هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 6

خطة صيانة نظام إدارة المباني في المنشآت المكتبية

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PL-000009-AR
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	31/03/2020	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 5
4. المراجع 7
5. الالتزامات 7
6. الإجراءات 10
6-1 مقدمة في نظام إدارة المباني 10
6-2 استراتيجية صيانة نظام إدارة المباني 11
6-3 أنواع الصيانة 11
6-3-1 الصيانة الوقائية المخطط لها 12
6-3-2 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها 12
6-4 متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب 13
6-4-1 الصحة والسلامة 14
6-4-2 إدارة المخاطر 14
6-4-3 ضبط وضمان الجودة 14
6-4-4 قطع الغيار 15
6-4-5 المنهجية المتبعة في صيانة نظام إدارة المباني 15
7. المُرفقات 20
المرفق 1– EOM-ZM0-TP-000058 – الجدول الزمني للصيانة الوقائية المخطط لها لنظام إدارة المباني 20

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

1. الغرض

يتمثل الغرض من هذه الوثيقة في تقديم توجيهات للجهة العامة أو شركة إدارة المرافق بشأن تحسين وتطوير خطتها الخاصة بإدارة صيانة نظام إدارة المباني في المنشآت المكتبية. وتتضمن هذه الوثيقة إرشادات من شأنها تحسين وتعزيز الفهم العام لدى الجهة العامة و/ أو شركة إدارة المرافق بشأن نظام إدارة المباني، إلى جانب عرض أفضل الممارسات المتبعة في وضع خطط صيانة نظام إدارة المباني وفق نهج منظم وواضح.

2. النطاق

يتمثل نطاق عمل هذه الوثيقة في تقديم إرشادات للجهة العامة أو شركة إدارة المرافق أو مقدمي الخدمات المختصين المتعاقدين معهما من أجل تحسين وتعزيز الممارسات الحالية و/ أو وضع خطط صيانة جديدة لإدارة أنظمة الصيانة الفعّالة اللازمة لضمان السلامة والجودة في العمل.

تغطي التوجيهات الواردة في هذه الوثيقة العناصر الأساسية للتخطيط لصيانة نظام إدارة المباني في المنشآت المكتبية، والتي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر: إدارة مهام الصيانة، وتحسين كفاءة نظام إدارة المباني، وضمان الجودة، وكفاءة المعدات، وصحة وسلامة الجهات المعنية، والبيئة.

لأغراض هذه الوثيقة، تُعرّف "المنشأة المكتبية" بأنها أي مبنى أو جزء من مبنى أو مساحة تُستخدم لممارسة أعمال المؤسسة، ويشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- المباني المرتفعة
- المباني منخفضة الارتفاع
- المباني التجارية
- المراكز التجارية
- منشآت أخرى

3. التعريفات

المصطلح	التعريف
شبكة أتمتة المباني والتحكم بها	شبكة خاصة بإدارة المباني آليًا والتحكم فيها
أساس التصميم	وثيقة إلزامية يتم إعدادها قبل مباشرة التشييد وتتضمن دليلا للانظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة ووثائق التشغيل التجريبي، وذلك وفقًا لكل من الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف ونظام الريادة في تصميمات الطاقة
أفضل الممارسات	طريقة أو أسلوب متفق عليه بالعموم على أنه الأفضل بين الطرق والأساليب الأخرى نظرًا لتحقيقه نتائج أفضل من تلك الناتجة عن الأساليب الأخرى أو لأنه أصبح أسلوبًا معياريًا للقيام بالأمور (مثل الطريقة المعيارية للامتثال للمتطلبات التشريعية أو الأخلاقية).
أدوات قياس تخضع للمعايرة	ادوات قياس يجب معايرتها وفقا للمتطلبات التشريعية او متطلبات تقييم المخاطر.
CEng	مهندس معتمد
المستلزمات الاستهلاكية	قطع فعلية من مكونات النظام الهندسي او معدات الحماية الشخصية او 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. يُرجى الرجوع إلى المجلد 2 -
الجدول الزمني لنقاط البيانات	جدول يُظهر نقاط المراقبة والتحكم بالمعدات والنظام، مثل نقاط الإدخال والإخراج (أي نقطة ورود المدخلات إلى أداة التحكم والمخرجات الصادرة منها).
المرفق	مصطلح يشير إلى مجموعة من الأصول الهندسية المدنية غير المبنى، مثل الجسر أو الصارية أو المرفأ
التكرار	يُشير إلى مدة زمنية دورية
IEng	مهندس ممارس

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
مستويات الصيانة	تشير إلى مدى تعقيد أعمال الصيانة، فعلى سبيل المثال، المستوى 1: إعادة الضبط، المستوى 2: صيانة تنبؤية، المستوى 3: صيانة شهرية ترتبط بمستوى مهارات/ كفاءات وخبرة الجهة المُشغّلة، ويُشار إليها أحيانًا بـ "مستوى المهمة"
برنامج الصيانة / الجدول الزمني للصيانة	يُقصد به المواعيد الزمنية لإنجاز أعمال الصيانة.
جهاز الحاسوب الرئيسي للمراقبة / للاستقبال والإرسال	يراقب حالة المعدات والأنظمة الهندسية بهدف متابعة العمليات التشغيلية والتحكم فيها
المؤشر	اسم الوحدة او المقياس، مثل "الضغط" ووحدة التردد "هيرتز" و"درجة الحرارة"
تصريح العمل	نظام توثيقي لإدارة السلامة تعتمده معظم المؤسسات في إدارة انشطة العمل
تقييم المخاطر في مكان العمل	قائمة مراجعة مختصرة تستخدمها الجهة المشغّلة في "الموقع" مباشرة قبل الشروع بتنفيذ أي مهمة
مخطط العمليات والأجهزة	مخطط تمثيلي يستعرض المعدات والاجهزة الميدانية ووحدات الإدخال والإخراج وجهاز التحكم الرقمي المباشر لتوضيح المنطق الوظيفي للمعدات والنظام
ضمان الجودة	أسلوب يهدف إلى تقييم مدى تلبية معايير الجودة
الخطة	الاسم الشامل الذي يُطلق على خطة الصيانة المطبقة على الاصل او النظام او المرفق أو المبنى
الصيانة بعد التعطل الكامل	استراتيجية صيانة تقوم على تجنب صيانة الاصل إلى حين تعطله عن العمل
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
تسلسل خطوات التشغيل	توضيح وشرح خطي لمنظومة الاعمال الميكانيكية والكهربائية واعمال السباكة وكيفية عملها على النحو المطلوب
الاختصارات	
ASHRAE	الجمعية الامريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف
BMS	نظام إدارة المباني
BOD	أساس التصميم
BOM	قائمة المواد
CIBSE	معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء
CMMS	نظام إدارة الصيانة المحوسب
CPU	وحدة المعالجة المركزية
ECV	التحكم بحجم هواء العادم
ELV	جهد شديد الانخفاض
FDD	اكتشاف العطل والتشخيص
FM	إدارة المرافق
GUI	واجهة المستخدم الرسومية
HSSE	الصحة والسلامة والأمن والبيئة
I/O	الإدخال والإخراج
IT	تقنية المعلومات
JHA	تحليل مخاطر العمل (انظر تقييم المخاطر في مكان العمل)
LEED	نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة
LV	جهد منخفض
MEP	الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة
NAE	محرك أتمتة الشبكة
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

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
PAR	التجديد التلقائي الدوري
PAT	اختبار الأجهزة المحمولة
PC	جهاز الحاسوب
P&ID	مخطط العمليات والأجهزة
PM	الصيانة الوقائية
POWRA	تقييم المخاطر في مكان العمل
PPE	معدات الحماية الشخصية
تصريح العمل	تصريح العمل
QA	ضمان الجودة
QC	ضبط الجودة
RAMS	تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
RTF	الصيانة بعد التعطل الكامل
SC	الامتثال للتشريعات
SOO	تسلسل خطوات التشغيل
UPS	نظام التزويد بالطاقة غير المنقطعة
VAV	الحجم المتغير لتدفق الهواء
VCV	التحكم بالتهوية حسب الحجم
VDU	وحدة العرض البصري

الجدول 1:

4. المراجع

- معهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء – نظام أتمتة المباني
- الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف (ASHRAE 13) – تحديد أنظمة أتمتة المباني
- SFG 20 - مواصفات الصيانة المعيارية لخدمات المباني
- EPM-KE0-GL-000009 – دليل التكامل بين نظام إدارة المباني والنظام الميكانيكي
- EPM-KE0-GL-000007 – دليل تكامل أنظمة الطاقة ذات الجهد شديد الانخفاض
- EOM-ZW0-GL-000002 – الدليل التوجيهي لمُعدِّي إجراءات الصيانة
- EPM-KT0-TP-000051 – نموذج فحص الرسومات
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (101 NFPA) – كود سلامة الحياة
- الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق (72 NFPA) – الكود الوطني للإنذار ضد الحريق وإشارات إنذار الحريق
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 10: الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 12: إدارة المخاطر
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 11: الجودة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 2: إدارة الأصول
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 4: التخطيط المالي
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 7: التحكم في العمل

5. الالتزامات

تلتزم الإدارة بتعيين الأشخاص المختصين والمدربين فقط لأداء مهام صيانة نظام إدارة المباني.

