EXPRO
هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 7

خطة صيانة أنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PL-000014-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. الغرض 5
2. النطاق 5
3. التعريفات 6
4. المراجع 7
5. الالتزامات 8
1-5 مستويات التشغيل 9
2-5 الأدوار والمسؤوليات: الصيانة المخطط لها 10
6. الإجراءات 11
1-6 مقدمة في صيانة أنظمة القياس والتحكم 11
2-6 استراتيجية صيانة أنظمة القياس والتحكم 12
3-6 أنواع الصيانة 13
1-3-6 الصيانة المخطط لها 13
2-3-6 الصيانة غير المخطط لها 15
3-3-6 متطلبات الامتثال للتشريعات 16
4-6 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها 16
1-4-6 متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب 17
2-4-6 الصحة والسلامة 17
3-4-6 إدارة المخاطر 18
4-4-6 ضبط وضمان الجودة 18
5-4-6 مخزون قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية 19
6-4-6 المتطلبات المسبقة للصيانة 19
7. المُرفقات 21
المرفق 1 - 000067-EOM-ZM0-TP - نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات 22

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. الغرض

يتمثل الغرض من هذه الوثيقة في تزويد الجهة العامة أو شركة إدارة المرافق بالإرشادات والممارسات المتعلقة بوضع وتحسين خطط إدارة صيانة أنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات. ويلزم الاسترشاد بالإرشادات الواردة في هذه الوثيقة لتشغيل وإدارة أنظمة القياس والتحكم والمعدات المرتبطة بها في المباني الخاصة بالجهة العامة، وذلك لضمان تشغيل المنشآت بكفاءة وفعالية.

وتحتوي هذه الإرشادات على توقعات تشغيلية تتوافق مع النهج الذي تتبعه مشروعات، والذي يعتمد على استخدام أفضل الممارسات الناشئة عن الخبرات المكتسبة في القطاع. علاوة على ذلك، تقدم الوثيقة المراجع والمعلومات المناسبة التي يجب اتباعها كحد أدنى لضمان تحقيق الأداء الأمثل للأنظمة الهندسية من خلال نظام إدارة المباني، بما يكفل تلبية الاحتياجات التشغيلية.

وتهدف المعايير والإرشادات الواردة في هذه الوثيقة إلى دعم الجهة العامة والأفراد المسؤولون عن صيانة الأجهزة الميدانية وأدوات التحكم بواجهة النظام. وتنطبق هذه الإرشادات على كافة استراتيجيات الصيانة التي تتبع أفضل الممارسات في القطاع وتتماشى مع الأكواد الوطنية والتشريعات السارية في المملكة العربية السعودية، ويمكن الاطلاع على هذه التشريعات وأفضل الممارسات التي تستند إليها هذه الوثيقة بالرجوع إلى القسم 4، وتتعلق بما يلي:

- المصممون
- المصنِّعون
- القائمون على التركيب
- مسؤولو الصيانة
- ملاك المباني
- الجهات المعنية
- المشغلون
- الخبراء الاستشاريون
- مقدمو الخدمات المتخصصون

2. النطاق

يتمثل نطاق هذه الوثيقة في توجيه المسؤولين لضمان تنفيذ الصيانة بطريقة متسقة وموثوقة، مع التركيز على الأنشطة المخطط لها وتقليل 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 المخطط لها في المقام الأول إلى تحسين وتعزيز النظام الهندسي، إلى جانب الحد من المخاطر المترتبة على تعطل المكونات.

يُتيح إعداد خطة الصيانة وصياغتها على نحو جيد للجهة 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.

لأغراض هذه الوثيقة، يُقصد بـ **"المدرسة أو الجامعة" أي مبنى أو منشأة تحتوي على أماكن مخصصة للتدريس للطلاب أو تدريبهم أو تعليمهم. وقد تشمل المدارس والجامعات ما يلي:**

- قاعات المحاضرات
- الصفوف الدراسية
- مرافق المطبخ
- معدات التربية البدنية
- حمامات السباحة
- غرف الموظفين
- المناطق العامة المشتركة والردهات
- مناطق الاستقبال
- قاعات المؤتمرات
- دورات المياه

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

3. التعريفات

المصطلح	التعريف
أساس التصميم	وثيقة إلزامية يُعدها المهندس / المعماري قبل مباشرة التشييد وفقا لكل من الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف ونظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة والجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق،.وتمثل المرجع الأساسي لإعداد دليل الأنظمة وخطة التشغيل التجريبي ووثائق التشييد.
أفضل الممارسات	طريقة او اسلوب يحقق نتائج موثوقة ويمكن تكرارها دومًا، وتتميز هذه الطريقة بتفوقها على الطريقة المعيارية المتبعة لتحقيق نتائج مماثلة.
أدوات قياس تخضع للمعايرة	ادوات قياس يجب معايرتها وفقا للمتطلبات التشريعية او متطلبات تقييم المخاطر.
المستلزمات الاستهلاكية	قطع فعلية من مكونات النظام الهندسي أو معدات الحماية الشخصية أو مواد التنظيف أو المعالجة أو السوائل أو المُركبات الحافظة التي يلزم أو من المتوقع استهلاكها أو استخدامها أثناء تنفيذ مهام الصيانة
الأهمية	نظام تقييم يتألف عادة من أربعة إلى خمسة مستويات يُستخدم في تصنيف عناصر أو أصول أو مهام الصيانة إلى فئات وفقًا لأهميتها، ولمزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى المجلد 2: إدارة الأصول.
التكرار	يُشير إلى مدة زمنية دورية
تصريح العمل	نظام توثيقي لإدارة السلامة تعتمده معظم المؤسسات في إدارة أنشطة العمل
الخطة	الاسم الشامل الذي يُطلق على خطة الصيانة المطبقة على الأصل أو النظام أو المرفق أو المبنى
الصيانة بعد التعطل الكامل	استراتيجية صيانة تقوم على تجنب صيانة الاصل إلى حين تعطله عن العمل
الجدول الزمني	يُشير إلى اتخاذ إجراءات في أوقات زمنية محددة
تسلسل خطوات التشغيل	وثيقة مكتوبة تتضمن شرحًا تفصيليًا للأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة والطريقة التي من المفترض أن تعمل بها الأنظمة.
اختبار	عملية المراقبة أو القياس للتحقق مما إذا كان النظام يلبي المتطلبات المتوقعة و/أو المقبولة.
القيمة الحدية	قيمة عددية للمؤشر يتم اتخاذ القرار بناءً عليها
أداة	جهاز يدوي او يعمل بالطاقة الكهربائية ويستخدم في إصلاح نظام او قطعة فيه، ويشمل ذلك أجهزة الفحص الكهربائية.
الاختصارات	
AE	المهندس المفوّض
AP	الشخص المفوَّض
ASHRAE	الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف
BMS	نظام إدارة المباني
BOM	قائمة المواد
CAFM	البرامج المساعدة لإدارة المرافق
CIBSE	معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء
CM	الصيانة الإصلاحية
CMMS	نظام إدارة الصيانة المحوسب
CP	الشخص المختص
DDC	أدوات التحكم الرقمي المباشر
EC	الحفاظ على الطاقة
FAS	نظام الإنذار بالحريق

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
FM	مدير المرافق
FMC	شركة إدارة المرافق
FOC	شركة تشغيل المرفق
HSE	مسؤول الصحة والسلامة
HSSE	الصحة والسلامة والأمن والبيئة
HTM	المذكرة التقنية الصحية
HVAC	التدفئة والتهوية والتكييف
JHA	تحليل مخاطر العمل
السعودية	المملكة العربية السعودية
MEP	الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة
NFPA	الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق
NIST	المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا
NMA & FM	الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق
O&M	التشغيل والصيانة
OEM	شركة تصنيع المعدات الأصلية
OSHA	إدارة الصحة والسلامة المهنية
PC	جهاز الحاسوب
PDM	الصيانة التنبؤية
PMT	الاختبار اللاحق للصيانة
PPE	معدات الحماية الشخصية
PM	الصيانة المخطط لها
QA	ضمان الجودة
QC	ضبط الجودة
QMS	نظام إدارة الجودة
RAMS	تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
SAP	تطبيقات ومنتجات الأنظمة
SC	الامتثال للتشريعات
SCE	الهيئة السعودية للمهندسين
SOP	إجراءات التشغيل القياسية
SWP	إجراءات العمل الآمن
UM	الصيانة غير المخطط لها
WO	أمر العمل

