هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 7

الدليل الإجرائي لخطة صيانة أنظمة القياس والتحكم في المرافق البلدية

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PL-000016
رقم الاصدار: 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	09/03/2020	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.

الفهرس

1.0 الغرض 5

2.0 النطاق 5

3.0 مصطلحات وتعريفات 6

4.0 المراجع 8

5.0 المسؤوليات 9

5.1 مستويات التشغيل 9

5.2 الأدوار والمسؤوليات: الصيانة المخطط لها 10

6.0 العملية 12

6.1 مقدمة لصيانة أنظمة القياس والتحكم 12

6.2 استراتيجية صيانة أنظمة القياس والتحكم 13

6.3 أنواع الصيانة 14

6.3.1 *الصيانة المخطط لها 14*

6.3.2 *الصيانة غير المخطط لها 16*

6.3.3 *متطلبات الامتثال للتشريعات 17*

6.4 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها 17

6.4.1 *متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب 18*

6.4.2 *السلامة و الصحة المهنية و البيئة 19*

6.4.3 *إدارة المخاطر 19*

6.4.4 *ضبط وضمان الجودة 20*

6.4.5 *مخزون قطع الغيار والمستلزمات الاستهلاكية 20*

6.4.6 *المتطلبات المسبقة للصيانة 21*

7.0 المرفقات 22

المرفق 1 - EOM-ZM0-TP-000068- نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم - المرافق البلدية 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

1.0 الغرض

الغرض من هذه الوثيقة هو تقديم الإرشادات التوجيهية والممارسات للجهة الحكومية أو شركة إدارة المرافق لإعداد خطط إدارة صيانة أنظمة أجهزة القياس والتحكم في القطاع البلدي وتحسينها. ويلزم الاسترشاد بالإرشادات الواردة في هذه الوثيقة لتشغيل وإدارة أنظمة القياس والتحكم والمعدات المرتبطة بها في المباني الخاصة بالجهة العامة، وذلك لضمان تشغيل المرافق بكفاءة وفعالية.

تتضمن هذه الإرشادات توقعات تشغيلية تتوافق مع النهج الذي تتبعه هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية ، والذي يعتمد على استخدام أفضل الممارسات الناشئة عن الخبرات المكتسبة في القطاع. وبالإضافة إلى 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 الحكومية والأفراد المسؤولين عن صيانة الأجهزة المتعلقة بالمجال 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، لغرض هذه الوثيقة، يمكن الرجوع إلى القسم 4 للتشريعات وأفضل الممارسات الحالية ذات الصلة بهذه الوثيقة وتتعلق بما يلي:

- المصممون
- الجهات المُصنِّعة
- المسؤولون عن التركيب
- المسؤولون عن الصيانة
- مالكو المبنى
- الأطراف المعنية
- المشغلون
- الخبراء الاستشاريون
- مزوّدو الخدمات المتخصصون

2.0 النطاق

يتمثل نطاق هذه الوثيقة في توجيه المسؤولين للتأكد من إجراء الصيانة بطريقة متسقة وموثوقة من خلال التركيز على الأنشطة المخطط لها وتقليل الصيانة التصحيحية المكلفة والمعرقِلة للأعمال. ويجب على الجهة الحكوميةوشركة إدارة المرافق و/أو مزودي الخدمات المتخصصين اتخاذ خطوات لتعزيز الممارسة الحالية لإعداد خطة صيانة لعمليات البناء الفعالة. وتُشكل استراتيجية الصيانة المخطط لها هدفًا نهائيًا لتحسين النظام الهندسي والاستفادة منه على النحو الأمثل إلى جانب الحد من خطر تعطل المكونات.