المسميات	المسؤوليات
الشخص المكلف (بالأعمال الكهربائية)	الشخص الذي يملك كافة صلاحيات ومسؤوليات المرافق التي تحتوي على مصدر الطاقة الكهربائية ونظام التوزيع في المنشآت المكتبية وتقع على عاتقه مهمة إعداد وإصدار بيان السياسة العامة بشأن الصحة والسلامة في العمل.
المسؤول	الشخص الذي تقع على عاتقه مسؤولية تطبيق اللوائح التنظيمية الخاصة "بالأعمال الكهربائية في العمل" ذات الصلة بالسلامة

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

المهندس المفوّض (بالأنظمة ذات الجهد المنخفض)	المهندس المعتمد أو مهندس الكهرباء الممارس الذي يتمتع بالخبرة المناسبة والقدر اللازم من الاستقلالية عن الإدارة الداخلية، والذي تُكلفه إدارة المنشآت المكتبية بموجب كتاب خطي بتنفيذ وإدارة ومراقبة ترتيبات السلامة الخاصة بإمدادات الكهرباء ذات الجهد المنخفض وأنظمة توزيعها، حيث تقع عليه مسؤولية التأكد من الامتثال لمعايير السلامة وتقييم الأفراد المرشحين وتعيينهم بموجب كتاب خطي ليصبحوا أشخاصًا مفوَّضين.
الشخص المفوَّض (بالأنظمة ذات الجهد المنخفض / شديد الانخفاض)	شخص يمتلك الخبرة الفنية الكافية وتلقى التدريب المناسب ليتولى مسؤولية تطبيق وتشغيل سياسات وإجراءات السلامة الخاصة بالإدارة.
الشخص المختص (بالأنظمة ذات الجهد المنخفض/ الجهد شديد الانخفاض)	الشخص الذي يرى الشخص المفوَّض انه يمتلك المعرفة والخبرة الفنية الكافيتين لدرء الخطر عند تنفيذ العمليات التشغيلية على الأنظمة المحددة ذات الجهد المنخفض
الشخص المسؤول عن التشغيل والصيانة (لنظام إدارة المباني)	شخص من الفريق الهندسي او الشركة المصنعة لنظام إدارة المباني او شركة التشغيل والصيانة تُكلّفه الإدارة بتنفيذ مهام نظام إدارة المباني.
مُشغّل نظام إدارة المباني	الشخص المفوَّض بتشغيل نظام إدارة المباني

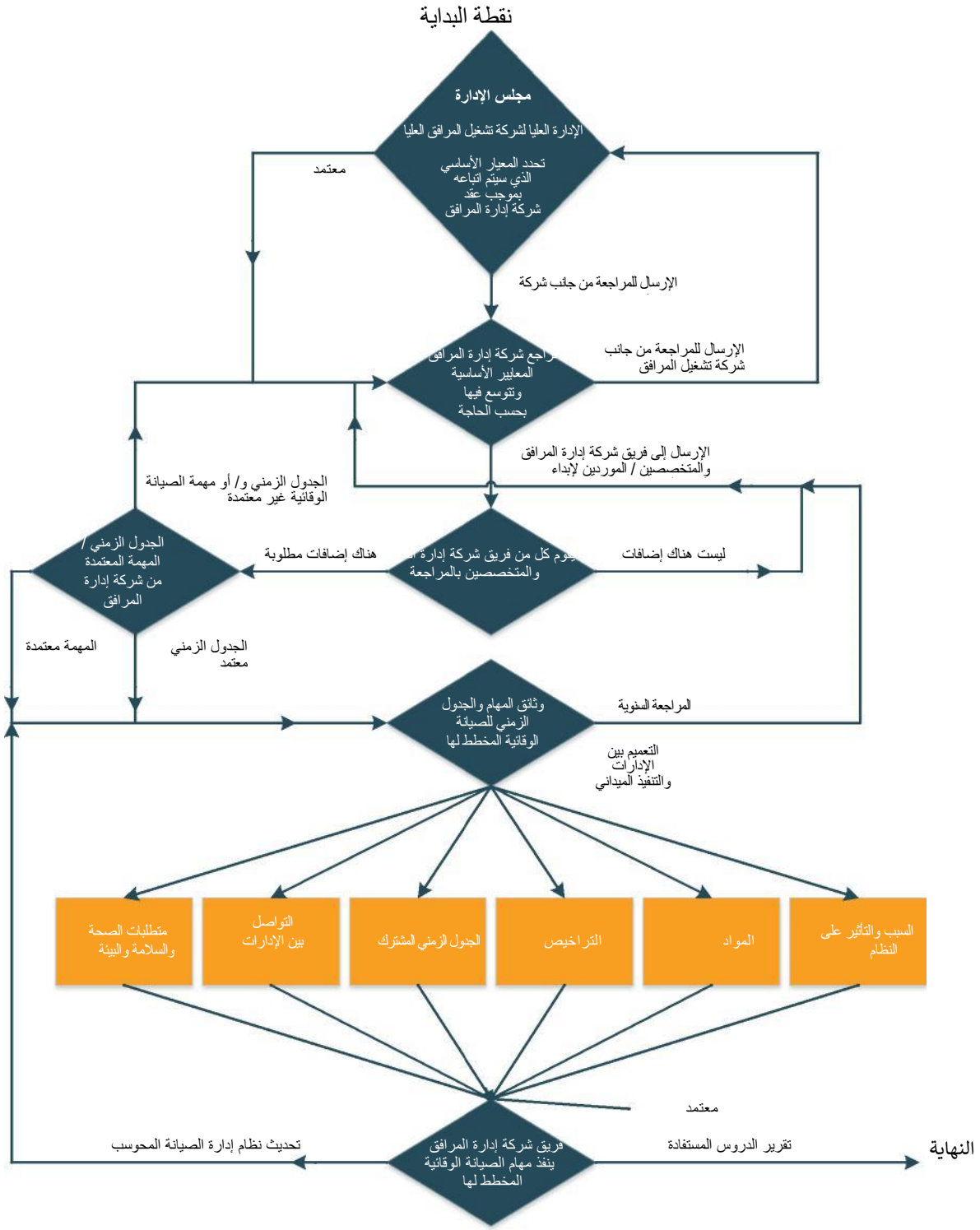
الجدول 2 - الالتزامات

هيكل تكامل شبكة نظام إدارة المباني		
المستوى	**المُشغل**	**الوظيفة**
مستوى الفريق الإداري لنظام إدارة المباني	مدير المرافق، مسؤول النظام	إعداد التقارير، وقياس استهلاك الطاقة، وتحديد مناطق الاستهداف،
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، واكتشاف العطل
المحطات الفرعية على مستوى النظام	موظفون غير فنيين	قدر من التحكم الداخلي في العمليات التشغيلية
	المهندس المختص	ضبط المؤشر وإعادة البرمجة واكتشاف العطل
التحكم الداخلي على مستوى المنطقة	الشاغلون	ضبط الإعدادات

الجدول 3 - هيكل تكامل شبكة نظام إدارة المبان

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

مثال على سير إجراءات التخطيط للصيانة الوقائية المخطط لها وتنفيذها



الشكل 1: الأدوار والمسؤوليات المتعلقة بتحديد مواعيد الصيانة الوقائية المخطط لها وتنفيذها