الجدول 1: التعريفات

4. المراجع

- المعهد الوطني الأمريكي للمعايير / الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف (ASHRAE 135) – أنظمة أتمتة المباني والتحكم فيها
- معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء (الدليل M) – معايير إدارة وهندسة الصيانة
- المواصفة القياسية الدولية (ISO 9001) - نظام إدارة الجودة
- الأكواد الوطنية والتشريعات السارية في المملكة العربية السعودية
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 2 - إدارة الأصول
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 4 - إدارة التهالك
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 5 - التخطيط الموسمي
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - إجراءات الاختبار اللاحق للصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - إجراءات برنامج الصيانة المخطط لها
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - الدليل التوجيهي لمدوني خطط 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

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 7 - الدليل التوجيهي لمدوني إجراءات الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 7 - طلب الأعمال وترتيبها حسب الأولوية وتحديد مواعيدها والتخطيط لها
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 8 - إدارة سلسلة التوريد
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 – الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 11 - ضبط الجودة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 12 - إدارة المخاطر
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (NFPA 90A) – معيار تركيب أنظمة التكييف والتهوية
- إدارة الصحة والسلامة المهنية - الصحة والسلامة المهنية
- مواصفات الصيانة المعيارية لخدمات المباني (20 SFG)

5. الالتزامات

تلتزم الإدارة بتعيين الأشخاص المؤهلين والمدربين فقط لأداء مهام صيانة أنظمة القياس والتحكم.

الدور	الوصف
الشخص المفوَّض	شخص يُعينه المهندس المفوّض (أو الجهة المسؤولة عن التفويض في الجهة العامة)، ويكون هذا الشخص مُدرّبًا ومختصًا ومؤهلاً ويتمتع بالخبرة والمسؤولية والمعرفة الكافية بالموقع ليتمكن من تشغيل النظام والتحكم فيه بطريقة آمنة. ويتولى هذا الشخص المسؤولية عن الأعمال أو الاختبارات التي يتم إجراؤها على النظام.
الشخص المختص	هو شخص حاصل على التدريب اللازم ويُعينه الشخص المفوَّض (او الجهة المسؤولة 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.
شركة إدارة المرافق	شركة ينتدبها العميل لتمثيله وتتعاون معه في الرقابة على إدارات هندسة الصيانة، وهي المسؤولة عن أعمال 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.
شركة تشغيل المرافق	جهة حكومية تمثّل الجهة العامة وتضع المعايير الأساسية التي يجب على شركة إدارة المرافق اتباعها، وتعد عميلاً لدى شركة إدارة المرافق وتتولى الموافقة على نطاق العمل في إطار استراتيجيات الصيانة
المهندس المفوّض - لجميع مجالات الأعمال الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة	مهندس معتمد من الهيئة السعودية للمهندسين ويتمتع بخبرة مناسبة وقدر كافٍ من الاستقلالية يمكّنه من تنفيذ وإدارة ومراقبة ترتيبات السلامة الخاصة بالأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة، حيث تقع عليه مسؤولية التأكد من الامتثال لمعايير السلامة وتقييم الأفراد المرشحين وتعيينهم بموجب كتاب خطي ليصبحوا أشخاصًا مفوَّضين
الشخص المسؤول (مدير المرافق)	شخص تُعيّنه الجهة العامة بشكل مباشر ويصبح هو "المسؤول" عن الأنظمة الهندسية والموظفين القائمين بتشغيل تلك الأنظمة. ويتولى هذا الشخص المسؤولية الكاملة عن تصميم النظام وتركيبه وتشغيله وصيانته ويتحمل المسؤولية القانونية عن ضمان امتثال الجهة العامة للوائح التنظيمية ذات الصلة بالأنظمة الهندسية.

الجدول 2: الأدوار والمسؤوليات

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 التحقق من حصول الشخص المختص المسؤول عن الصيانة على التدريب المناسب والشهادات المؤهلة، وينبغي استكمال إجراءات التدقيق الروتينية للتأكد من مواكبة التدريب للاحتياجات الحالية وتحديد احتياجات التدريب التنشيطي أو التدريب المستمر.

1-5 مستويات التشغيل

قد يحدث التفاعل مع أنظمة القياس والتحكم على جميع مستويات النظام وتختلف متطلبات تفاعل كل مستوى باختلاف فئات المشغلين.

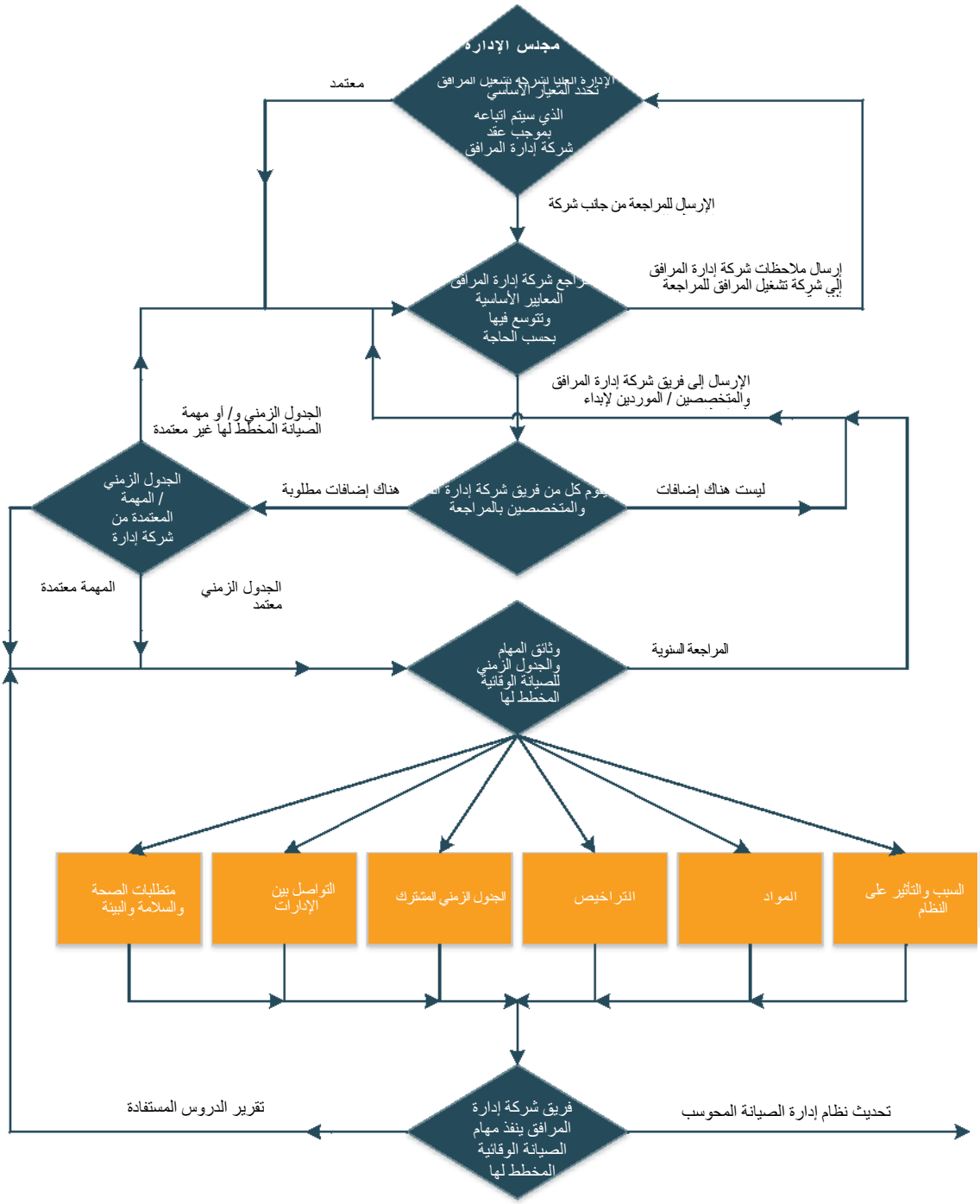
هيكل تكامل شبكة أنظمة القياس والتحكم		
المستوى	**المُشغل**	**الوظيفة**
مستوى الفريق الإداري لأنظمة القياس والتحكم	مدير المرافق - مسؤول النظام	إعداد التقارير، وقياس استهلاك الطاقة، وتحديد مناطق الاستهداف، وتحليل البيانات دون الاتصال
المستوى التشغيلي - المشرف المركزي	موظفون غير فنيين (الامن، الحارس)	الاستجابة للإنذارات والرسائل
	المهندس المختص	إعادة البرمجة، واكتشاف العطل، والتوسع
أدوات الصيانة	المهندس المختص	المراقبة، وإعادة التهيئة اكتشاف العطل
المحطات الفرعية على مستوى النظام	موظفون غير فنيين	قدر من التحكم الداخلي في العمليات التشغيلية
التحكم الداخلي على مستوى المنطقة	المهندس المختص	ضبط المؤشر، وإعادة البرمجة، واكتشاف العطل
	الشاغلون	ضبط الإعدادات