يُفيد إعداد خطة الصيانة وصياغتها على نحو جيد في منح الجهة الحكوميةدرجة 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، تُعرّف "المرفق البلدي" بأنها مبنى أو أي جزء من مبنى أو مساحة تُستخدم لتشغيل الأعمال، وتشمل على سبيل المثال لا الحصر:

- المباني متعددة الاستخدامات في مرافق المجتمع المحلي والتي قد تكون متاحة للجمهور
- المرافق البلديةالحكومية الإقليمية الأصغر (مثل: المكتبات العامّة ومجالس البلديات ومراكز خدمات المجتمع المحلي)
- مباني المرافق الإقليمية الخاضعة لسيطرة الحكومة المحلية (باستثناء مباني الدفاع المدني والمباني التابعة للحرس الوطني السعودي)

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

- مباني المرافق البلديةالأكبر (يُنظر فيها مع ما يرد في الفصل السابع من المجلد السادس من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق– المرافق البلدية)
- المساجد ومرافق الصلاة الأخرى

3.0 مصطلحات وتعريفات

المصطلح	التعريف
أساس التصميم (BOD)	وثيقة إلزامية يُعدها المهندس/المعماري قبل مباشرة التشييد وفقًا لكل من الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف والريادة في الطاقة والتصميم البيئي والجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق،.وتمثل المرجع الأساسي لإعداد دليل الأنظمة وخطة التشغيل التجريبي ووثائق التشييد. ويتناول أساس التصميم العمليات التشغيلية بالتفصيل وباستخدام مصطلحات فنية ومحددة.
أفضل الممارسات	طريقة أو أسلوب يحقق نتائج موثوقة ويمكن تكرارها دومًا، وتتميز هذه الطريقة بتفوقها على الطريقة المعيارية المتبعة لتحقيق نتائج مماثلة.
أدوات قياس تخضع للمعايرة	أدوات قياس يجب معايرتها وفقًا للمتطلبات التشريعية أو 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 عادةً 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 الأصل 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 والصحية والطريقة التي من المفترض أن تعمل بها الأنظمة.
اختبار	عملية المراقبة أو القياس للتحقق ممّا إذا كان النظام يلبي المتطلبات المتوقعة و/أو المقبولة
القيمة الحدية	قيمة عددية للمؤشر يتم اتخاذ القرار بناءً عليها
أداة	جهاز يدوي أو يعمل بالطاقة الكهربائية ويستخدم في إصلاح نظام أو 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	إدارة المرافق بمساعدة الحاسوب
CIBSE	معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء
CM	الصيانة الإصلاحية
CMMS	نظام إدارة الصيانة المحوسب
CP	الشخص المختص
DDC	أدوات التحكم الرقمي المباشر

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
EC	الحفاظ على الطاقة
FAS	نظام الإنذار بالحريق
FM	مدير المرافق
FMC	شركة إدارة المرافق
FOC	شركة تشغيل المرفق
HSE	مسؤول السلامة و الصحة المهنية و البيئة
HSSE	السلامة و الصحة المهنية و البيئة والأمن والبيئة
HTM	المذكرة التقنية الصحية
HVAC	التدفئة والتهوية والتكييف
JHA	تحليل مخاطر العمل
السعودية	المملكة العربية السعودية
MEP	الأعمال الميكانيكية والكهربائية والصحية
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 السلامة و الصحة المهنية و البيئة 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

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 الوطني الأمريكي للمعايير/الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف (– ASHRAE 135) أنظمة أتمتة المباني والتحكم
- Chartered Institute of Building Services and Engineers (CIBSE) Guide M – Maintenance Engineering and Management Standards
- International Organization of Standardization (ISO 9001) – Quality Management System
- الأكواد الوطنية والتشريعات السارية في المملكة العربية السعودية
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 2 – Asset Management
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 4 – Obsolescence Management
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 5 – Seasonal Planning
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Post Maintenance Test Procedure
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Planned Maintenance Program Procedure
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Maintenance Plan Writers Guide
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 7 – Maintenance Procedure Writers Guide
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 7 – Requesting, Prioritizing, Scheduling and Planning Work
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 8 – Supply Chain Management
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 10 – Health, Safety, Security and Environment (HSSE)
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 11 – Quality Control
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 12 – Risk Management
- National Fire Protection Association (NFPA 90A) – Standard for Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA) – Occupational Safety and Health
- مواصفات الصيانة المعيارية لخدمات المباني (20 SFG)