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

6. الإجراءات

6-1 مقدمة في نظام إدارة المباني

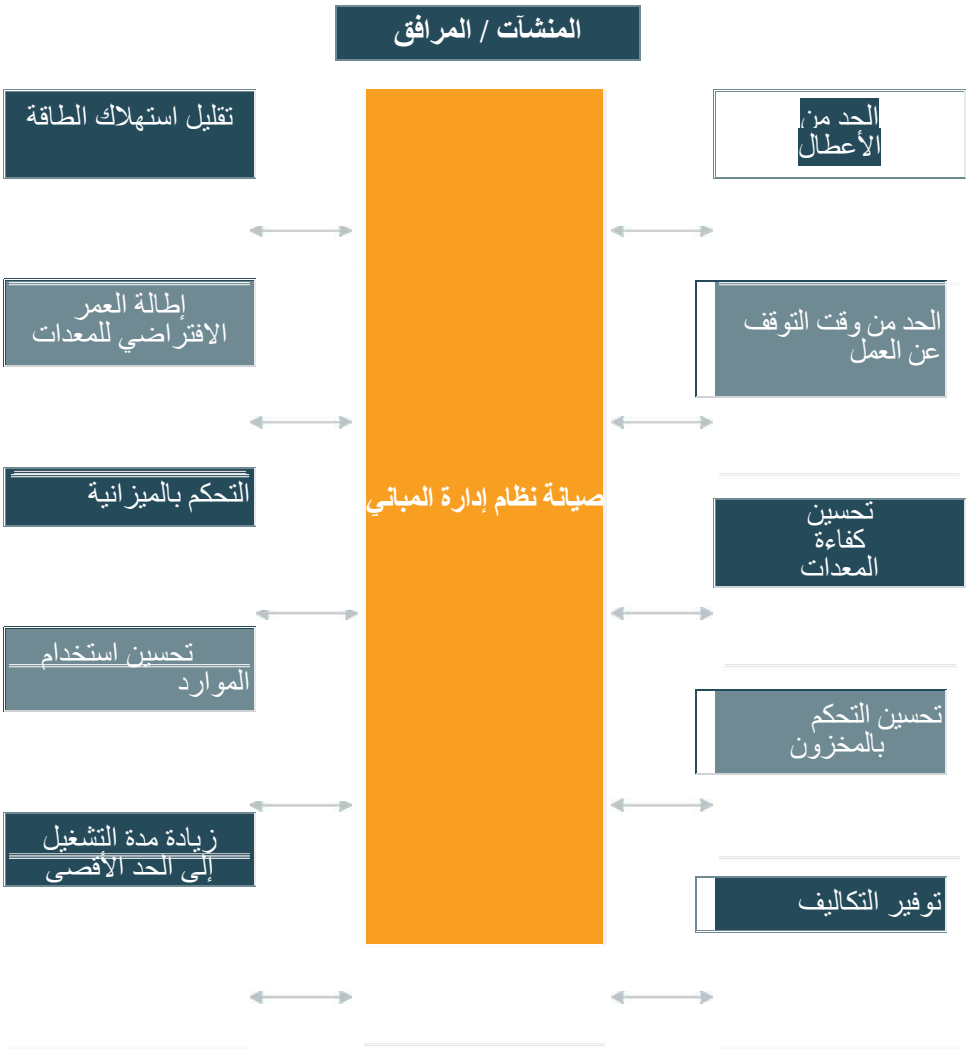
يُعد نظام إدارة المباني بمثابة منهجية حاسوبية لقياس ومراقبة وإدارة أداء خدمات المبنى، مثل التدفئة والتهوية والتكييف والإنارة وخدمات الأمن. ويعمل نظام إدارة المباني على تنسيق العمليات التشغيلية لمختلف الأنظمة داخل المبنى من غلايات (سخّانات) ووحدات مناولة الهواء والمراوح وغيرها. ويجمع النظام البيانات من أجهزة الاستشعار، مثل كاشفات الإنارة أو كاشفات الإشغال التي ترصد مدى إشغال المكان ودرجة الحرارة والضغط والرطوبة في المناطق المأهولة من المبنى لتوفير بيئة مريحة داخل المبنى والحفاظ عليها.

نظرًا للنهج الشامل الذي يُمكّن النظام من التحكم بجميع معدات وأنظمة المبنى الهندسية، يمكنه أن يُسهم بدور مهم في زيادة كفاءة ترشيد الطاقة والتقليل من تكاليف تشغيل المباني، خاصة إذا تمّ تزويد نظام إدارة المباني بالمعلومات الصادرة عن عدادات الكهرباء والغاز والمياه وغيرها من المرافق، إذ يراقب النظام كمية الطاقة المستهلكة ويمكنه المساهمة أيضًا في ترشيد استهلاك الطاقة من خلال ضبط المعدات أو إيقاف تشغيلها بحسب الاستخدام.

ويستطيع مدراء المرافق الدخول إلى نظام إدارة المباني من خلال واجهة المستخدم التي تشمل أجهزة الحاسوب الشخصية والمحمولة والأجهزة المحمولة التي تعرض معلومات أداء المبنى بصيغة سهلة الاستخدام مثل الرسومات البيانية والجداول والتقارير.

وتتمثل أهم ميزة في نظام إدارة المباني في عمله وفقًا لإعدادات تهيئة النظام.

يستعرض الشكل 2 فوائد نظام إدارة المباني



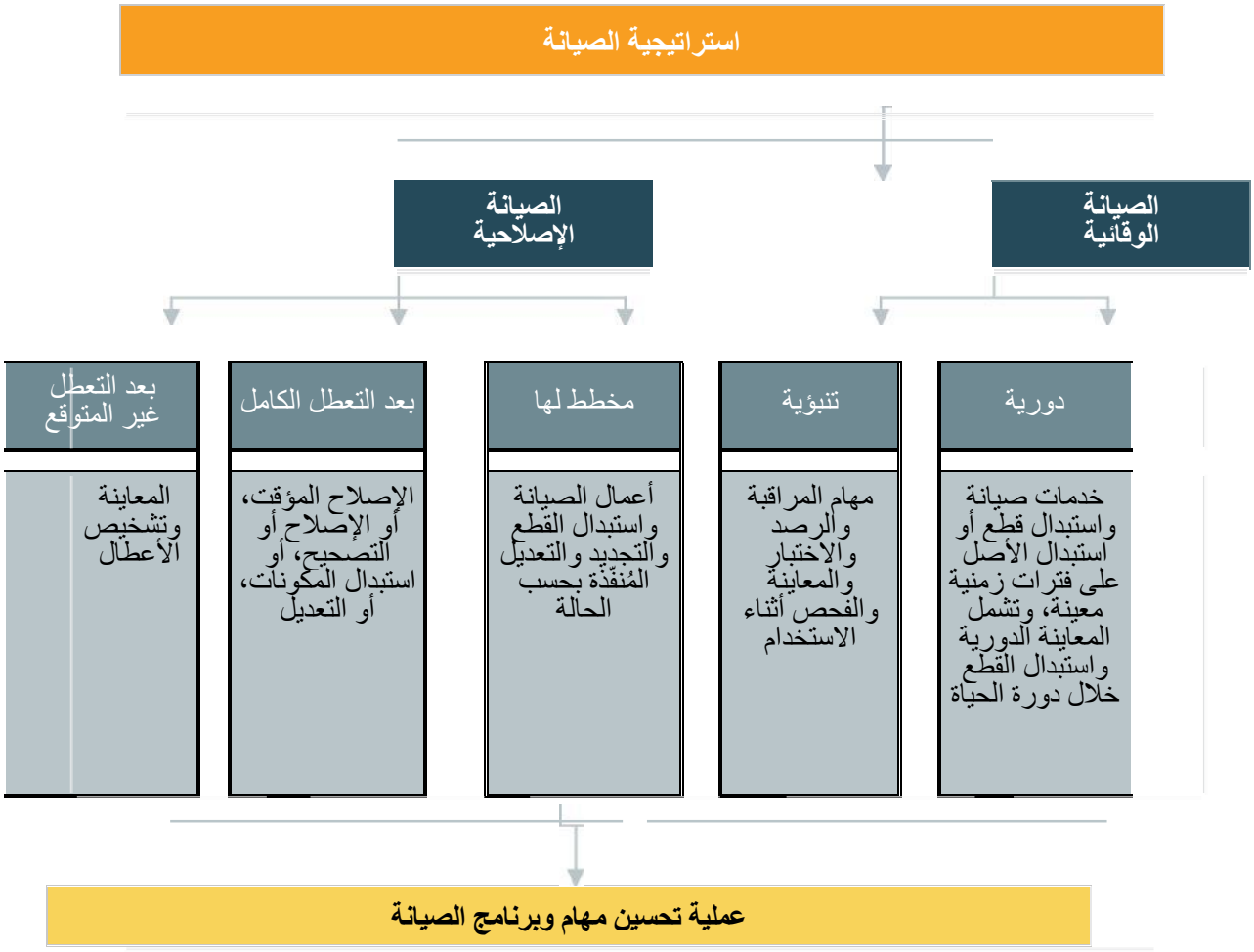
الشكل 2: فوائد نظام إدارة المباني

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 نظام إدارة المباني

تتضمن الصيانة مجموعة من الإجراءات الفنية والإدارية والتنظيمية التي يتم اتخاذها على مدار دورة حياة المعدات، وذلك بهدف الحفاظ عليها في حالة تشغيلية أو استعادة الحالة التشغيلية الأصلية لها بحيث تؤدي الوظيفة المطلوبة. وعليه، ينبغي أن تشمل صيانة نظام إدارة المباني إجراء الاختبارات والقياسات وأعمال الاستبدال والتعديلات والإصلاحات اللازمة للحفاظ على الحالة التشغيلية للوحدة أو المعدات أو استعادة الحالة التي تمكّنها من أداء وظيفتها، فمن الضروري الحفاظ على المعدات والمرافق بحالة مناسبة.

يوضح الشكل أدناه الأنواع المختلفة لأنشطة الصيانة اللازمة لتشغيل نظام موثوق لإدارة المباني.



