الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 3

الدليل الإجرائي لبرنامج الصيانة الوقائية والتنبؤية

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PR-000003-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	2020/03/25	للاستخدام

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

يجب وضع هذا الإشعار على جميع نسخ هذا المستند
إشعار هام وإخلاء مسؤولية

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

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

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

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

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

الفهرس

1.0 الغرض من الوثيقة 5

2.0 النطاق 5

3.0 مصطلحات وتعريفات 5

4.0 المراجع 7

5.0 المسؤوليات 8

6.0 العملية 8

6.1 المقدمة 8

6.2 السياسة 8

6.3 الاستراتيجية 9

6.4 التنفيذ 9

6.5 خيارات تحديد نوع الصيانة 10

6.5.1 *حسب الطلب* 11

6.5.2 *موظف مقيم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع* 11

6.5.3 *الصيانة المخططة* 11

6.5.4 *فلسفة الصيانة الذكية* 12

6.5.5 *الصيانة التنبؤية* 12

6.5.6 *الصيانة غير المخططة* 13

6.6 بيان تفصيلي للإجراءات 13

6.6.1 *الأمور غير الفنية* 14

6.6.2 *التأثير على الأعمال* 14

6.6.3 *جوانب التخطيط* 14

6.6.4 *تقنيات إنفراتيك* 15

6.6.5 *عوامل النجاح* 15

6.6.6 *العمر* 16

6.6.7 *سجل الصيانة* 17

6.6.8 *الموارد المتاحة* 17

7.0 المرفقات 17

المُرفق 1: أنواع الدليل الإجرائي لاختيار نوع الصيانة 18

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 من الوثيقة

يساعد هذا الدليل الإجرائي الجهة الحكومية المسؤولة عن إدارة الأصول والمرافق في إعداد برنامج الصيانة المخططة، كما يساعد البرنامج على ضمان اختيار أنواع صيانة عالية الجودة وذات صلة ومجدية ومواكبة للوضع الحالي، بما يكفل تحقيق أداء أصول موثوق وميسور التكلفة.

يتمثل الغرض من هذا الإجراء في توجيه الجهات المعنية للجهة الحكومية المسؤولة عن إدارة الأصول لتقديم برنامج صيانة مخططة يضمن اختيار أنواع الصيانة المناسبة والمجدية والمواكبة للوضع الحالي، وبالتالي دعم أداء الأصول موثوق به وميسور التكلفة.

ستساعد الوثيقة أيضًا الجهة الحكومية ومقاولي الصيانة على تحديد الأصول والأنظمة الفرعية والتمييز بينها لنظام الصيانة المخططة (PM) المدعوم بأنواع الصيانة الوقائية والتنبؤية (PdM)، وسيساعد اعتماد هذا الإجراء الجهة الحكومية ومقاول الصيانة على تقييم خصائص الأصول المصممة هندسيًا، في سياق الممتلكات، واختيار أنسب أنواع الصيانة المخططة.

2.0 النطاق

يدور نطاق هذا الدليل الإجرائي حول تزويد جميع الجهات المعنية بإطار العمل والمنهجية للتطور بفعالية نحو الصيانة المخططة ميسورة التكلفة القائمة على الذكاء، ويتم ذلك من خلال تحديد عملية صيانة مجدية مستمرة في التطور بدءًا من العقد وحتى علاقات الجهات المعنية طويلة الأجل. يشير هذا المعيار رفيع المستوى إلى اكتمال وجودة عمل عميل الجهة الحكومية وأداء مقاول الصيانة وعلاقته.

سيساعد تنفيذ هذا الدليل الإجرائي على ضمان إعداد نظام الصيانة المخططة وإدارته وفقًا لأسس فنية وتشغيلية مناسبة.

يجب أن يكمل استخدام هذا الدليل الإجرائي الوثائق ذات الصلة في المجلدات الأخرى ويراعيها، وخاصةً الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 7: مراقبة العمل والنصائح المقدمة بشأن إدارة العمليات التشغيلية والصيانة في المجلدين 5 و6.

يجب اعتبار الدليل الإجرائي المعروض في هذه الوثيقة الحد الأدنى لمعايير «أفضل الممارسات» ويمكن تطويره لتلبية احتياجات أي جهة عامة أو قطاع أو عقد أو موقع.

تنطبق الإرشادات المقدمة عبر أنواع مختلفة من العقود ونماذج تشغيل الصيانة المخططة، بما في ذلك العقود متعددة المواقع ونماذج التنفيذ الخارجية والبيئات المتخصصة؛ وينطبق ذلك على جميع القطاعات.