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

5.0 المسؤوليات

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 (أو 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	الجهة التي تمثل العميل والتي تتحكم في إدارات الصيانة والهندسة بالتعاون مع العميل. شركة إدارة المرافق هي الطرف المسؤول عن الأشخاص المفوّضين والأشخاص المختصين، وكذلك الأنظمة الهندسية في الموقع وصيانتها، والتأكد من أن إجراءات تشغيلها متوافقة مع إجراءات التشغيل القياسية للعميل ذات الصلة بأنشطة الصيانة.
شركة تشغيل المرافق	جهة حكومية تمثّل الجهة الحكوميةوتضع 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 الميكانيكية والكهربائية 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 والصحية، 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 الحكوميةبشكل مباشر ويصبح هو "المسؤول" عن الأنظمة الهندسية والموظفين القائمين على تشغيل تلك الأنظمة. ويتولى هذا الشخص المسؤولية الكاملة عن تصميم النظام وتركيبه وتشغيله وصيانته ويتحمل المسؤولية القانونية عن ضمان امتثال الجهة الحكوميةللوائح التنظيمية ذات الصلة بالأنظمة الهندسية.

الجدول 2: الأدوار والمسؤوليات

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

5.1 مستويات التشغيل

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

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

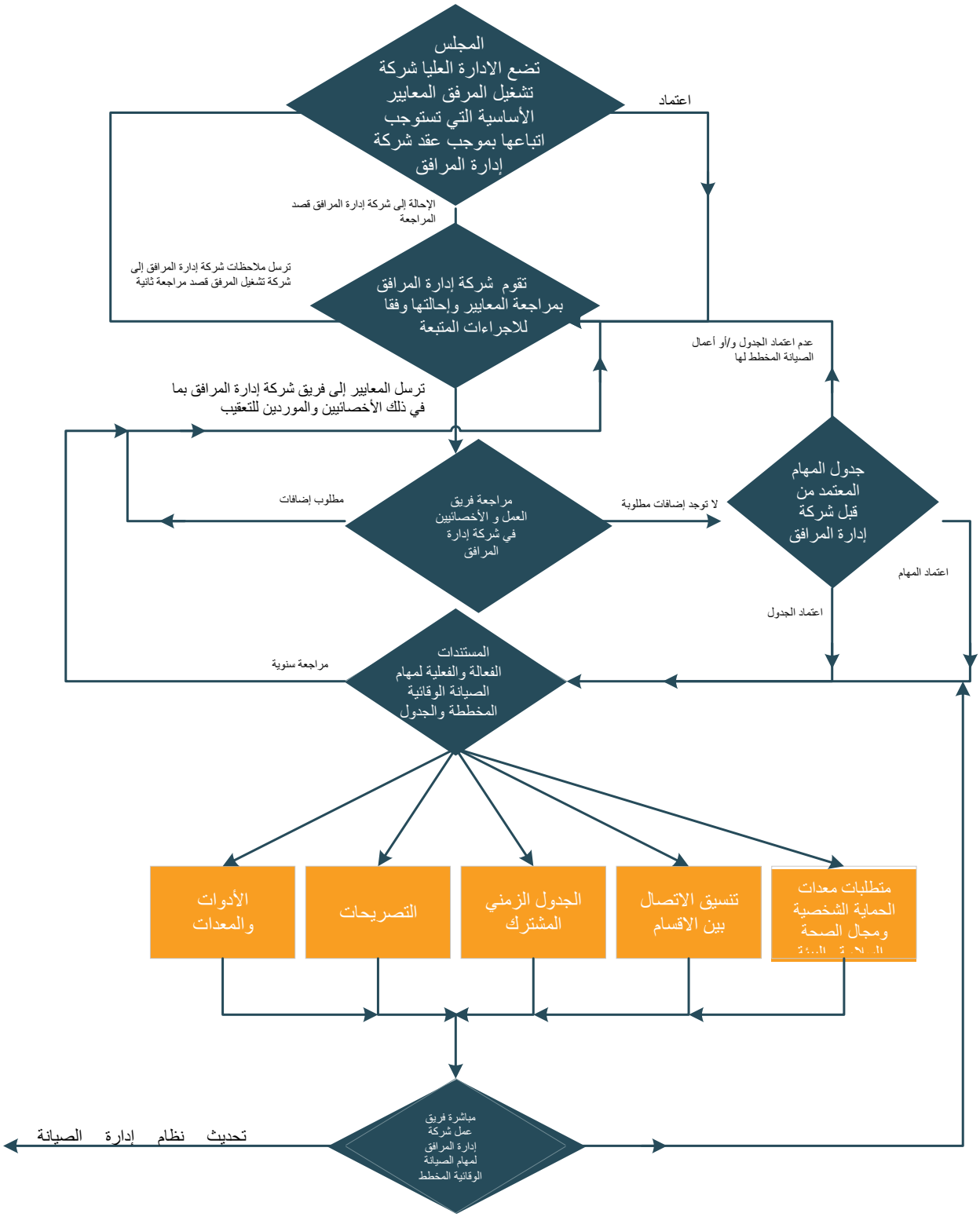
هيكل تكامل شبكة أنظمة القياس والتحكم		
المستوى	**المُشغّل**	**الوظيفة**
مستوى الفريق الإداري لأنظمة القياس والتحكم	مدير المرافق - مسؤول النظام	إعداد التقارير وقياس استهلاك الطاقة وتحديد مناطق الاستهداف، وتحليل البيانات دون الاتصال بالشبكة
المستوى التشغيلي - المشرف المركزي	موظفون غير فنيين (الأمن، الحارس)	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 اكتشاف العطل
	الشاغلون	ضبط الإعدادات

