحريق بالغاز	بكرات الخراطيم	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	جهاز الإنذار من الحرائق	مضخات مكافحة الحرائق	X	X	X	X	X		X	X		X		
	طفايات الحريق	المراوح والمخمدات	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	المرشّات	لافتات الخروج	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
	نظام الإنارة في حالات الطوارئ	لوحة الاتصال اليدوي	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
أنظمة التدفئة والتهوية	نظام التدفئة والتبريد المركزي	نظام التمدد المباشر	X					X	X	X	X	X		
	نظام توزيع الهواء	نظام تدفق سائل التبريد المتغير	X					X	X	X	X	X		
	وحدات نظام التمدد المباشر	نظام حجم الهواء المتغير	X					X	X	X	X	X		
	وحدة التكييف المنفصلة	نظام الحجم الثابت لتدفق الهواء	X	X	X	X	X		X	X		X		
		الوحدات المدمجة بالسقف	X	X	X	X	X		X	X		X		
		وحدات مناولة الهواء	X	X	X	X	X		X	X		X		
		وحدات ملف المروحة	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
		المضخة الحرارية الهجينة	X					X	X	X	X	X		
		التهوية الموضعية لشفاط العادم	X					X	X	X	X	X		
مولّدات	وحدات التحكم بالمولّد	خزان الديزل	X					X	X	X		X		
	محرك الاحتراق الداخلي	مرشحات الهواء والوقود	X	X	X	X	X		X	X		X		
	محرك بدء التشغيل (مفتاح	لوحة التحكم	X	X	X	X	X		X	X		X		
	مولّد التيار المتناوب	أجهزة التحكم	X	X	X	X	X		X	X		X		
المبرّدات	أبراج التبريد	نظام معايرة الجرعات	X		X			X	X		X			
	ضاغط	مضخات	X		X	X		X	X		X			
	المبخّرات	وحدة الضغط	X		X	X		X	X			X		
	المُكثّفات	لوحات التحكم	X		X	X		X	X			X		
	مواد التبريد (المبرّدات)	صمامات التحكم	X		X	X		X	X	X		X		
	أنظمة الاسترجاع الحراري	صمامات التفافية	X							X		X		
	أنظمة التحكم		X							X		X		
	أنظمة التوزيع المائية		X							X		X		

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 3 – EOM-ZM0-TP-000038- دليل تعليمات إنجاز المهام المتعلقة بالأنظمة الميكانيكية – الحدائق والمتنزهات

فيما يلي نموذج لجدول تعليمات إنجاز مهام أنظمة المراجل البخارية. ينبغي للجهة العامة الاسترشاد بهذا النموذج في وضع جداول تعليماتها لإنجاز المهام المتعلقة بالأنظمة الميكانيكية بحسب مواقعها.

أنواع المهارات

ME – مهندس ميكانيكي
EE – مهندس كهرباء
IC – مهندس الأجهزة والتحكم
CE – مهندس مدني

أنظمة المرجل			
البند	**الوتيرة**	**الإجراءات**	**أنواع المهارات**
اختبار مقياس منسوب الماء	يوميًا	لا ينطبق	ME
مقياسا منسوب الماء الأيمن والأيسر		التصريف اليدوي	ME
مراقبة مستوى المياه		اختبار انخفاض منسوب المياه الناجم عن الانقطاع والإغلاق	ME
بدء تشغيل مضخة الإمداد أو إيقافها أو تعديلها		عمليات التحقق	ME
قراءات الضغط		تسجيل قراءات مؤشر قياس الضغط	ME
اختبار درجة الحموضة وإجمالي الأملاح الذائبة في المياه		إجراء اختبار لجودة المياه بقياس نسبة إجمالي الأملاح الذائبة في المياه وتسجيل النتائج وإجراء التعديلات اللازمة	ME
التصريف		تسجيل كمية المياه التي تم تصريفها.	ME
فحص مياه الإمداد والمكثفات		التحقق من أن مستوى خزّان التغذية والإمداد مناسب وخلوّه من المُلوّثات. والتحقق أيضا من عمل جهاز قياس الجرعة الكيميائية ووجود مخزون مناسب من المواد الكيميائية في الخزانات. والتحقق كذلك من أن نتائج العينات الروتينية الداخلية ضمن المعايير المحددة التي حددها مختص معالجة المياه واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة. التحقق من أن درجة الحرارة أعلى من المستوى المطلوب لجرعات العلاج المحددة لطرد الأكسجين.	ME
عطل في اللّهب	أسبوعيًا	اختبار عملية الإغلاق في حال حدوث عطل في اللهب. قد لا يكون ذلك متاحًا في المراجل التي لا تتضمن خاصية المراقبة الذاتية.	ME
عدم الاشتعال		اختبار عملية الإغلاق في حالة عدم الاشتعال	ME
مستوى المياه الأول		إجراء الاختبار بتقليل منسوب المياه إلى أول مستوى منخفض للمياه، عن طريق التبخر والتصريف المتحكم فيه، ثم التحقق من أقفال الموقد وفعالية الإنذار.	ME
مستوى المياه الثاني		إجراء الاختبار بتقليل منسوب المياه إلى ثاني مستوى منخفض للمياه، عن طريق التبخر والتصريف المتحكم فيه، ثم التحقق من أقفال الموقد وفعالية الإنذار.	ME
فصل إمدادات الكهرباء	شهريًا	إيقاف التشغيل والإقفال. إزالة المنصهرات الكهربائية من الإمدادات.	ME
معالجة المياه		الاستفسار عمّا إذا تم تصريف المياه منذ الزيارة الأخيرة وإذا ما استخدم مانع التآكل.	ME
التحقق من المياه		فحص التسرّب	ME

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

فتحة تهوية مروحة التبريد		إزالة الغطاء الأمامي وتنظيف الفتحة من خلال الإطار وإزالة محرك المروحة الخلفي الذي يظهر عند إزالة الغطاء.	ME
أنبوب التصريف	سنويًا	التحقق من التدفق الحر وتشغيل المصرف الرئيسي إذا لزم الأمر	ME
مياه المرجل		اختبار الموصلية الكهربائية عند 20/ 25 درجة مئوية.	ME
نظام المرجل		استبدال جميع الأغطية وإعادة التيار الكهربائي	EE
نظام التحكم في الأحمال		فحص الآلية والتشحيم	EE

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