الجدول 3: هيكل تكامل الشبكة

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

2-5 الأدوار والمسؤوليات: الصيانة المخطط لها

يوضح المخطط مثالاً على سير الإجراءات التي تتبعها الجهة العامة عند إعداد خطة الصيانة المخطط لها وتنفيذها:



الشكل 1: الأدوار والمسؤوليات المتعلقة بتحديد مواعيد الصيانة 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. الإجراءات

1-6 مقدمة في صيانة أنظمة القياس والتحكم

تتضمن أنظمة القياس والتحكم أجهزة ميدانية تُشكّل نظامًا هندسيًا للتحكم بمؤشرات المبنى، مثل التدفق والضغط ودرجة الحرارة، وتعد هذه الأجهزة ذات أهمية بالغة لضمان فعالية وكفاءة العمليات التشغيلية فيه، فضلاً عن دورها المحوري في سلامة وأمن المبنى. وتُعنى الأجهزة الميدانية في أنظمة القيام والتحكم بقياس ومراقبة الأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة في المنشأة والتحكم فيها. وتشمل هذه الأنظمة، على سبيل المثال لا الحصر، أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف والإنارة والأمن والمصاعد والسلالم المتحركة وضخ المياه ومعالجتها وجودتها.

ينبغي إجراء مراجعة دقيقة للأصول في كل منشأة لتحديد المعدات المشمولة في صيانة الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة، حيث يساعد الحصول على هذه المعلومات، إلى جانب استكمال تقييم المباني والبنية التحتية، في تكوين صورة وافية حول مستلزمات صيانة الأصول. وعند وضع خطة صيانة الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة، ينبغي مراعاة ما يلي:

- كل مبنى يتميز عن غيره وله خصائص فريدة، وبالتالي فقد يختلف المصنّعون والموردون من مبنى إلى آخر
- الإرشادات والممارسات القائمة
- توصيات شركة تصنيع المعدات الأصلية فيما يتعلق بالصيانة والاختبار والضبط
- من شأن اتباع نهج صيانة موحد في جميع المنشآت التابعة للجهة العامة أن يحقق المستوى المطلوب من الأداء، ويعود ذلك لعدة أسباب:
    - تنوع واختلاف مواصفات الأنظمة
    - سجلات خطط الصيانة
    - تنوع العمليات التشغيلية في المنشأة

تُعد إدارة صيانة أنظمة القياس والتحكم من العناصر الحيوية في صيانة النظام الهندسي. وتبدأ الإدارة المناسبة بتركيب المعدات بطريقة صحيحة وتدريب المستخدمين عليها، ثم إجراء الصيانة الدورية المخطط لها، إذ تؤدي الصيانة الدورية للأجهزة إلى إطالة مدة صلاحية أنظمة القياس والتحكم وتحدّ من الهدر وتوقف الأعمال، بالإضافة إلى خفض تكاليف التشغيل. ولا تقل أهمية التعاقد مع مقدم خدمات صيانة مشهود له بالكفاءة عن أهمية جودة المعدات، إذ تُمثل جودة الصيانة الداعمة للمعدات أثناء دورة حياتها عنصرًا هامًا في نجاح وإطالة أمد عمل أنظمة القياس والتحكم، وذلك نظرًا لتحكم تلك الأنظمة في النظام الهندسي بأكمله بغض النظر عن الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة.

وفيما يلي أمثلة على ما تشمله أنظمة القياس والتحكم التي توجد عادة في المدارس والجامعات:

- نظام التحكم بأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف
- نظام التحكم بالإنارة والكهرباء، بما في ذلك الأمن والدائرة التلفزيونية المغلقة (كاميرات المراقبة)
- التحكم بأنظمة الصرف الصحي
- التحكم بأنظمة الحماية من الحريق وأنظمة سلامة الأرواح
- التحكم بأنظمة المولدات / الوقود / الأجهزة الاحتياطية الداعمة
- المعدات المتخصصة المستخدمة في المطابخ والمختبرات والمطاعم وورش العمل المتخصصة (مثل المركبات ومعدات اللحام والنجارة وأجهزة القياس والروبوتات والمشاغل)
- أنظمة معالجة المياه ومراقبتها واختبارها والتحكم فيها، بما في ذلك حمامات السباحة

ترتبط أنظمة القياس والتحكم ببعضها من خلال أدوات تحكم ترتبط بواجهة نظام إدارة المباني. ويستطيع مدراء المرافق الوصول إلى المعلومات والبيانات من خلال واجهات المستخدم التي تشمل أجهزة الحاسوب الشخصية والمحمولة و/ أو الأجهزة المتنقلة. وتساعد هذه المعلومات المهمة عن أداء المبنى فرق الصيانة في تحديد مهام الصيانة الحيوية والتركيز على الصيانة المخطط لها في المبنى. فلن تكون خطة إدارة الصيانة فعّالة إلّا إذا التزم جميع الموظفين المعنيين باتباعها بدقة ومتابعة إجراءاتها.

يمكن تركيب أنظمة إضافية في المنشأة وتسجيلها في نظام إدارة الأصول. وعندئذ، ينبغي إدراج صيانة هذه الأنظمة في الجدول الزمني لأنشطة الصيانة المخطط لها واتباع التعليمات الواردة في وثائق شركة تصنيع المعدات الأصلية.