الجدول 3: هيكل تكامل الشبكة

5.2 الأدوار والمسؤوليات: الصيانة المخطط لها

يوضح المخطط مثالاً على سير الإجراءات التي تتبعها الجهة الحكوميةعند إعداد خطة الصيانة المخطط لها وتنفيذها، مع تحديد المسؤوليات:

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: 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

6.0 العملية

6.1 مقدمة لصيانة 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 والصحية في المرفقوالتحكم 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 والصحية، 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 والصحية، 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 تُمثّل 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 والصحية.

وفيما يلي أمثلة على ما تشمله أنظمة القياس والتحكم التي توجد عادة في المرافق البلدية:

- 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
- 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 الوقائية في المبنى. فلن تكون خطة إدارة الصيانة فعّالة إلّا إذا التزم جميع الموظفين المعنيين باتباعها بدقة ومتابعة إجراءاتها.

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

يمكن تركيب أنظمة إضافية في المرفق وتسجيلها في نظام إدارة الأصول. وعندئذ، يجب إدراج صيانة هذه الأنظمة في الجدول الزمني لأنشطة الصيانة الوقائية 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: الدليل الإجرائي للعمليات التشغيلية - المرافق البلدية

6.2 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 النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة
- 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 الحكوميةتتبع في عملها ممارسات يمكن تتبعها من خلال إجراءات موثقة. وتُعَّد خطة الصيانة وثيقة تحدد الأنظمة أو الأصول التي يجب صيانتها والعمل المطلوب لأداء ذلك. وتشمل الخطة على سبيل المثال لا الحصر:

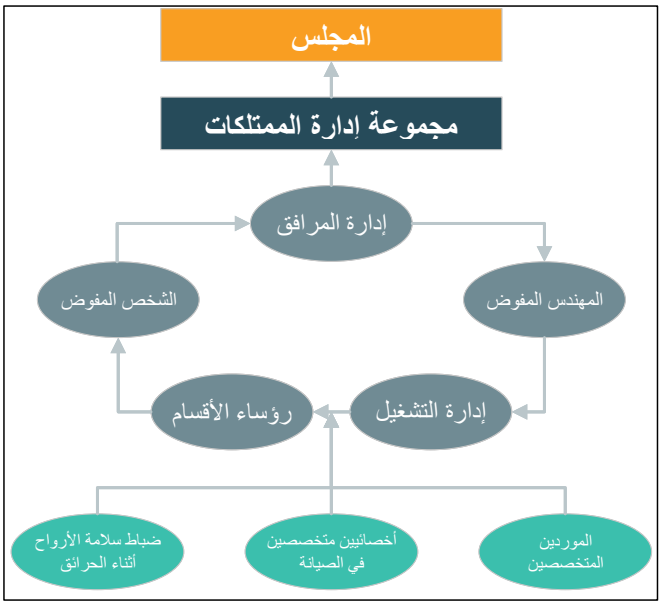
- طبيعة العمل مع شرح واضح له
- خطط العمل، بما في ذلك تسلسل الأحداث والأمور التي يجب التحقق منها والميزانيات
- إجراءات الصيانة وتشمل إجراءات العمل الآمن وتحليل مخاطر العمل
- القطع والمستلزمات الاستهلاكية المشتراة لتنفيذ المهمة
- الأدوات المطلوبة وأي أدوات خاصة لازمة لإنجاز العمل المطلوب