الشكل 3: العلاقة بين مفاهيم وأنشطة الصيانة

3-6 أنواع الصيانة

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

- الصيانة الوقائية المخطط لها
- الصيانة الإصلاحية
- الصيانة التنبؤية
- الصيانة بعد التعطل الكامل

أما أنواع الصيانة الأخرى، فهي موضحة في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3 - الأوصاف والتعريفات (EOM-ZM0-PR-000002).

تركز هذه الوثيقة في المقام الأول على الصيانة الوقائية المخطط لها.

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 الصيانة الوقائية المخطط لها

تُعد الصيانة الوقائية المخطط لها بمثابة نظام يتم تنفيذه بانتظام لإحدى قطع المعدات للحد من احتمال تعطلها والحفاظ على الحالة التشغيلية لها وفعاليتها. وتُنفَّذ الصيانة الوقائية المخطط لها على المعدات أو الأصول وهي لا تزال قيد العمل للحد من الأعطال غير المتوقعة.

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

- الحفاظ على المعدات والمنشآت بحالة تشغيلية مرضية من خلال اعتناء الموظفين بها وصيانتها عن طريق إجراء المعاينة المنتظمة وكشف الأعطال وإصلاح الأعطال الأولية، إما قبل حدوثها أو قبل تطورها وتسببها بخلل كبير.
- تشمل الصيانة الاختبارات والقياسات والتعديلات واستبدال الأجزاء لتفادي حدوث الأعطال
- الحد أو التخفيف من تبعات تعطل المعدات
- تساعد الصيانة المخطط لها والصيانة الظرفية (بحسب الحالة) في منع حدوث الأعطال
- الحفاظ على المعدات واستعادة حالتها من خلال استبدال المكونات التالفة قبل حدوث العطل بالفعل
- تشتمل مهام الصيانة الوقائية على تغييرات جزئية أو كاملة، وتحسين أو استبدال جزئي للمكونات الرئيسية، وتعديلات طفيفة أو كبيرة، وما إلى ذلك من الأعمال

6-3-1-1 المتطلبات التشريعية

يتعين تنفيذ صيانة نظام إدارة المباني للنظام / الأصول التي تتطلب صيانة / معاينة منتظمة على فترات زمنية محددة وفقًا لتوصيات شركة التصنيع ومتطلبات الامتثال للتشريعات. ويُعنى نظام إدارة المباني بمراقبة مجموعة واسعة من الأنظمة في المنشآت المكتبية والتحكم فيها، ومن بينها أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف ونظام إنذار الحريق ونظام إخماد الحريق وأنظمة الإنذار المصممة حسب الطلب وأنظمة المراقبة ونظام إدارة المصاعد وأنظمة ترشيد الطاقة. ويُنصح بمعاينة وصيانة هذه الأنظمة المتكاملة على فترات زمنية محددة وفقًا لمتطلبات الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق ومعهد تشارترد لمهندسي خدمات البناء.

وقد تم توضيح إجراءات برنامج الصيانة الوقائية في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3

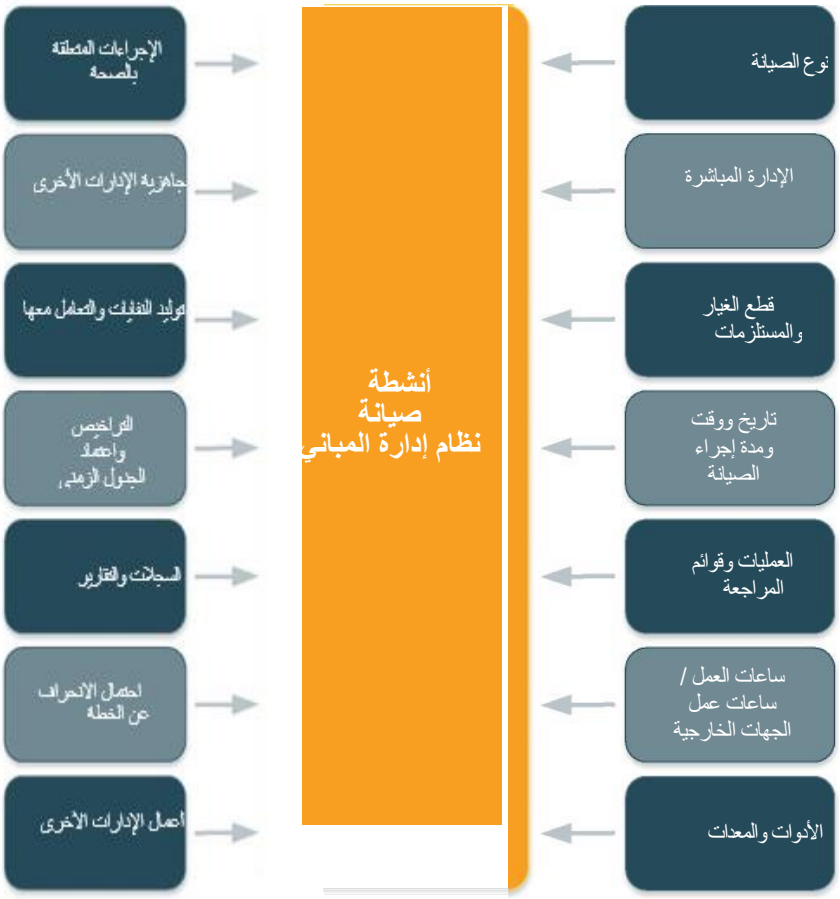
.(EOM-ZM0-PR-000003)

6-3-2 التخطيط للصيانة وتحديد مواعيدها

تشمل عملية التخطيط تحديد مهام الصيانة المطلوبة وكيفية تنفيذها والزمن المقدّر لإنجازها، في حين تُحدد الجداول الزمنية وقت تنفيذ مهام الصيانة والشخص المعني بتنفيذها. ولذلك، يُعد التخطيط السليم أمرًا محوريًا في نجاح إدارة صيانة المعدات. وينبغي على مُعدي خطة الصيانة التعاون مع الجهات المعنية الداخلية والخارجية لضمان تحقيق أفضل النتائج. كما يجب إعداد جدول زمني شامل للصيانة وإدراج قائمة بالمعدات أو الأصول ضمنه. وعند وضع الجداول الزمنية لصيانة نظام إدارة المباني، يجب إدراج كافة أنشطة الصيانة، إلى جانب مراعاة توصيات الإدارات الأخرى والخبرات الشخصية وسجلات المعدات وتوصيات شركة تصنيع المعدات الأصلية. علاوة على ذلك، يجب أن يحدد الجدول الزمني بوضوح أنواع أنشطة الصيانة، من صيانة إصلاحية ووقائية وتنبؤية وصيانة عند التعطل الكامل وعند إيقاف التشغيل المخطط له. ونظرًا لما يتضمنه نظام إدارة المباني من دمج للأصول الهندسية الحيوية مع غيرها من الأصول غير الحيوية، لا بد من الأخذ بعين الاعتبار إعداد مصفوفة مناسبة للأسباب والآثار لتوضيح التأثير الكامل للصيانة على الخدمات الهندسية في المباني المكتبية.

ويجب عند التخطيط ووضع الجداول الزمنية لمهام صيانة نظام إدارة المباني مراعاة العناصر الآتية:

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 5: مخطط تمثيلي يوضح العلاقة بين أنشطة الصيانة

يتعين على الجهة العامة عند التخطيط للصيانة وتحديد الأولويات ووضع الجدول الزمني وطلب تنفيذ المهام مراعاة المتطلبات المحددة الموضحة في المجلد 7، بشأن إدارة الأصول، والمجلد 2، بشأن التحكم في العمل، في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق.

4-6 متطلبات نظام إدارة الصيانة المحوسب

تلتزم كل جهة باستخدام نظام حاسوبي لإدارة الصيانة أو أي نظام حاسوبي آخر معتمد من مشروعات لتسجيل خطط الصيانة ونتائجها. ويجب أن تتضمن خطط صيانة نظام إدارة المباني المسجلة في نظام إدارة الصيانة المحوسب:

- قائمة بالمهام ذات الأولوية ومعدل تكرارها
- تمكين اتخاذ القرارات التي تدعم تحسين أداء الأنظمة ومدّ فترة صلاحية المعدات وإتاحة الفرص لتوفير الطاقة والتكاليف

ويجب أن تتضمن خطط صيانة نظام إدارة المباني المسجلة في نظام إدارة الصيانة المحوسب:

- إشارة إلى الموارد الخاصة بالقطاع والإرشادات الخاصة بالموقع لدعم أنشطة الصيانة
- أسلوب التخزين الموصى به لنظام إدارة المباني وما يتضمنه من نقاط بيانات ونقاط تحكم متكاملة
- تحديد نقاط المراجعة للمؤشرات الإضافية (يجب إرفاق نماذج السجلات بأوامر العمل للتحقق من النتائج خلال الاختبار والصيانة)

يتعين على الجهة العامة مراعاة المتطلبات المحددة في المجلد 2 من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق.