لمزيد من المعلومات عن أنواع المعدات وأجهزة الاستشعار وأدوات التحكم، يرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 5: إجراءات العمليات التشغيلية في المدارس والجامعات

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

2-6. استراتيجية صيانة أنظمة القياس والتحكم

تشمل الصيانة مجموعة من الإجراءات الفنية والإدارية والتنظيمية التي يتم اتخاذها على مدار دورة حياة الأصل بهدف الحفاظ عليه في حالته التشغيلية أو استعادة الحالة التشغيلية الأصلية له بحيث يؤدي الوظيفة المطلوبة منه. وعليه، ينبغي أن تشمل صيانة أنظمة القياس والتحكم إجراء الاختبارات والقياسات وأعمال الاستبدال والتعديلات والإصلاحات اللازمة. وينبغي أن تتضمن خطة الصيانة الجهات المعنية التالية لضمان الوفاء بكافة الالتزامات:

- فريق إدارة الأصول
- فريق إدارة المرافق
- موظفو المخزن / المشتريات
- برنامج نظام إدارة الصيانة المحوسب
- فرق الصيانة المختصة والمؤهلة

كما سبق وذكرنا، قد لا يكون وضع خطة للصيانة أمرًا ضروريًا دومًا، ولكن لأغراض مراقبة وضمان الجودة، يمكن للوثائق والسجلات المناسبة التأكيد على أن الجهة العامة تتبع في عملها ممارسات يمكن تتبعها من خلال إجراءات موثقة. وتُعد خطة الصيانة وثيقة تحدد الأنظمة أو الأصول التي يجب صيانتها والعمل المطلوب لأداء ذلك، وتشمل الخطة على سبيل المثال لا الحصر:

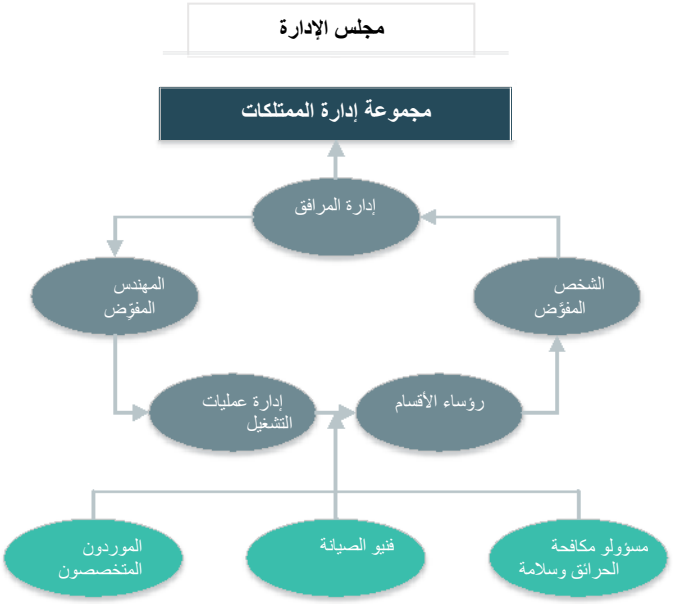
- طبيعة العمل مع شرح واضح له
- خطط العمل، بما في ذلك تسلسل الأحداث والأمور التي يجب التحقق منها والميزانيات
- إجراءات الصيانة وتشمل إجراءات العمل الآمن وتحليل مخاطر العمل
- القطع والمستلزمات الاستهلاكية المشتراة لتنفيذ المهمة
- الأدوات المطلوبة وأي أدوات خاصة لازمة لإنجاز العمل المطلوب

ينبغي أن تشمل خطة الصيانة:

- تحديد العمل المطلوب إنجازه
- تحديد الجهات المعنية التي ينبغي إعلامها والحصول على تراخيص منها
- التخطيط للعمل بكفاءة للحد من العمليات
- وضع جدول زمني بالعمل المطلوب إنجازه مع إدراج جميع الأدوات والموارد البشرية اللازمة لضمان نجاح التنفيذ
- تنفيذ الأنشطة المطلوبة في بيئة آمنة
- تسجيل العمل الذي تم إنجازه، حيث تضمن متابعة الصيانة وجود سجل دقيق واتساق العمليات
- إجراء تحليل للعطل لتفادي تكرار المشاكل

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

يوضح الشكل 2 الهيكل التنظيمي المناسب للموظفين الأساسيين العاملين في المنظومة الهندسية لدى الجهة العامة بما يكفل سلامة التشغيل والصيانة لدى الجهة العامة.



الشكل 2: مثال على فريق الصيانة

3-6 أنواع الصيانة

توجد أجهزة القياس والتحكم ضمن جميع الأعمال الهندسية في المبنى. وينبغي إجراء الصيانة المناسبة للأجهزة الميدانية وفقًا لأدلة وتوصيات وإرشادات شركة تصنيع المعدات الأصلية. وتتناول الأقسام التالية أنواع الصيانة بالتفصيل، علمًا أن هذا البرنامج يركز على وضع استراتيجية صيانة راسخة تعتمد على جمع البيانات والتخطيط. يعد برنامج الصيانة المخطط لها بمثابة استراتيجية معتمدة للحد من التكاليف وضمان الكفاءة والفعالية في إطالة مدة صلاحية أي أصل. ورغم التطرق إلى الصيانة الإصلاحية أدناه، يتمثل الهدف في العمل على إعداد استراتيجية مُوجّهة.

بناءً على استراتيجية إدارة الأصول لدى الجهة العامة ومستوى النضج التنظيمي لها وحجم التمويل، يمكن تنفيذ أنواع الصيانة التالية على أنظمة القياس والتحكم في كل منشأة:

1-3-6 الصيانة المخطط لها

تُعد الصيانة المخطط لها بمثابة نظام يتم تنفيذه بانتظام لإحدى قطع المعدات للحد من احتمال تعطلها والحفاظ على الحالة التشغيلية لها وفعاليتها. وتُنفَّذ الصيانة المخطط لها على المعدات أو الأصول وهي لا تزال قيد العمل للحد من الأعطال غير المتوقعة. أما مراقبة الحالة فتُستخدم عادةً ضمن أعمال الصيانة المخطط لها وتتيح تحليل اتجاهات أجهزة القياس والتحكم في الوقت الفعلي.

وفيما يلي العناصر الأساسية الواجب مراعاتها عند تحديد موعد الصيانة المخطط لها وتنفيذها والفوائد المنشودة من ذلك:

- ضمان اتساق الممارسات المصممة لتحسين أداء المعدات والسلامة عند تشغيلها
- الحد من عمليات الإصلاح والأعطال الكبرى وضمان توافر المعدات
- تحسين إدارة الأداء وزيادة العمر الافتراضي للأصول
- الاستفادة من الموارد البشرية التي تتمتع بالكفاءة والتخصصات المطلوبة لضمان تنفيذ الأنشطة بطريقة سليمة
- الحد من التكاليف وضمان الاستغلال الفعال لفريق الصيانة نتيجة العمل وفق جدول زمني محدد بدلاً من العمل على أساس تفاعلي
- تحسين ظروف السلامة والجودة للجهات المعنية والأفراد المعنيين بتنفيذ أنشطة 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

ويتضمن الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق الإجراءات المتعلقة ببرنامج الصيانة المخطط لها والاختبار اللاحق للصيانة. ورغم احتمال عدم خضوع جميع المعدات للاختبارات اللاحقة للصيانة، تتحمل الجهات العامة مسؤولية تحديد المعدات أو المحطة التي تحتاج إلى إجراء اختبار لاحق للصيانة للتحقق من الامتثال للتشريعات.

عند صيانة مبنى أو بنية تحتية خاصة بمدرسة أو جامعة، يمكن للموظفين الرجوع إلى قوائم المراجعة والوثائق الخاصة بصيانة كل عنصر من عناصر النظام الهندسي، والمذكورة بالتفصيل في الفصل 6 من المجلد 6 من الدليل الوطني لإدارة المرافق والأصول. وتوجد أجهزة القياس والتحكم في كافة الأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة، وقد تطرق الدليل الوطني لإدارة المرافق والأصول إلى نظام التدفئة والتهوية والتكييف بالتفصيل في فصول خاصة.