ينبغي أن تشمل خطة الصيانة:

- تحديد العمل المطلوب إنجازه
- تحديد الجهات المعنية التي ينبغي إعلامها والحصول على تراخيص منها
- التخطيط للعمل بكفاءة للوصول إلى الحد الأدنى من العمليات التشغيلية المطلوبة
- 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 أن تتبُع أعمال الصيانة يضمن وجود سجل دقيق بالأعمال التي تم تنفيذها والاتساق في العمليات
- إجراء تحليل للأعطال لتفادي تكرار المشاكل

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



الشكل 2: مثال على فريق الصيانة

6.3 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 مسبقًا. 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 الحكوميةومستوى النضج التنظيمي لها وحجم التمويل، يمكن تنفيذ أنواع الصيانة التالية على أنظمة القياس والتحكم في كل منشأة:

6.3.1 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 المتوقَع 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 بمرفق مكتبي، يمكن لطاقم العاملين الرجوع إلى قوائم التدقيق 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 والصحية، وقد تطرق الدليل الوطني لإدارة المرافق والأصول إلى نظام التدفئة والتهوية والتكييف بالتفصيل في فصول خاصة.

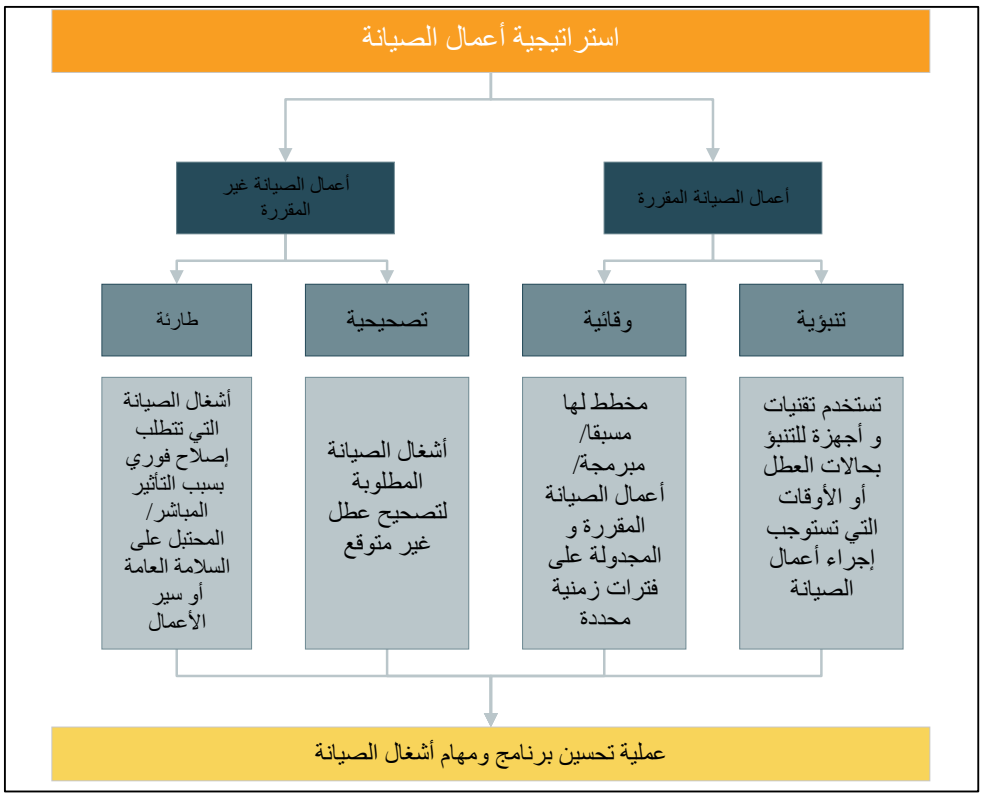
وللاطلاع على المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى ما يلي:

- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Planned Maintenance Program Procedure
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Post Maintenance (Testing procedure (PMT
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Maintenance Plan Writers Guide

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

للحصول على المزيد من المعلومات، يُرجى 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 التنبؤيّة

تُعَّد 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 التصحيحية

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.