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

6-4-1 الصحة والسلامة

تُعد صيانة نظام إدارة المباني من الأنشطة الخطرة التي تنطوي على تعامل مع المعدات أو الأنظمة أثناء تشغيلها أو التعامل المباشر مع أجهزة نظام إدارة المباني التي تعمل بالطاقة. وتعتبر أنشطة الصيانة التي تمثل خطورة كبيرة على الأفراد وعلى نظام إدارة المباني هي مهام الصيانة غير الدورية، وكذلك تلك الأنشطة التي تنطوي على ظروف عمل استثنائية، مثل العمل في أماكن ضيقة وفي غرف المعدات.

وبصرف النظر عن أنشطة الصيانة الجاري تنفيذها، يعتبر الخطأ البشري أحد العوامل المؤثرة فيها، حيث يؤدي ذلك على الأرجح إلى أخطاء وشيكة وحوادث وأعطال في النظام. وفي حال استخدام نظام إدارة المباني للتحكم بالأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة وعدد كبير من الأنظمة الهندسية الحيوية الأخرى في المنشآت المكتبية، فلا بد من مراعاة تنفيذ أنشطة الصيانة المجدولة لنظام إدارة المباني خلال أشهر الصيف، على سبيل المثال، وذلك للحد من توقف الأنظمة عن العمل ومن تأثيرها على أوقات عمل شاغلي المنشأة. ويجب إعطاء الأولوية القصوى للصيانة الإصلاحية خلال تلك الفترة لتفادي الإخلال براحة مستخدمي المنشأة المكتبية أو الإضرار بالمواد المستخدمة في بنائها.

وعليه، يتعين على موظفي الصيانة التخطيط للصيانة بشكل مناسب استنادًا إلى تحليل بيانات الأنظمة وسجل الأداء، ثم العمل بعد ذلك على تقليل المخاطر على الأفراد والأنظمة والبيئة.

حرصًا على تمكين الممارسات خلال أعمال الصيانة، يتعين على الجهة العامة مراعاة المتطلبات المحددة في المجلد 10 من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، بشأن الصحة والسلامة والأمن والبيئة.

6-4-2 إدارة المخاطر

يجب على فريق الصيانة إجراء مجموعة شاملة من تقييمات المخاطر وبيانات الأساليب لكافة الأنظمة في المنشأة المكتبية. وبالنسبة للأنشطة الخاصة بمهمة الصيانة، يجب إجراء تحليل لمخاطر العمل، بالاستناد إلى محتوى تقييم المخاطر وبيان الأسلوب. ويجب تضمين الزائرين والمقاولين وجميع العاملين وفق خطط الصحة والسلامة الخاصة بالموقع في جميع تقييمات المخاطر وبيانات الأساليب، مع استخدام ذلك في تحليل مخاطر العمل بحسب الحاجة.

ويجب مراعاة العناصر التالية عند تقييم مخاطر صيانة نظام إدارة المباني:

- تحديد المخاطر المرتبطة بكل نشاط من أنشطة الصيانة، ومنها على سبيل المثال: خسارة الأنظمة التي يتحكم بها نظام إدارة المباني، والتأثير على تشغيل المنشآت، وفقدان البيانات، وتعطل برمجية نظام إدارة المباني، وتعطل التهيئة، وتعطل التطبيقات والمعدات.
- تحديد موظفي الصيانة ومقدمي الخدمات ومستخدمي المبنى المعرضين للخطر نتيجة نشاط الصيانة
- تقييم المخاطر الكمية باستخدام مصفوفة المخاطر (مع إشراك فريق الصيانة والخبراء المتخصصين وفريق الصحة والسلامة والأمن والبيئة في تقييم المخاطر وعقد ورشة عمل لتقييم المخاطر عند الحاجة)
- اتخاذ الإجراءات اللازمة، وذلك بتحديد الإجراءات اللازمة للحد من المخاطر والاستثمارات المطلوبة والالتزامات والجدول الزمني الشامل
- مراجعة تقييم المخاطر بعد تنفيذ إجراءات الحد منها
- تسجيل النتائج

يتعين على الجهة العامة عند تقييم المخاطر مراعاة المتطلبات المحددة في المجلد 12 من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق بشأن إدارة المخاطر.

6-4-3 ضبط وضمان الجودة

تمثل مراقبة أو ضبط الجودة معايير الجودة التي يجب على كل جهة عامة الوفاء بها، في حين يُعنى ضمان الجودة بالطريقة التي يتم من خلالها التحقق من الوفاء بمعايير الجودة وتحديد فرص التحسين المستمر.

ويتم تحديد ضوابط مراقبة أو ضبط الجودة بحسب محتوى خطط صيانة نظام إدارة المباني، على سبيل المثال:

- تعتمد الإجراءات المطلوب اتخاذها خلال الصيانة على بيانات الأداء الخاصة بالنظام والموقع
- يعتمد معدل تكرار الصيانة على توصيات شركة تصنيع المعدات الأصلية

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

يتعين على الجهة العامة عند تقييم المخاطر مراعاة المتطلبات المحددة في المجلد 11 من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق بشأن الجودة.

4-4-6 قطع الغيار

يجب على كل جهة عامة الحرص على إعداد قائمة مواد لنظام إدارة المباني والمعدات ذات الصلة. كما يجب وضع تسلسل هرمي للأصول بالنسبة للمعدات الحيوية المحددة، وذلك لوضع:

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

ويجب أن تشمل قائمة المواد ما يلي بحد أدنى:

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

يجب تحديد القطع / المستلزمات الاستهلاكية ذات معدلات التلف العالية خلال أنشطة الصيانة وإجراء المزيد من التحليلات لتحديد الأسباب الأساسية لتلف المكونات، كما يتعين توفير القطع في الوقت المناسب لتنفيذ أعمال الصيانة، حيثما أمكن ذلك. ويجب كذلك أن يقوم مدراء المرافق بتفقد المخزون من قطع الغيار الحيوية والتحقق من قوائم مراجعة الصيانة بشأن قطع الغيار والمكونات.

ويتعين على الجهة العامة عند إعداد نموذج دورة الحياة وإدارة تقادم نظام إدارة المباني ومكوّناته أن تراعي المتطلبات المحددة في المجلد 4 (التخطيط المالي) من الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق.

5-4-6 المنهجية المتبعة في صيانة نظام إدارة المباني

1-5-4-6 صيانة نظام إدارة المباني

يجب أن تشمل صيانة نظام إدارة المباني التحقق من نقاط التحكم و/ أو المراقبة بشكل دوري للتأكد من عمل النظام وسير المراقبة على نحو صحيح. وتتطلب صيانة نظام إدارة المباني بكفاءة وفعالية من الأطراف المعنية بتشغيل وصيانة المنشآت أن تضع جدولاً زمنيًا للصيانة الدورية مع الامتثال الكامل للمتطلبات التشريعية واللوائح التنظيمية المحلية وإرشادات شركة تصنيع المعدات الأصلية. وينبغي أن يشمل هذا الجدول الزمني الاختبارات الدورية والجداول الزمنية للصيانة الوقائية المخطط لها.

تشتمل أعمال صيانة نظام إدارة المباني بشكل أساسي على المعاينة والتنظيف والتشحيم وإدخال التعديلات والمعايرة واستبدال المكونات (بمعنى، الأجهزة الميدانية الموزعة في المرافق وأجهزة التحكم الرقمي المباشر ووحدات ملف المروحة ⁰ ونظام حجم الهواء المتغير والخادم وجهاز الحاسوب الخاص بنظام إدارة المباني)، وذلك للحد من الأعطال والخلل والتدهور المبكر للنظام. يؤدي استكمال مهام الصيانة الوقائية في وقتها المحدد مع الحرص على جودة العمل إلى تعزيز إمكانية الاعتماد على المعدات وزيادة مدة خدمتها. وينبغي وضع جدول زمني بمهام الصيانة الوقائية وفقًا لمعدل التكرار المحدد من الشركة المصنعة أو وفق المتطلبات التشريعية الخاصة بالمنشأة، وذلك بناءً على تأثيرات السلامة المترتبة على احتمالية حدوث خلل أو أعطال أو تكلفة استبدال المعدات. وفي حالة عدم وجود توصيات محددة من شركة تصنيع المعدات الأصلية، ينبغي توزيع الجدول الزمني للصيانة على أساس أسبوعي أو شهري أو ربع سنوي أو نصف سنوي أو سنوي

كحد أدنى، مع مراعاة تقييم أهمية أنظمة المبنى الهندسية المتكاملة مع نظام إدارة المباني لأغراض المراقبة والأتمتة. ويحدد رؤساء الإدارات ومسؤولي تشغيل المنشآت معدل تكرار أعمال المعاينة الخاصة بكل نظام خاضع لنظام إدارة المباني.