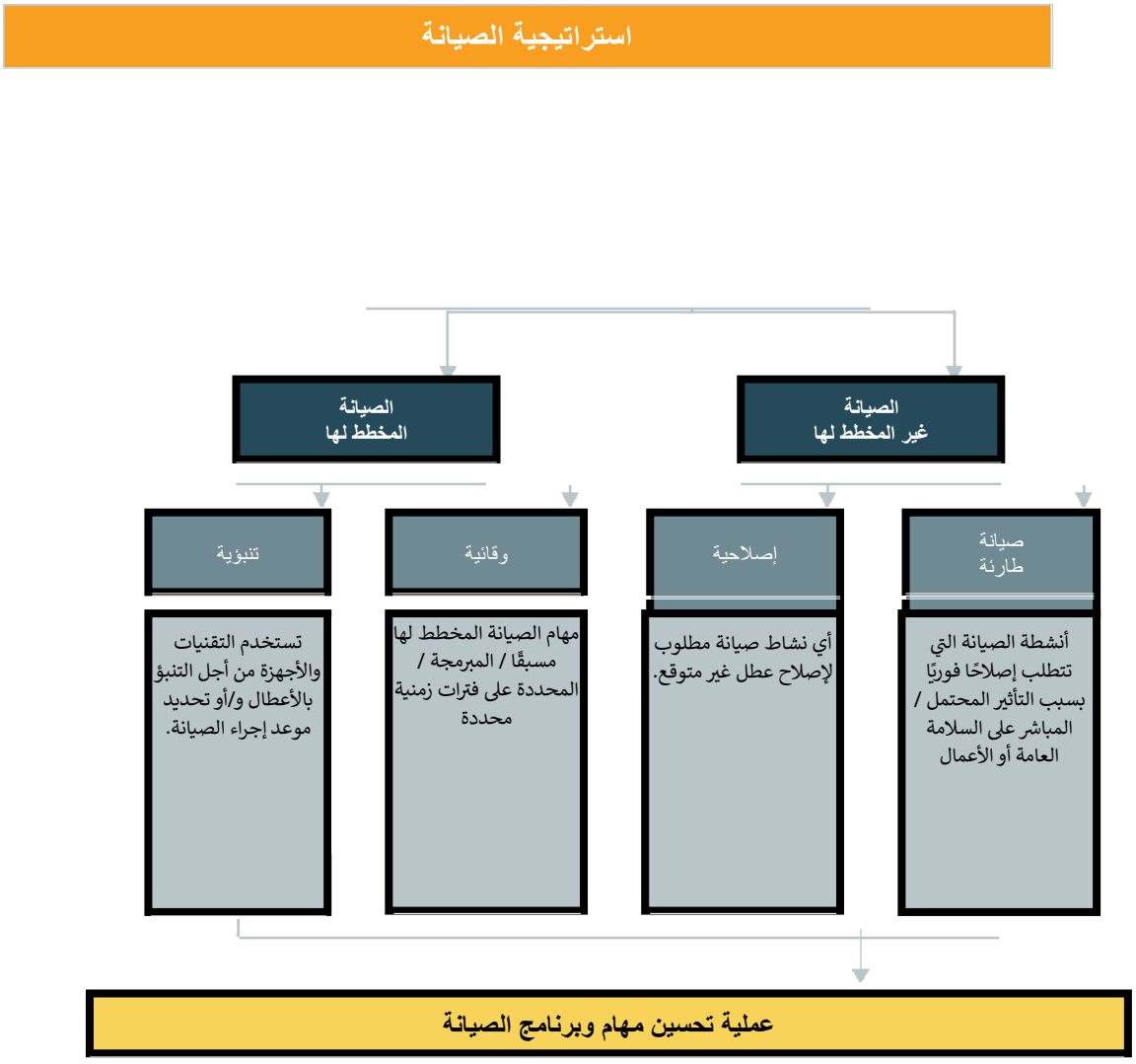
وللاطلاع على المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى ما يلي:

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - إجراءات برنامج الصيانة المخطط لها
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - إجراءات الاختبارات اللاحقة للصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6 - الدليل التوجيهي لمدوني خطط الصيانة

من شأن استخدام استراتيجية الصيانة المخطط لها إلى جانب نظام حاسوبي لإدارة الصيانة أن يساعد الجهة العامة في اتباع استراتيجية راسخة يمكن عرضها على الجهات المعنية الداخلية والخارجية. كما يعزز استخدام مراقبة وضمان الجودة من إجراءات المراجعة والتحسين المستمر.

لمزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى المواصفة القياسية الدولية (ISO 9001) بشأن نظام إدارة الجودة.

يوضح الشكل أدناه مثالاً على نظام إدارة الجودة:



الشكل 3: العلاقة بين مفاهيم وأنشطة 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

6-3-1-1 الصيانة التنبؤية

تُعد مراقبة حالة معدات / أصول النظام من الطرق الفعالة لاستخدام البيانات في إجراء الدراسات وتوقّع موعد تعطل أحد المكونات. فعلى سبيل المثال، تتضمن بعض أشكال الصيانة التنبؤية أخذ عينات من الزيت / السائل الذي يُستخدم في تشحيم أجزاء معينة لدراسة عناصره، حيث يشير ارتفاع تركيز عنصر ما إلى تلف في الأصل. ويمكن أن تعتمد الصيانة التنبؤية على استخدام أجهزة استشعار للكشف عن موعد حدوث حالات معينة تشير إلى ضرورة إجراء الصيانة، وذلك لضمان التشغيل الأمثل للمعدات / الأصول. فيمكن مراقبة اهتزاز مروحة تقليب الهواء لمراقبة سلامة محمل المروحة وتحديد وجود أي خلل. وتوجد عدة منهجيات متبعة ضمن مراقبة الحالة والصيانة القائمة على الموثوقية، ويمكن استخدام أي منهما بالإضافة إلى أنشطة الصيانة التنبؤية أو بديلاً عنها. ويمكن استخدام ما يلي من تطبيقات أو أجهزة / تقنيات الصيانة التنبؤية في توقع حدوث الأعطال المحتملة في الأنظمة أو مكوناتها:

- مراقبة الاهتزاز وتحليله
- التصوير بالأشعة فوق الحمراء / التصوير الحراري
- تحليل الزيوت
- الحساسات التي تعتمد على الموجات فوق الصوتية
- تحليل الدارة الكهربائية للمحرك
- أداة محاذاة أعمدة الدوران بأشعة الليزر
- أجهزة الاختبار بذراع لاقط

6-3-1-2 الصيانة الوقائية

تُعرف الصيانة الوقائية بأنها خطة صيانة تُنفذ على فترات زمنية محددة وفق جدول زمني. وتشمل الصيانة الوقائية عادةً الأنشطة التالية، على سبيل المثال دون حصر:

- المعاينة الدورية أو المتكررة
- الضبط
- التشحيم
- التنظيف
- الطلاء
- الاستبدال
- الإصلاحات الكبيرة والبسيطة

6-3-2 الصيانة غير المخطط لها

تصف الصيانة غير المخطط لها أي عملية صيانة لم تُدرج أعمالها في سجل الأعمال الدورية مسبقًا، أو أي عملية صيانة لم تُقدّر الاحتياجات اللازمة لتنفيذها من قوى عاملة وموارد ومستلزمات وأجهزة، كما لم يكن توافر هذه الاحتياجات أمرًا مضمونًا قبل بدء تنفيذ المهمة. وتشمل الصيانة غير المخطط لها الصيانة الإصلاحية والصيانة الطارئة، وسنتطرق للحديث عنهما فيما يلي.

6-3-2-1 الصيانة الإصلاحية

تُنفذ الصيانة الإصلاحية عند تعطل أحد مكونات المحطة أو المعدات، مما يؤدي إلى توقف العمل على نحو غير متوقع والذي ينعكس بدوره على تعطيل أعمال الجهة العامة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تنفيذ أعمال الصيانة الإصلاحية أثناء تنفيذ الصيانة المخطط لها وفق الجدول الزمني، وذلك عندما تكشف أعمال الصيانة عن تعطل أحد أجزاء أو قطع المعدات، بما يستلزم المباشرة بإصلاحها / استبدالها لإعادة النظام إلى حالته التشغيلية الطبيعية مرة أخرى. وتُعد الصيانة الإصلاحية عادةً من أنواع الصيانة غير المخطط لها، غير أن تنفيذها ضمن الجدول الزمني لأعمال الصيانة المخطط لها يؤدي إلى تفادي توقف العمل في الظروف التشغيلية الاعتيادية.

6-3-2-2 الصيانة الطارئة

تُعرّف الصيانة الطارئة بأنها أي نشاط صيانة يتطلب أعمال إصلاح فورية نظرًا لما لها من أثر محتمل / مباشر على السلامة العامة أو الأعمال. ولهذا السبب، ينبغي أن يكون لدى الجهة العامة نظامًا لإدارة الصيانة الطارئة يمكّنها من تفادي تطور الحالات الطارئة البسيطة إلى حالات طارئة كبيرة.