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

6.3.2.2 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 الحكوميةنظامًا لإدارة الصيانة الطارئة يمكّنها من تفادي تطور الحالات الطارئة البسيطة إلى حالات طارئة كبيرة.

6.3.3 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 المرافق البلدية. 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:

- Chartered Institute of Building Services and Engineers (CIBSE) Guide M – Maintenance Engineering and Management Standards
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (NFPA)
- National Manual of Assets and Facilities Management, Volume 6 – Planned Maintenance Program Procedure

6.4 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

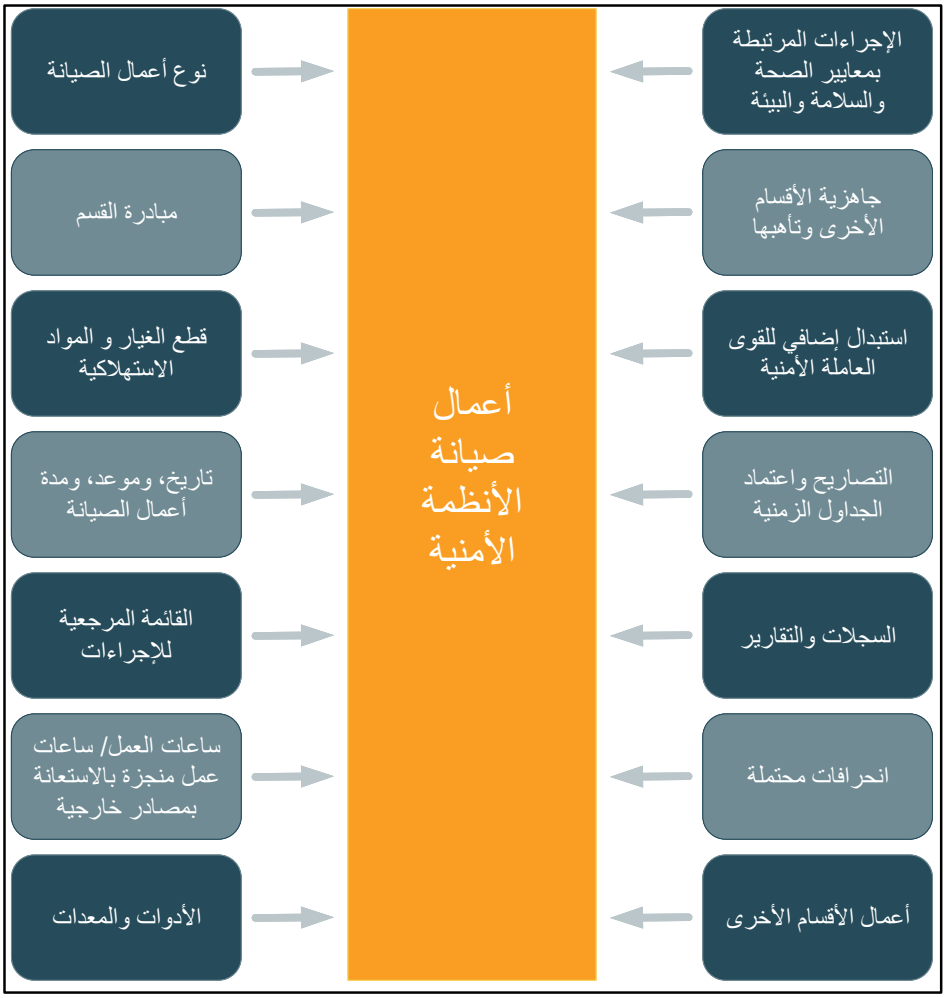
يوضح **المرفق 1** مثالاً على الجدول الزمني لصيانة أنظمة القياس والتحكم في أحد مباني القطاعات البلدية. ويتعين على الجهة الحكوميةالاستعانة به في وضع جدول زمني يتناسب مع أنظمة القياس والتحكم في المرفقوالأصول والمعدات وبما يتماشى مع خصوصية الموقع. ويعني هذا عدم اعتمادها كقائمة شاملة، بل الاسترشاد بها لوضع جدول زمني مناسب.