ينبغي اتباع الإرشادات المذكورة أدناه، كحد أدنى، لتشغيل نظام إدارة المباني والحفاظ على سلامته، وذلك بالاستناد إلى أساس التصميم وتسلسل خطوات التشغيل: كما ينبغي أن تشتمل الجداول الزمنية لصيانة نظام إدارة المباني على اختبار سلامة العمل والتحقق من الأداء الوظيفي للأجهزة الميدانية والمحطات الفرعية وبرمجية التطبيقات وأدوات التحكم ذات الصلة.

وفيما يلي الحد الأدنى من عمليات المعاينة والصيانة المخطط لها الموصى بها على مستوى الموقع المحلي:

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

- التحقق من أدوات التحكم وجهد إمدادات الطاقة
- تفقُّد كل نقطة من نقاط الإدخال والإخراج والتحقق منها لضمان سلامة التوصيلات بين الأجهزة من البداية إلى النهاية أثناء تنفيذ أعمال الصيانة المخطط لها
- ملصقات الإنهاء
- نظافة الألواح من الغبار وأي مخلفات
- شبكة اتصال أدوات التحكم
- قياس بيانات أجهزة الاستشعار وأجهزة نقل البيانات باستخدام أجهزة قياس محمولة ومقارنتها ببيانات نظام إدارة المباني. ويجب تسجيل أي انحراف في القيم واتخاذ الإجراء اللازم من خلال إصدار أوامر العمل لمعالجة الأخطاء
- إجراء محاكاة بين المفاتيح ونقاط الاتصال، مثل مفاتيح الضغط وأجهزة الترحيل والتحقق منها بمقارنتها مع جهاز الحاسوب الرئيسي لنظام إدارة المباني. ويجب تسجيل جميع النتائج غير المتطابقة وتصحيحها
- التحقق من عمل جميع المعدات المتصلة بنظام إدارة المباني والتي تشمل محركات المراوح وصمام التبريد ووحدة التسخين الكهربائية للأنابيب وأجهزة التنظيم وأجهزة الترطيب، وذلك باختبار مفاتيح بدء وإيقاف التشغيل. وينبغي أن يتوقف عمل هذه الأجهزة عند إيقاف تشغيل محرك المروحة. *ويرجى الرجوع إلى أساس التصميم وتسلسل خطوات التشغيل عند المعاينة.*
- التحقق من برمجية التحكم بالإجراءات من خلال تعديل نقاط الضبط مثل تحديد نقاط أدنى من درجات الحرارة الفعلية أو أعلى منها، حيث تُستخدم هذه النقاط في ضبط صمام التبريد للوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة المحددة. *ويرجى الرجوع إلى أساس التصميم وتسلسل خطوات التشغيل عند المعاينة.*
- فحص جميع الرسومات والتطبيقات في محطات عمل نظام إدارة المباني والتحقق من موثوقيتها ووظيفتها
- يجب أن تتضمن أعمال الصيانة فحص جهاز الحاسوب الرئيسي لنظام إدارة المباني والتحقق من خلوه من أي برامج غير مرغوب بها أو ملفات مؤقتة
- يجب جمع كافة النتائج والبيانات وتسجيلها في سجلات الصيانة الوقائية المخطط لها لأغراض المراجعة والاستخدام

2-5-4-6 المتطلبات المسبقة للصيانة

- الأدوات/ عدة الأدوات الخاصة / معدات الحماية الشخصية
  - يجب استخدام كافة البرمجيات وقواعد البيانات وأدوات التهيئة وأدوات التحليل عند الحاجة أثناء المعاينة واختبار الأداء
  - يجب أن تخضع أدوات القياس والمعايرة لاختبار الأجهزة المحمولة (PAT) وأن تكون معتمدة من قِبل المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST)
- تقييم المخاطر وبيان الأسلوب
  - يُستخدم تقييم المخاطر وبيان الأسلوب كأحد ممارسات التحقق من سلامة العمل، ويجب توثيق كافة نتائج تقييم المخاطر وتضمينها في بيان الأسلوب والرجوع إليها عند إنجاز مهام الصيانة
  - يجب أن يكون الشخص القائم بأعمال الصيانة مختصًا بتنفيذ مهام الصيانة على نظام إدارة المباني والمعدات والأنظمة المتكاملة
  - يجب أن تكون لديه مؤهلات معترف بها لها صلة بنظام إدارة المباني والهندسة
  - يجب أن يكون مدربًا ولديه الخبرة الكافية في نظام إدارة المباني أو في مجال الهندسة الكهربائية
  - يجب أن يتولى الأفراد القائمون بمهام الصيانة إجراء تحليل مخاطر العمل
- 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 نظام إدارة المباني، وينبغي أن يخضع خادم النظام لتصريح العمل الذي يصدره مهندس أو مدير المرفق
  - ينبغي أن تشتمل كافة تصاريح العمل على تقييم المخاطر وبيان الأسلوب المعتمد لأداء مهام الصيانة
- الرسومات/المخططات
  - يجب تضمين الرسومات/المخططات في تصريح العمل لتحديد نقطة تنفيذ أعمال الصيانة وينبغي الإشارة إلى تبعات أعمال الصيانة في مرحلة التخطيط
- 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

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

- التخطيط للتجهيزات الإضافية

  - تحتوي المنشآت المكتبية في الغالب على معدات وأجهزة حيوية، وعليه، من الضروري الاحتفاظ بمعدات احتياطية أو معدات جاهزة لاستخدامها عند الحاجة إليها. وينبغي إعداد خطط الصيانة بمستوى عالٍ من التخطيط مع الأخذ بعين الاعتبار المعدات أو الأنظمة الإضافية التي تُستخدم في الحالات الطارئة.
  - يجب توفير معدات نظام إدارة المباني، والتي تشمل على سبيل لا الحصر، جهاز حاسوب التحكم الإشرافي ومحرك أتمتة الشبكة وأجهزة التحكم الرقمي المباشر والوحدات الاحتياطية والخادم الرئيسي والخادم المؤقت وغيرها من المعدات الأساسية لإدارة وظائف نظام إدارة المباني في حال حدوث أي حالة طارئة في العمليات التشغيلية أو تعطل أي من المكونات أو أثناء أعمال الصيانة المخطط لها. وينبغي تضمين الأسباب والآثار في كافة السيناريوهات ووضع خطة للطوارئ

- التوثيق

  - يعد التوثيق من العناصر الأساسية في مهام الصيانة. ويتعين على فريق تشغيل المنشآت التأكد من أن الوثائق ذات الصلة بمهام الصيانة السابقة واللاحقة متاحة للفنيين والمشرفين والمهندسين في المنشأة ليتمكنوا من متابعة سجلات الصيانة. كذلك، 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
    - تصريح العمل
    - الرسومات/المخططات
    - سجلات المهام
    - أوامر العمل لتسجيل عدم الامتثال
    - أي وثائق أخرى خاصة بالموقع

3-5-4-6 اختبار نظام إدارة المباني والنظام المتكامل

ينبغي عند إعداد سجلات المهام والجدول الزمني لصيانة نظام إدارة المباني تضمين أساسيات صيانة النظام، والتي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- التحقق من استراتيجية التحكم أو وظيفة برمجية التطبيقات
- التحقق من وظيفة نظام إدارة المباني وأنظمة الأعمال الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة المتكاملة من خلال مراقبة المؤشرات والتحكم بها وفقًا لأساس التصميم
- نقاط الضبط - يجب التحقق من جميع نقاط الضبط للتأكد من القيم الفعلية والقيم الحدية ونطاق قيم التشغيل
- التحكم بالوقت - يجب التحقق من أوقات كافة الأعمال الدورية
- التداخلات - يجب التحقق من جميع التداخلات
- يجب التحقق من نطاق الإدخال والإخراج الرقمي للجهد والتيار وفقًا لمعايير شركة تصنيع المعدات الأصلية وبناءً على المؤشرات المذكورة في أساس التصميم

  - 0 إلى 10 فولت تيار مستمر
  - 4 إلى 20 ملليي أمبير
  - نقاط فصل التلامس الكهربائي
  - إدخالات الإشارات النبضية

- الإدخالات الرقمية/التناظرية للأجهزة الميدانية، مثل مفاتيح التدفق وأجهزة استشعار الضغط أو أجهزة استشعار فرق الضغط والتحكم الرقمي المباشر
- يجب التحقق من الارتفاع/الانخفاض في أنظمة الأعمال الكهربائية والميكانيكية وأعمال السباكة وفقًا لأساس التصميم
- يجب التحقق من صحة تسلسل الأعمال الدورية لبدء التشغيل وإيقاف التشغيل
- إعداد استراتيجيات مختلفة لتسلسل خطوات التشغيل أثناء انقطاع الطاقة وزيادة الأحمال وعند إعادة توصيل الطاقة
- يجب التحقق من الأسباب والآثار وفقًا لأساس التصميم
- يجب التحقق من الصمامات وأجهزة التنظيم على سبيل المثال
- يجب التحقق من التوصيلات الميدانية والتوصيلات المتداخلة وتوصيلات الأجهزة
- يجب التحقق من نقاط البرمجيات
- التحويل الآلي للمحطة المتكاملة نتيجة حدوث أعطال في المحطة والتحويل الآلي في ساعات التشغيل
- يجب التحقق من تسلسل الأحداث عقب تعطل الأنظمة العاملة/الاحتياطية
- وظائف نظام الإنذار