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

3-3-6 متطلبات الامتثال للتشريعات

يتعين تنفيذ أنشطة صيانة أنظمة القياس والتحكم على الأنظمة/المعدات/الأصول التي تتطلب صيانة/معاينة منتظمة على فترات زمنية محددة وفقًا لتوصيات شركة تصنيع المعدات الأصلية ومتطلبات الامتثال للتشريعات. وتُعنى أنظمة القياس والتحكم بمراقبة مجموعة واسعة من الأنظمة والتحكم فيها في المدارس والجامعات. ولذلك، يجب معاينة وصيانة هذه الأنظمة المتكاملة على فترات زمنية محددة لضمان متابعة التشغيل السلس للأنظمة/الأصول والتحكم فيه، وفقًا للجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق ومعهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء.

لمزيد من المعلومات حول متطلبات الامتثال للتشريعات، يرجى الرجوع إلى الوثائق التالية:

- معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء (الدليل M) – معايير إدارة وهندسة الصيانة
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3 - إجراءات برنامج الصيانة الوقائية

4-6 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها

يُستعان في العادة بواضعي خطط الصيانة للاستفادة من خبرتهم في المراقبة وإعداد خطط الصيانة للمنشأة ووضع الجدول الزمني لها. ويعتمد واضعو الخطط المهرة على أفضل الممارسات المتبعة في القطاع للنجاح في وضع جداول زمنية شاملة للصيانة تُحدد، على سبيل المثال لا الحصر، مواعيد تنفيذ مهام الصيانة ومستوى كفاءة الأفراد الذين سينفذون تلك المهام. وتشمل خطط الصيانة، على سبيل المثال لا الحصر، أوامر العمل وتصريح العمل وإجراءات العمل الآمن وقوائم المراجعة اللازمة لمراقبة وضمان الجودة.

وتتضمن الإرشادات الأخرى ما يلي:

- يجب على واضعي الخطط التواصل مع الجهات المعنية المتأثرة بأعمال الصيانة والتعاون معها لاستكمال الصيانة اللازمة للحفاظ على فعالية العمليات التشغيلية للمنشأة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات لأعمال الصيانة المنفذة، وذلك لضمان ما يلي:
  - المساءلة
  - مراقبة التكاليف
- مراقبة قطع الغيار (ويشمل ذلك الطلب المسبق لضمان التوافر)
- التأكد من المخزون
- التأكد من سلامة الموظفين القائمين بأعمال الإصلاح

يوضح **المرفق 1** مثالاً على جدول زمني لصيانة أنظمة القياس والتحكم في أحد مباني المدارس والجامعات. ويتعين على الجهة العامة الاستعانة به في وضع جدول زمني يتناسب مع أنظمة القياس والتحكم في المنشأة والأصول والمعدات وبما يتماشى مع خصوصية الموقع. ويعني هذا عدم اعتمادها كقائمة شاملة، بل الاسترشاد بها لوضع جدول زمني مناسب.

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 7 - تحديد الأولويات وتحديد المواعيد والتخطيط للعمل.

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 عند التخطيط ووضع الجداول الزمنية لمهام صيانة الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة، مراعاة

العناصر الآتية:

الشكل 4: مخطط تمثيلي يوضح العلاقة بين أنشطة صيانة الأنظمة الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة

6-4-1 متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب

تحتاج كل جهة عامة إلى نظام حاسوبي لإدارة الصيانة لتتمكن من مراقبة ومتابعة عمليات الصيانة اليومية في المنشأة بفعالية، ويشمل ذلك العوامل ذات الصلة المذكورة أعلاه. ويتيح نظام إدارة الصيانة المحوسب القدرة على التواصل الشامل على جميع المستويات بدءًا من تحليل اتجاهات البيانات وحتى إنهاء أوامر العمل. ويختلف نظام إدارة الصيانة المحوسب من جهة عامة إلى أخرى وفقًا للأنظمة الموجودة لديها، وبالتالي، يلزم إجراء تقييم لفهم مسار العمل المستقبلي.

يتميز نظام إدارة الصيانة المحوسب الجيد بما يلي:

- تبسيط وتسهيل خطط الصيانة، بما يؤدي إلى زيادة الفعالية
- التواصل مع الجهات المعنية وتسهيل الحصول على تراخيص أنشطة الصيانة
- الحد من المخاطر وضمان بيئة عمل آمنة
- تحسين متابعة ومراقبة المكونات / المعدات
- تنظيم المخزون وقطع الغيار بما يؤدي إلى تقليل التكاليف
- متابعة المقاييس وإعداد التقارير عن مؤشرات الأداء الرئيسية
- تعزيز موثوقية الأنظمة الهندسية
- الموازنة بين الموارد والتكاليف لإدارة أعمال الصيانة المتأخرة بشكل مناسب
- الاحتفاظ بسجل باختصاصات الموظفين يتيح توزيع الموارد على الأنشطة بفعالية
- الاحتفاظ بالأجهزة الداعمة لمهام الصيانة، مثل أجهزة المعايرة والمعاينة المستخدمة ضمن إجراءات الضمان، حتى لا يفوت موعد إنجازها بما يؤثر على المهام أو يقلل من خدمات الصيانة

6-4-2 الصحة والسلامة

تُعد إدارة الصحة والسلامة المهنية أمرًا محوريًا لضمان فعالية العمليات التشغيلية في أي منشأة. كما أن صحة وسلامة القوى العاملة في الموقع من الالتزامات القانونية لمسؤول الصحة والسلامة.

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

تتحمل المؤسسات مسؤولية قانونية فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات والترتيبات المناسبة لإدارة الصحة والسلامة. ويجب إدراج تلك الإجراءات ضمن العمليات اليومية لدعم الجهة العامة، مع جعلها جزءًا أساسيًا من السلوكيات والتوجهات في مكان العمل. وتعتمد الإدارة الفعالة للصحة والسلامة بشكل رئيسي على:

- وجود قيادة وإدارة تتّبع إجراءات أعمال معتمدة
- اتباع القوى العاملة المدرّبة / الماهرة للقواعد والمعايير المحددة
- التدريب المستمر والتدريب التنشيطي لجميع الموظفين
- غرس ثقافة تُشجّع على اتباع ممارسات آمنة في الجهة العامة
- ضمان مراعاة الأنشطة للأطراف المتأثرة بالإجراءات (مثل الطلاب والمعلمون وأعضاء هيئة التدريس والإداريون)

يجب أن تتبع إجراءات الحفاظ على الصحة والسلامة في مكان العمل الإرشادات الموضوعة بما يتماشى مع نهج البرنامج الوطني لدعم إدارة المشروعات والتشغيل والصيانة في الجهات العامة (مشروعات). وسيتم توضيح تلك القواعد والأنظمة على نحو أكثر تفصيلاً في وثائق إضافية لضمان اتباع القوى العاملة المسؤولة عن صيانة المنشأة لجميع السياسات والإجراءات اللازمة للعمل في بيئة آمنة خالية من الحوادث.