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

للحصول على المزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 7 - تحديد الأولويات وتحديد المواعيد والتخطيط للعمل. ويجب عند التخطيط ووضع الجداول الزمنية لمهام صيانة الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية، مراعاة العناصر الآتية:

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

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 المرفقبفعالية، ويشمل ذلك العوامل ذات الصلة المذكورة أعلاه. ويتيح النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة القدرة على التواصل الشامل على جميع المستويات بدءًا من تحليل اتجاهات البيانات وحتى إنهاء أوامر العمل. ويختلف النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة من جهة عامة إلى أخرى وفقًا للأنظمة الموجودة لديها، وبالتالي، يلزم إجراء تقييم لفهم مسار العمل المستقبلي.

يتميز النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة 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

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

- 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 السلامة و الصحة المهنية و البيئة

تُعد إدارة السلامة و الصحة المهنية و البيئة المهنية أمرًا محوريًا لضمان فعالية العمليات التشغيلية في أي منشأة. كما أن صحة وسلامة القوى العاملة في الموقع من الالتزامات القانونية لمسؤول السلامة و الصحة المهنية و البيئة.
تتحمل المؤسسات مسؤولية قانونية فيما يتعلق باتخاذ الإجراءات والترتيبات المناسبة لإدارة السلامة و الصحة المهنية و البيئة. 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 الموظفين والزوار والإداريين)

يجب أن تتبع إجراءات الحفاظ على السلامة و الصحة المهنية و البيئة 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 المرفقلجميع 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 والأمن والسلامة والبيئة.
- إدارة السلامة و الصحة المهنية و البيئة المهنية (أوشا)

6.4.3 إدارة المخاطر

عند وضع إجراءات إدارة العمليات التشغيلية في المرافق البلدية، 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 المرفقأو فقدانه. كما يُعَّد الالتزام الصارم بخطط الصيانة الخاصة بالمرفق والأنظمة الهندسية ذات الصلة في غاية الأهمية لتفادي حدوث أي من المشاكل الآتية:

- تعطل الأنظمة والتسبب في أضرار عرضية في المرفق 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 السلامة و الصحة المهنية و البيئة والبيئة ومخالفة المعايير

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

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد العاشر – السلامة و الصحة المهنية و البيئة والأمن والبيئة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد الثاني عشر – إدارة المخاطر

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

6.4.4 ضبط وضمان الجودة

يتعين على الجهة الحكوميةالتأكد من اتباع معايير الجودة في إجراءات صيانة المبنى أو المرفقوتنفيذ 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 مراقبة الجودة إلى اتساق إنجاز مهام الصيانة. وينبغي الالتزام بما يلي للتأكد من ضمان ومراقبة الجودة:

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

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

6.4.5 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 النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة، 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، ممّا 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 الثامن – إدارة سلاسل الإمداد
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد الرابع – إدارة التقادم

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

6.4.6 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
  - ينبغي تحديد العطل وإصلاحه ضمن أعمال إصلاح الأعطال أو عند إجراء اختبار مباشر أثناء مراقبة النظام الهندسي

- 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
  - 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 دوائر الطاقة الكهربائية أو لوحات التوزيع أو اللوحة الرئيسية للدائرة الكهربائية، التي يمكن أن تؤثر على أي من المعدات المرتبطة بأجهزة التحكم في أنظمة القياس والتحكم، ويجب 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

للحصول على المزيد من المعلومات عن المتطلبات الخاصة، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10 - السلامة و الصحة المهنية و البيئة والأمن والبيئة.

- الرسومات/المخططات

  - ينبغي أن يتوفر لدى الجهة الحكوميةسجلات و/أو رسومات صحيحة ومحدّثة، وينبغي أن تكون متاحة في الموقع بصيغة مناسبة ليتمكن مهندسو الصيانة وفريق إدارة المرفقمن 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 المرفق، ليتمكن طاقم العمل المدرب 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).

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

- 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 المرافق البلدية 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.

- توثيق

  - 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 المرفقليتمكنوا 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 المرفقما 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.