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 عمل كل وظيفة من وظائف الإنذار
- ينبغي التحقق من زمن التأخير لكل وظيفة من وظائف الإنذار
- ينبغي التحقق من مستوى فئة الإنذار ووجهتها وأسلوب الإبلاغ
- ينبغي التحقق من تشغيل حجب الإنذار

- واجهة المستخدم الرسومية / نقاط الإشراف / المعاينة الميدانية ونقاط المراجعة

- ينبغي التحقق من النسخ الورقية للرسومات الجرافيكية الخاصة بنظام إدارة المباني
- الأمن السيبراني
- التحقق من التطبيقات / البرمجيات / تحديث برامج الحماية

- أنماط مستويات المستخدمين والقيود المفروضة عليهم
- اتصالات تكنولوجيا المعلومات والسرعة وسعة القرص الصلب والرسومات الجرافيكية لواجهة المستخدم وعرض النطاق والمزامنة والخادم والوفرة والأمن
- اكتشاف العطل والتشخيص
- حالة نظام إدارة المباني (تشغيل/إيقاف) وحالة الأوامر
- القيم الخاصة بنظام إدارة المباني (ساعات التشغيل، الجهد، التيار، الضغط، حالة أمر التشغيل، التردد)
- الإنذارات والاتجاهات والاتصالات
- عنوان نقل البيانات في شبكة أتمتة المباني والتحكم بها (التابع والمتبوع / تمرير الإشارة الرمزية)
- معايرة وعمل منظمات الحرارة (الثيرموستات)
- نقاط الضبط المحددة لدرجة الحرارة
- الرطوبة
- درجة حرارة إمدادات الهواء
- ضغط الهواء في الغرفة
- مرشح الجسيمات عالي الكفاءة (إذا أمكن)
- تصميم معدلات التدفق (لتر في الثانية)
- درجة حرارة الماء الساخن
- أوامر المشغل
- صمامات التحكم بالعادم
- فَرق الضغط للتحكم بحجم هواء العادم (ECV) / التحكم بالتهوية حسب الحجم (VCV)
- مواقع أجهزة التنظيم / معدل التدفق الفعلي
- تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون
- نقاط الضبط المحددة لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون
- مواقع أجهزة التنظيم عند ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون
- العمليات التشغيلية لأدوات التحكم الموضعية

- مصادر الطاقة والأجهزة الموصولة وفقًا لتصميم بنية النظام
- مصادر الطاقة البديلة وأنظمة التزويد بالطاقة غير المنقطعة التي يمكن استخدامها

محركات أتمتة الشبكة / أجهزة التحكم

- حالة بطارية محرك أتمتة الشبكة
- حالة العطل
- عدد الأجهزة / الحمل الزائد
- حالة الاتصال / عدم الاتصال
- عدد عناصر محرك أتمتة الشبكة
- درجات حرارة وحدات المعالجة المركزية
- درجة حرارة اللوحة
- درجة حرارة اللوحة الرئيسية
- الأجهزة الاحتياطي

7. المُرفقات

المرفق 1: EOM-ZM0-PL-000058 – الجدول الزمني للصيانة الوقائية لنظام إدارة المباني

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-PL-000058 – الجدول الزمني للصيانة الوقائية المخطط لها لنظام إدارة المباني

اسم المبنى:	الرقم المرجعي:	Rev-000

الصيانة التشغيلية والأساسية المخططة ⁰ لنظام إدارة المباني

التسلسل	البند	معدل التكرار	الإجراء	ملاحظات	التحقق من الإجراء		
					لا ينطبق	نعم	لا
1	النظام القائم على الإشراف على أجهزة الحاسب الآلي والمعالجات الدقيقة للأجهزة						
1.1	إجراءات التشخيص المنتظمة لأجهزة الحاسب (حسب الاقتضاء)	نصف سنوي	إجراء مهام تشخيصية وفحص عمل أجهزة الحاسب	يشمل هذا الفحص جميع عناصر الحاسب من أجهزة وبرمجيات	☐	☐	☐
1.2	الوقت والتقويم	نصف سنوي	التحقق من الوقت الفعلي لإعدادات الساعة والتاريخ		☐	☐	☐
1.3	مراوح التبريد	نصف سنوي	فحص حالة المراوح وتنظيفها وتشحيمها إذا لزم الأمر	تجنب تشحيم المراوح إذا كانت محامل (رمان) محكمة الإغلاق مدى الحياة وقم بإزالة زيت التشحيم الزائد لتجنب التصاق الغبار	☐	☐	☐
1.4	المرشحات	نصف سنوي	فحص حالة المرشحات وتنظيفها وتشحيمها إذا لزم الأمر		☐	☐	☐
1.5	أرشيف البرمجيات	نصف سنوي	• إجراء نسخ احتياطية لملفات البيانات الخاصة بموقع بعينه • التحقق من برامج التشغيل وعملها	التأكد من الاحتفاظ بأمن الملفات والمحافظة على تحديثها واستكمالها. ويُوصى بعمل نسخة من البيانات الاحتياطية وحفظها في خزنة مضادة للحرائق أو خارج الموقع	☐	☐	☐
1.6	الكابلات والموصلات	سنوي	فحص أمن وسلامة الكابلات والموصلات والتحقق من أي ضرر مادي		☐	☐	☐
1.7	الأقراص ومحركات الأقراص ⁰	سنوي	تنظيف الأقراص ومحركات الأقراص باتباع تعليمات الشركة المصنعة		☐	☐	☐
1.8	بطارية الساعة	سنوي	فحص بطارية الساعة واستبدالها عند الحاجة	ينبغي أن يكون التخلص من البطاريات وفقاً للأنظمة والمتطلبات البيئية	☐	☐	☐
1.9	الفأرة (محرك الحاسب)	سنوي	فحص التشغيل السلس للفأرة وتنظيف كرة الفأرة عند الحاجة	يمكن تنظيف الفأرة بوتيرة أكبر عند الحاجة	☐	☐	☐
1.10	وحدات العرض المرئي (VDU)/الشاشات	سنوي	فحص التالي: • التركيز • التباين • السطوع بهدف التشغيل السليم لوحدات العرض والشاشات		☐	☐	☐
1.11	لوحة المفاتيح	سنوي	تنظيفها والتحقق من عملها بشكل سليم		☐	☐	☐
1.12	التنظيف	سنوي	استخدام منظف مصرح به لأعمال التنظيف	استخدام مركب مضاد للكهرباء السكوني. قد يتطلب الأمر أعمال	☐	☐	☐

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

اسم المبنى:		الرقم المرجعي:		Rev-000	
الصيانة التشغيلية والأساسية المخططة ⁰ لنظام إدارة المباني					
التسلسل	البند	معدل التكرار	الإجراء	ملاحظات	التحقق من الإجراء
					لا ينطبق / نعم / لا
				تنظيف بوتيرة أكبر وذلك حسب الاستخدام والموقع.	☐ ☐ ☐
1.13	الكابلات والموصلات	سنوي	فحص أمن وسلامة الكابلات والموصلات والتحقق من أي ضرر مادي.		☐ ☐ ☐
1.14	التنظيف	سنوي	استخدام مادة تنظيف مُوصى بها	إزالة مخلفات الورق واللاصقات	☐ ☐ ☐
1.15	سلسلة الاختبارات	سنوي	فحص وضبط واستبدال التالي عند الحاجة: • جهاز تغذية الورق • نظام النقل • مخزن الحبر		☐ ☐ ☐
1.16	المواد الاستهلاكية (حيثما ينطبق ذلك)	سنوي	تنظيف المخزونات		☐ ☐ ☐
2.					
2.1	اتصالات البيانات	سنوي	التحقق من سلامة تدفق البيانات في كلا الاتجاهين	يجب فحص جميع مسارات البيانات عند وجود أكثر من مسار واحد	☐ ☐ ☐
2.2	وحدات المحطة المركزية	سنوي	التحقق من عمل الوحدات وفحصها بصريا. والتحقق كذلك مما إذا كانت الحالة البيئية لجميع المعدات ضمن الحدود المقررة.	التحقق يشمل أجهزة المودم والمشغلات الخطية ⁰ وكابلات أجهزة القياس عن بعد ووحدات التوصيل ⁰	☐ ☐ ☐
2.3	المحطات المركزية/الخارجية	سنوي	التحقق من سلامة تدفق البيانات في كلا الاتجاهين	يجب فحص جميع مسارات البيانات عند وجود أكثر من مسار واحد. تحذير – قد يكون هناك تفاعل مع تطبيقات متخصصة	☐ ☐ ☐
2.4	الموصلات	سنوي	فحص أمن وسلامة الموصلات والتحقق من أي ضرر ملموس.		☐ ☐ ☐
2.5	تلقي الإنذارات	سنوي	التأكيد على استلام المشرف المركزي الإنذارات الحرجة والتحقق من الإنذارات الكاذبة والإبلاغ عن الأخطاء (عند حدوثها)		☐ ☐ ☐
2.6	إنشاء الإنذارات	سنوي	التحقق من إنشاء الإنذارات عن طريق جميع الأجهزة الداخلية والخارجية		☐ ☐ ☐
2.7	الشبكة	سنوي	التحقق من الاتصالات بين جهاز الحاسب المركزي والمحطات الخارجية والأجهزة الأخرى داخل الشبكة		☐ ☐ ☐
3.					
3.1	معدات المحطة	سنوي	التحقق من الحالة الميكانيكية	الأحوال البيئية: ينبغي أن تكون	☐ ☐ ☐