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يرجى الرجوع إلى ما يلي:

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 - الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- إدارة الصحة والسلامة المهنية - الصحة والسلامة المهنية

6-4-3 إدارة المخاطر

عند وضع إجراءات إدارة العمليات التشغيلية في المدارس والجامعات، من المهم الأخذ بعين الاعتبار المخاطر المرتبطة بعدم تنفيذ أنشطة الصيانة والمراقبة وفق جدول زمني محدد. وينبغي المباشرة في تحديد الأعطال وإصلاحها والقيام بالصيانة في أسرع وقت ممكن فور اكتشاف الأعطال لتفادي تضرر أحد أنظمة المنشأة أو فقدانه. كما يُعد الالتزام الصارم بخطط الصيانة الخاصة بالمنشأة والأنظمة الهندسية ذات الصلة في غاية الأهمية لتفادي حدوث أي من المشاكل الآتية:

- تعطل الأنظمة والتسبب في أضرار عرضية في المنشأة مما يزيد من تكاليف التشغيل والصيانة ويقلل من العمر الافتراضي للأصل
- مخالفة الأكواد والمعايير
- انخفاض كفاءة العمليات التشغيلية وما يصحبها من تأثيرات سلبية على الجانب المالي
- مخاطر الصحة والسلامة والبيئة ومخالفة المعايير

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يرجى الرجوع إلى ما يلي:

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 - الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 12 - إدارة المخاطر

6-4-4 ضبط وضمان الجودة

يتعين على الجهة العامة التأكد من اتباع معايير الجودة في إجراءات صيانة المبنى أو المنشأة وتنفيذ أعمالها بإتقان. وفيما يتعلق بضمان الجودة، يحدد مدير المرافق التوقعات المنشودة والمتمثلة في تنفيذ كافة أعمال الصيانة وفقًا للإرشادات والمعايير الواردة في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق. كما يؤدي تنفيذ الأعمال في ظل وجود شكل من أشكال ضبط الجودة إلى اتساق إنجاز مهام الصيانة. وينبغي الالتزام بما يلي للتأكد من ضمان وضبط الجودة:

- إصدار تصريح عمل والالتزام به لتنفيذ مهام الصيانة
- تنفيذ كافة أعمال الصيانة وفقًا لدليل المصنّع وتوصياته
- اتباع استراتيجيات الصيانة المخطط لها وفقًا لإرشادات المُصنِّع والتي تختلف باختلاف المعدات المستخدمة
- تسجيل جميع أعمال الصيانة يدويًا أو من خلال نظام إدارة الصيانة المحوسب (إذا كان متوفرًا)، وينبغي الاحتفاظ بنسخ ورقية وإلكترونية للرجوع إليها.

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 11 - ضبط الجودة.

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

5-4-6 مخزون قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية

يُسهّل امتلاك مخزون من قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية من سرعة اتخاذ القرار في حالة حدوث عطل في الموقع. وينبغي وضع قائمة بقطع غيار المعدات التي يمكن الحصول عليها واستخدامها، مع الالتزام بالممارسات المعيارية المطبقة، ومراعاة تسجيل الرقم التعريفي للقطعة والمُصنّع والطراز والكميات بوضوح. وفي الوضع المثالي، ينبغي تضمين هذه المعلومات في نظام إدارة الصيانة المحوسب ، بحيث يمكن استعادة البيانات التفصيلية للمواد عند الحاجة إليها. وبوجه عام، تحتوي الأنظمة الحاسوبية لإدارة الصيانة على الجداول الزمنية ونماذج المشتريات المرتبطة بالأصول، بالإضافة إلى وظائف إنشاء أوامر عمل وطلب قطع الغيار ومتابعة وتعديل القطع والمستلزمات الاستهلاكية في النظام، مما يعزز من كفاءتها وربطها ببرنامج الصيانة بأكمله. ومن شأن هذا أن يساعد في مراقبة أنشطة صيانة الأصول وفي تقديم معلومات للجهات المعنية حول الظروف الحالية ومدى الحاجة إلى مزيد من الاستثمار في قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية وإطالة العمر الافتراضي للمعدات. ويمكن برمجة هذه القوائم بما يكفل تأمين الحد الأدنى من المخزون مع إتاحة إعادة إصدار أوامر الشراء لتجديد المخزون من القطع التي تُستهلك باستمرار. إلى جانب ذلك، فإن اتباع منهجية الشراء عند الحاجة يُتيح الاحتفاظ بالقطع في المستودع المركزي للمنشآت أو المزوّد إلى حين الحاجة إليها، مما يقلل من تكاليف مرافق التخزين لدى الجهة العامة.

ويجب أن تحدد إجراءات مراقبة المخزون المواد الحيوية وغير الحيوية مع مراعاة العناصر المذكورة أدناه عند إعداد تفاصيل المخزون:

- قطع الغيار / القطع الاستهلاكية عالية التكلفة
- المواد طويلة الأجل
- المواد القديمة في السوق
- المواد كثيرة / قليلة الاستخدام
- خيارات اختيار المواد البديلة
- المواصفات الفنية
- أخرى

يجب تحديد القطع / المستلزمات الاستهلاكية ذات معدلات التلف العالية خلال أنشطة الصيانة وإجراء المزيد من التحليلات لتحديد الأسباب الأساسية لتلف المكونات، حيث ينبغي استخدامها طوال العمر الافتراضي المحدد عند تصميمها من أجل تعزيز الكفاءة وتوفير التكاليف.

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يرجى الرجوع إلى ما يلي:

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 8 - إدارة سلسلة التوريد
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 4 - إدارة التقادم

6-4-6 المتطلبات المسبقة للصيانة

- الأدوات/ عدة الأدوات الخاصة / معدات الحماية الشخصية
  - يلزم فحص جميع الأدوات اليدوية لإنجاز المهمة بأمان دون مخاطر
  - يجب أن تكون أدوات القياس والمعايرة معتمدة وموثّقة وفقًا للمعايير المحددة في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق أو المتطلبات التشريعية
  - يلزم توفير معدات الحماية الشخصية التي يستخدمها موظفو الصيانة في إنجاز أعمال الإصلاح في المنشأة

- الاجتماعات السابقة لمباشرة المهام واختبار الصيانة

  - تُعقد الاجتماعات السابقة لمباشرة المهمة لفهم نطاق العمل
  - ينبغي إجراء الاختبار قبل حدوث أي عطل، وذلك في إطار أعمال الصيانة الدورية للنظام الهندسي

- ينبغي تحديد العطل وإصلاحه ضمن أعمال إصلاح الأعطال أو عند إجراء اختبار مباشر أثناء مراقبة النظام تقييم المخاطر وبيان الأسلوب

  - ينبغي استخدام تقييم المخاطر وبيان الأسلوب بوصفه إحدى ممارسات العمل الآمن، وتوثيق كافة نتائج تقييمات المخاطر وتضمينها في بيان الأسلوب والرجوع إليها لإنجاز مهام الصيانة.
  - ينبغي تجنب استخدام بيان أسلوب معياري أو عام واستخدام بيان أسلوب خاص بالموقع

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 الشخص القائم بأعمال الصيانة مختصًا بتنفيذ مهام الصيانة للمعدات والأنظمة المطلوبة.
- يجب أن تكون لديه مؤهلات معترف بها لها صلة بهندسة أنظمة القياس والتحكم.
- يجب أن يكون لدى الشخص تدريب / خبرة كافية في هندسة أنظمة القياس والتحكم
- يجب أن يتولى الأفراد القائمون بمهام الصيانة إجراء تحليل مخاطر العمل
- ينبغي أن يتضمن تقييم المخاطر وبيان الأسلوب أعمال العناية بمنطقة العمل التي يتم تنفيذها أثناء تنفيذ المهمة وبعد إنجازها

. تصريح العمل

- إيقاف تشغيل جميع مفاتيح التشغيل، مثل قاطع التيار (المصهر) أو دارات الطاقة الكهربائية أو لوحات التوزيع أو اللوحة الرئيسية للدارة الكهربائية، التي يمكن أن تؤثر على أي من المعدات المرتبطة بأدوات التحكم في أنظمة القياس والتحكم، وينبغي أن يخضع خادم النظام لتصريح العمل الصادر من المهندس أو مدير المرفق، وذلك لحماية النظام
- ينبغي أن تشتمل كافة تصاريح العمل على تقييم المخاطر وبيان الأسلوب المعتمد لأداء مهام الصيانة
- ينبغي الحصول على الاعتماد قبل مباشرة المهمة وعند إنهائها وتسجيلها بعد استكمال الأعمال

لمزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 - الصحة والسلامة والأمن والبيئة

. الرسومات/المخططات

- ينبغي أن يكون لدى الجهة العامة سجلات و/أو رسومات صحيحة ومحدّثة. وينبغي أن تكون متاحة في الموقع بصيغة مناسبة ليتمكن مهندسو الصيانة وفريق إدارة المنشأة من استخدامها. ينبغي إتاحة السجلات والرسومات ومراكز المعلومات الخاصة ببنية النظام للموظفين المدربين لتحسين فهمهم لأسلوب صيانة النظام. يجب توفير الرسومات التفصيلية الصادرة عن شركة تصنيع المعدات الأصلية وإرفاقها بالمعدات المستخدمة في المنشأة، ليتمكن الموظفون المدربون من الاطلاع على الوثائق المناسبة لإنجاز مهام الصيانة على نحو مناسب مع مراعاة السلامة. ويُفضّل استخدام نظام يعتمد على شبكة الإنترنت ليتسنى الاحتفاظ بنسخ في حال وقوع حادثة ما (مثل حريق أو فيضان).