7.0 المرفقات

المُرفق 1: EOM-ZM0-TP-000068- نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم - المرافق البلدية

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-000068- نموذج الجدول الزمني للصيانة المخطط لها لأنظمة القياس والتحكم - المرافق البلدية

اسم المبنى:	**الرقم المرجعي:**	**النسخة: 000**
الجدول الزمني لأعمال الصيانة المخطط لها لأجهزة القياس والتحكم - المرافق البلدية		
التاريخ:		

البند	الجزء	الوتيرة	الإجراء	الملاحظات	التحقق		
					لا ينطبق	نعم	لا ينطبق
1	جهاز إرسال	شهري	فحص التوصيلات، التنظيف، فحص جهد البطارية				
2	المفاتيح	شهري	فحص التوصيلات، التنظيف، فحص الطاقة				
3	مفتاح مراقبة المنسوب	شهري	التأكد من التشغيل السليم، تنظيف التوصيلات				
4	عوامة	شهري	التشغيل الوظيفي، موانع التسرب على الجسم، الحركة، تنظيف المرشح				
5	صمام العزل	شهري	فحص التشغيل، التشحيم				
6	جهاز استشعار الحركة	شهري	بيانات				
7	جهاز استشعار بالأشعة تحت الحمراء	شهري	بيانات				
8	جهاز استشعار بالشعاع	شهري	تنظيف، اختبار موضعي/محلي للأشعة				
9	VESDA	شهري	فحص تدفق الهواء وتنظيف منافذ العينات وإجراء اختبار الدخان للتحقق من سلامة الأنابيب وفحص مصدر الطاقة				
10	حساس الكشف عن غاز أول أكسيد الكربون	شهري	إزالة الغبار واختبار الإنذار				
11	جهاز استشعار الحركة على النوافذ	شهري	التنظيف، فحص الطاقة				
12	جهاز استشعار شغل المكان	شهري	التنظيف، فحص الطاقة				
13	جهاز استشعار الدخان والحرائق	شهري	التشغيل السليم، التحقق من الإنذار				
14	حساس درجة الحرارة	شهري	التحقق من الدقة من خلال مقياس درجة الحرارة				
15	صمام بملف لولبي	شهري	فحص التسرب وفحص الأسلاك على الملف والتوصيل				
16	عدادات التدفق	سنوياً	المعايرة وفحص التوصيلات وتنظيف شاشة المراقبة				
17	حساس كهروضوئي	شهري	تنظيف العين الضوئية، فحص الطاقة				
18	جهاز استشعار الاهتزازات	سنوياً	التنظيف والتحقق من الدقة والتحقق من التوصيلات				
19	مقياس حرارة مزدوج بالتيار	سنوياً	التنظيف وفحص الموضع وفحص الوصلة القارنة				

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

20	حساس الرطوبة	شهري	فحص مرشح الحساس لتنظيفه من الأوساخ والغبار					
21	جهاز التحكم الرقمي المباشر	شهري	فحص المعايرة وفحص نقاط الضبط والتحقق من إدخالات قاعدة البيانات وفحص مشغلات المخمد					
22	مفتاح التيار	شهري	فحص الموصلات وتنظيفها ومعاينتها بحثًا عن التلف وفحص التآكل					
23	المرحل	شهري	فحص الموصلات وتنظيفها ومعاينتها بحثًا عن التلف وفحص التآكل					
24	محول تيار	شهري	فحص التيار الأساسي وفحص التشغيل والحمل المقدر					
25	محول الجهد	شهري	فحص الجهد الأساسي وفحص التشغيل والحمل المقدر					
26	العداد الذكي	سنوياً	فحص التيار والنظافة وأي ضرر وفحص الوظيفة والمعايرة					
27	وحدات الإدخال والإخراج	سنوياً	فحص الحواف والتنظيف والتوصيلات والمعايرة					
28	المخمد	شهري	فحص الربط وحرية الحركة، والتنظيف					
29	حساس ضغط الهواء	شهري	عمليات الفحص البصري والتحقق من الإغلاق المحكم والتوصيلات					
30	أنظمة الإنذار	شهري	اختبار الإنذار، الإمداد بالطاقة					
31	شاشة وحدة التحكم	شهري	بيانات					
32	التشغيل والصيانة	سنوياً	التأكد من الوثائق الحالية، ضمان الجودة/ضبط الجودة					
33	إمدادات الطاقة	شهري	التحقق من جهد الإخراج في المواصفات					

ملاحظات إضافية:	
إكمال 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