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

اسم المبنى:	الرقم المرجعي:	Rev-000

الصيانة التشغيلية والأساسية المخططة ⁰ لنظام إدارة المباني

التسلسل	البند	معدل التكرار	الإجراء	ملاحظات	التحقق من الإجراء		
					لا ينطبق	نعم	لا
	الخارجية		والبيئية للمحطات الخارجية	درجة الحرارة والرطوبة متوافقة مع توصيات الشركة المصنعة			
3.2	الموصلات	سنوي	فحص أمن وسلامة الموصلات والتحقق من أي ضرر مادي	يشمل الفحص أمن الكابلات الواردة وتلافي تسرب الرطوبة وأقفال الباب وغيرها.	☐	☐	☐
3.3	موارد الطاقة	سنوي	فحص الجهد كهربائي لجميع موارد الطاقة	فحص إعادة التشغيل التلقائي/إعادة تشغيل برمجيات النظام	☐	☐	☐
3.4	البطاريات الاحتياطية/إمدادات الطاقة المتواصلة (UPS)	سنوي	فحص مواصفاتها مقابل مواصفات الشركة المصنعة. والاستبدال عند الحاجة.		☐	☐	☐
3.5	المدخلات الرقمية	سنوي	التحقق من خلال تفعيل أجهزة الضبط والاستشعار بالموقع	يجب أن تتم العملية دون التأثير على الأعمال المحلية	☐	☐	☐
3.6	المخرجات الرقمية	سنوي	التحقق من عمل إجراءات التوقف للمخرجات الرقمية من خلال التشغيل الروتيني (عند الحاجة). والتحقق من المحولات من خلال برامج دوائر التعشيق		☐	☐	☐
3.7	المدخلات التماثلية	سنوي	قراءة وفحص معايرة المدخلات التماثلية		☐	☐	☐
3.8	المخرجات التماثلية	سنوي	فحص دقة إشارة المخرجات التماثلية		☐	☐	☐
3.9	التعديل اليدوي (يدويا)	سنوي	فحص الحالة	المراجعة والتسجيل ورفع التقارير	☐	☐	☐
3.10	البرامج المُثبتة	سنوي	فحص سلامة البرامج والإنذارات ودوائر التعشيق والاستفادة منها		☐	☐	☐
4							
4.1	حلقات التحكم	نص سنوي	فحص سلامة البرنامج المثبت. وكذلك فحص تسلسل عمليات البرنامج وإعدادات التحكم والمخرجات والتحقق من استقرار الوحدة، واتخاذ ما يلزم من الضبط الدقيق لحلقات التحكم. وضبط الإعدادات بما يتماشى مع متطلبات مدير المبنى لتحقيق الظروف الداخلية المطلوبة للسلامة البيئية	ينبغي أن يتم الاتفاق على معدل تكرار الفحوصات مع العميل. ويجب أن يرتبط هذه الإجراء بالطبيعة الحرجة لهذه العمليات	☐	☐	☐
4.2	بدء وإيقاف التشغيل على النحو الأمثل	سنوي	التحقق من العمل من خلال الاستفسار عن نسخة الأجهزة والبرمجيات	نادرا ما تكون تصاميم المباني والاشتراطات المهنية ذات طبيعة ثابته، لذلك يجب أن يعاد تقييم استراتيجيات الضبط والتحكم وملاءمتها بصفة منتظمة	☐	☐	☐
4.3	الساعة	سنوي	التحقق من دقة الوقت الفعلي للساعة والتاريخ في جميع أجزاء النظام		☐	☐	☐

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

اسم المبنى:	الرقم المرجعي:	Rev-000
الصيانة التشغيلية والأساسية المخططة ٥ لنظام إدارة المباني		

التسلسل	البند	معدل التكرار	الإجراء	ملاحظات	التحقق من الإجراء		
					لا ينطبق	نعم	لا
4.4	تغيير الوقت	سنوي	مراجعة معايير التشغيل الحالية حسب حاجة الموقع	مثال: إعدادت الوقت والجداول الزمنية	☐	☐	☐
4.5	تسجيل البيانات	سنوي	مراجعة الحاجة إلى سجلات بيانات قائمة. حذف وأرشفة السجلات عند الحاجة	إبلاغ الإدارة عن الحاجة لمراجعة الترتيبات القائمة	☐	☐	☐
4.6	الإنذارات – الأعطال، الإنذارات الخارجة عن النطاق	سنوي	التحقق من عمل إنذارات الوحدة وبرامج دوائر التعشيق التي لها أثر على السلامة بشكل صحيح. وفحص أولويات الإنذار ومساراتها وتفاعلاتها عند الحاجة.	إن التحقق من الاستجابة المحتملة لبعض الإنذارات والبرامج الحرجة يجب أن يتم بالتنسيق الدقيق مع المستأجرين والمحلات. والتحقق من سلامة الإنذار عند وجود آثار تتعلق بالسلامة. وكذلك مراجعة نظام الإبلاغ عن حالات الإنذار الهامَّة والإبلاغ عن أي مخالفات بالمواصفات.	☐	☐	☐
4.7	إدارة الإنذارات ورفع التقارير	سنوي	مراجعة معدل تكرار الإنذارات التي تم إنشائها، وكذلك سجلات الإنذار للتحقق من أي مؤشر للحالات غير المتوقعة.	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.8	انقطاع التيار الكهربائي واستعادته	سنوي	التحقق من تسلسل إيقاف وتشغيل الوحدة والتكامل مع الأصول الأخرى حسب المعمول به	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.9	برامج تحميل المولد	سنوي	التحقق من تسلسل إيقاف وتشغيل الوحدة والتكامل مع الأصول الأخرى حسب المعمول به	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.10	الحد الأقصى للطلب/طرح الأحمال	سنوي	التحقق من تسلسل إيقاف وتشغيل الوحدة والتكامل مع الأصول الأخرى حسب المعمول به	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.11	تدوير الأحمال	سنوي	التحقق من عمل دورة التحميل	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.12	برامج دوائر التعشيق	سنوي	التحقق من عملها وفحصها	مراجعة وتسجيل تقارير عدم المطابقة عند الحاجة	☐	☐	☐
4.13	المراجعة اليدوية للحالة/الوظائف	سنوي	فحص التعديلات اليدوية وتأثيرها على النظام وعمله	مراجعة المعايير وعمليات الإغلاق والتغييرات وجميع عناصر التعديل اليدوي والقيم التناظرية الإلزامية على مستوى الموقع. ومراجعة النتائج مع العميل	☐	☐	☐
4.14	المحطات الخارجية	نصف سنوي	النسخ الاحتياطي لجميع ملفات المحطات الخارجية، وعمل نسختين منها وتخزين إحداها في الموقع والأخرى خارج الموقع.		☐	☐	☐
4.15	أعمال التشغيل والصيانة	سنوي	الإحاطة عند وجود أخطاء في مواصفات استراتيجيات الضبط بأدلة التشغيل والصيانة. والتأكيد من أن الوثائق الإضافية تلبي جميع إجراءت ضمان الجودة، حسب الحاجة.		☐	☐	☐

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

اسم المبنى:	الرقم المرجعي:	Rev-000

الصيانة التشغيلية والأساسية المخططة ٥ لنظام إدارة المباني

التسلسل	البند	معدل التكرار	الإجراء	ملاحظات	التحقق من الإجراء		
					لا ينطبق	نعم	لا
4.16	المخططات	سنوي	التحقق من صحة دلالة المخططات		☐	☐	☐
4.17	السجلات	يومي	الحفاظ على سجل يحتوي على جميع التغييرات التي جرت على النظام	حسب ضرورة المتطلبات الخاصة 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