. تسلسل خطوات التشغيل

- ينبغي أن تشتمل مهمة الصيانة على تسلسل خطوات التشغيل ليتسنى لكافة الأطراف المعنية بمهمة الصيانة فهم ما يترتب على النظام والعمليات من أسباب وآثار بوضوح.

. التخطيط للتجهيزات الإضافية

- تحتوي منشآت المدارس والجامعات على معدات وأجهزة حيوية (مثل المولدات الاحتياطية)، وعليه من الضروري الحفاظ على هذه المعدات جاهزة للاستخدام عند الحاجة إليها. وينبغي إعداد خطط الصيانة بمستوى عالٍ من التخطيط مع الأخذ بعين الاعتبار المعدات أو الأنظمة الإضافية التي تُستخدم في الحالات الطارئة.

. التوثيق

- يعد التوثيق من العناصر الأساسية في مهام الصيانة. ويتعين على فريق صيانة المنشآت التأكد من إتاحة الوثائق ذات الصلة بمهام الصيانة السابقة واللاحقة للفنيين والمشرفين والمهندسين في المنشأة ليتمكنوا من متابعة سجلات الصيانة. وتُعد قوائم المراجعة اليومية والشهرية والسنوية من طرق التوثيق التي تساعد في نجاح التشغيل والصيانة. وينبغي الاحتفاظ بالوثائق في الموقع لمدة ثلاث (3) سنوات بحد أدنى قبل أرشفتها. كما ينبغي أن يكون لدى الفريق العامل في المنشأة ما يلي من الوثائق، على سبيل المثال لا الحصر:

- نسخ ورقية من إجراءات الصيانة وتقييم المخاطر وبيان الأسلوب
- تسلسل خطوات التشغيل ليطلع عليها الفني لمعرفة ما تم إصلاحه / استبداله وكيفية تأثير ذلك على النظام الهندسي.
- تصريح العمل لضمان سلامة موظفي الصيانة والخدمات الحيوية
- تحليل مخاطر العمل لضمان سلامة الموظفين
- الرسومات/المخططات الخاصة بالنظام
- سجلات المهام
- أوامر العمل لتسجيل العمل المنجز
- وثائق أخرى خاصة بالموقع

تمثل هذه المتطلبات المسبقة للصيانة إرشادات يُستعان بها لضمان جودة الصيانة المخطط لها. ويجوز لكل جهة عامة اتباع نهج مختلف بما يتوافق مع متطلبات صيانة المبنى.

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

7. المُرفقات

المرفق 1: EOM-ZM0-TP-000067 - نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات

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-000067 - نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم في المدارس والجامعات

اسم المبنى الجامعي أو المدرسة:	**الرقم المرجعي:**	رقم النسخة:**000**
جدول الصيانة الوقائية المخططة للأجهزة – المدارس و الجامعات		
التاريخ:		

البند	**القطعة**	**معدل التكرار**	**الإجراء**	**الملاحظات**	**التحقق من الإجراء**		
					لاينطبق	**نعم**	**لا**
1	جهاز إرسال	شهري	التحقق من التوصيل وتنظيفه وفحص جهد البطارية				
2	مفتاح	شهري	التحقق من التوصيل وتنظيفه وفحص الكهرباء				
3	مفتاح مراقبة المنسوب	شهري	التشغيل السليم ونظافة التوصيلات				
4	عوامة	شهري	التحقق من التشغيل ووجود الأختام على الأجسام أو الأجهزة ونظافة المصفاة				
5	صمام العزل	شهري	التحقق من التشغيل وزيوت التشحيم				
6	جهاز استشعار الحركة	شهري	التنظيف				
7	حساس الأشعة تحت الحمراء	شهري	التنظيف				
8	جهاز استشعار بالأشعة تحت الحمراء	شهري	التنظيف و إجراء اختبار شعاعي محلي				
9	حساس الكشف المبكر عن الدخان	شهري	التحقق من تدفق الهواء وتنظيف منافذ أخذ العينات وإجراء اختبار سلامة دخان شبكة الأنابيب وفحص مصدر الطاقة				
10	حساس الكشف عن غاز أول اكسيد الكربون	شهري	إزالة الغبار واختبار جهاز الإنذار				
11	جهاز استشعار الحركة على النوافذ	شهري	التنظيف وفحص مصدر الطاقة				
12	جهاز استشعار شغل المكان	شهري	التنظيف وفحص مصدر الطاقة				
13	جهاز الكشف عن الدخان و الحرائق	شهري	التشغيل السليم و اختبار جهاز الإنذار				
14	حساس درجات الحرارة	شهري	التحقق من مدى الدقة باستخدام مقياس درجة الحرارة				
15	صمام بملف لولبي	شهري	التفتيش عن التسريب ، والتحقق من الأسلاك على الملف ، والتوصيلات				
16	عداد التدفق	سنوي	المعايرة ، وفحص التوصيلات ، وتنظيف الشاشة				
17	حساس كهروضوئي	شهري	تنظيف العدسة و فحص مصدر الطاقة				
18	حساس الاهتزاز	سنوي	التنظيف والتحقق من مدى الدقة وفحص التوصيلات				
19	مقياس حرارة مزدوج بالتيار	سنوي	التنظيف والتحقق من وضعية الجهاز و فحص الوصلة				
20	حساس الرطوبة	شهري	فحص مرشح جهاز الاستشعار والتأكد من خلوه من الأوساخ والأتربة				

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

21	جهاز التحكم الرقمي المباشر	شهري	فحص المعايرة و نقاط الضبط و التحقق من مدخلات قاعدة البيانات و ومشغلات المخمد				
22	مفتاح التيار	شهري	ف فحص الوصلات و تنظيفها و التأكد من عدم وجود تآكل يؤدي إلى تلفها				
23	المُرَحّل	شهري	فحص الوصلات و تنظيفها و التأكد من عدم وجود تآكل يؤدي إلى تلفها				
24	محول تيار	شهري	فحص التيار الرئيسي والتحقق من التشغي والحمل المقدر				
25	محول جهد	شهري	فحص الجهد الرئيسي و التحقق من التشغيل و الحمل المقدر				
26	العداد الذكي	سنوي	فحص التيار وتنظيفه و التأكد من خلوه من الأعطال والتحقق من التشغيل والمعايرة				
27	وحدات الإدخال و الإخراج	سنوي	فحص الهوامش والتوصيلات و تنظيفها و التحقق من المعايرة				
28	المخمد	شهري	التنظيف و التحقق من الارتباط وحرية الحركة				
29	حساس ضغط الهواء	شهري	الفحص البصري و التحقق من وجود الأختام و الوصلات				
30	أجهزة الإنذار	شهري	اختبار أجهزة الإنذار و إمدادات الطاقة				
31	شاشة وحدة التحكم	شهري	التنظيف				
32	دليل التشغيل و الصيانة	سنوي	التأكد من تحديث الوثائق وضمان الجودة والتحقق منها				
33	إمدادات الطاقة	شهري	التحقق من الجهد الكهربائي الناتج حسب المواصفات				

ملاحظات إضافية:	
إنجاز العمل: نعم/لا	التوقيع:
الاسم:	

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