3.0 مصطلحات وتعريفات

المصطلح	التعريف
نظام إدارة الأصول	نظام تطبيق برمجي مخصص يُستخدم لتسجيل الأصول وتتبعها على مدار دورة حياتها، بدءًا من مرحلة المشتريات وحتى مرحلة التخلص من الأصل
الأصول (الحَرجة)	الخطر النسبي للتكلفة الناتج عن مستوى أداء (أو تعطل) أقل من المقبول لذلك الأصل حيث يدخل اثنان أو أكثر من الأصول ضمن حدود رقابة مالية معينة
سجل الأصول	قائمة بالأصول التي تملكها جهة عامة، وتفاصيل محددة وذات صلة عن كل جهة عامة، يمكن للسجل تحديد موقع الأصل ووصفه وتحديد قيمته وعمره
تقييم الحالة	جمع البيانات حول حالة الأصل، الذي يتم تقييمه في ضوء معيار محدد مسبقًا لتحديد الإجراءات اللازمة لتحقيق معيار خاص والمحافظة عليه خلال فترة زمنية محددة
حملات الصيانة	صيانة أصل أو نظام فرعي أو نظام يتضمن جميع التخصصات (الميكانيكية والكهربائية والرقابية والهيكلية) في وقت واحد، بهدف الحد من مدة الانقطاع و/أو تكراره، يمكن الإشارة أيضًا إلى نوع معين من الأصول يكون متعدد الملكيات (المصاعد وصمامات تخفيف الضغط)، وغالبًا ما يكون الدافع وراء صيانة الحملة هو وجود مقاول متخصص، ويُشار إليه أحيانًا باسم «صيانة تقليل الفاقد»
إدارة التغيير	العملية والأدوات والأساليب اللازمة لإدارة جانب التغيير الخاص بالأشخاص لتحقيق نتائج الأعمال المطلوبة

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
التحسين المستمر	جهد متواصل مبذول لتحسين المنتجات أو الخدمات أو العمليات
الصيانة الإصلاحية	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
أوضاع الأعطال وآثارها وتحليل مدى خطورتها (FMECA)	طريقة تتضمن تحليل التعطل الكمي. تتضمن أوضاع الأعطال وآثارها وتحليل مدى خطورتها إنشاء روابط بين الأعطال المحتملة (أوضاع الأعطال)، والتأثير على المهام (التأثيرات)، وأسباب الأعطال (الأسباب والآليات)
تقنيات إنفراتيك	نشر التقنيات الرقمية أو دمجها مع البنية التحتية المادية المادية لتقديم أصول فعالة ومترابطة ومرنة وسريعة التكيف
الصيانة الذكية	نظام الصيانة الذي يستخدم البيانات السابقة للأصول من أجل تحسين عمليات الصيانة بين الأنشطة المخططة وغير المخططة (نهج قائم على البيانات)
استراتيجية الصيانة	تحدد قواعد اختيار وتسلسل أعمال الصيانة المخططة
نوع الصيانة	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
سياسة الصيانة	مزيج من الاستراتيجيات التي تضمن عمل الأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة وفق ما هو متوقع.
الصيانة المخططة	• ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة • تشمل الصيانة المخططة فئتين فرعيتين: وقائية وتنبؤية
الصيانة التنبؤيّة	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
الصيانة الوقائية	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
البرنامج	تنسيق شامل ومفصل أو مجموعة من المتطلبات والقياسات أو الأنشطة وأفضل الممارسات والأسس والمُثل المدمجة في منهجية، بقصد التخطيط لعملية ذات هدف أو رؤية معينة بعيدة المدى مهمة أو وظيفة أو عملية
الصيانة القائمة على الموثوقية	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
الصيانة بعد التعطل الكامل	ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة
عوامل النجاح	بند ضروري لمؤسسة أو مشروع لتحقيق رسالته
إجمالي تكاليف الصيانة	مجموع تكاليف الصيانة المخططة وغير المخططة على أساس تكاليف الصيانة فقط (وليس تكاليف تأثير انقطاع الأعمال)
الصيانة غير المخطط لها	• ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 3: أنواع الصيانة • تشمل الصيانة غير المخططة فئتين فرعيتين: إصلاحية وطارئة

الاختصارات	
AMS	نظام إدارة الأصول
ممثل الجهة	سجل الأصول
BMS	نظام إدارة المباني
BSRIA	جمعية بحوث ومعلومات خدمات المباني
CA	تقييم الحالة
CIBSE	المعهد القانوني لمهندسي خدمات البناء
CMMS	النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة
FCU	وحدة ملف المروحة
FMECA	أوضاع الأعطال وآثارها وتحليل مدى خطورتها
FMP	موظفو إدارة المرافق
IFMA	المؤسسة الدولية لإدارة المرافق

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
ISO	المنظمة الدولية للمعايير
KPI	مؤشر أداء رئيسي
LEV	التهوية الموضعية لشفاط العادم
NMA&FM	الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق
OEM	شركة تصنيع المعدات الأصلية
O&M	التشغيل والصيانة
OOH	خارج ساعات العمل
PDM	الصيانة التنبؤية
RCM	الصيانة القائمة على الموثوقية
RTF	الصيانة بعد التعطل الكامل
UPS	نظام التزويد بالطاقة غير المنقطعة
WMC	مركز إدارة العمل

الجدول 1: مصطلحات وتعريفات

4.0 المراجع

- المؤسسة الدولية لإدارة المرافق في عام 2015، موظفو إدارة المرافق، الفصل 3
- الأعمال الخاصة بجمعية أبحاث ومعلومات خدمات البناء - الصيانة المركزة (BG 53/2016)
- دليل المعهد القانوني لمهندسي خدمات البناء، أقسام الصيانة 3.3 عن أنواع الصيانة و5.1 عن استراتيجية الصيانة
- منظمة المعايير الدولية ISO 41001 لإدارة المرافق - أنظمة الإدارة
- منظمة المعايير الدولية ISO 45001 للصحة والسلامة المهنية
- منظمة المعايير الدولية ISO 55001 لإدارة الأصول - أنظمة الإدارة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد 5: إدارة العمليات التشغيلية ومجلد 6: إدارة الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد 7: مراقبة العمل
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق - المجلد 6 الفصل 26: الدليل الإجرائي لسجل الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد 12: إدارة المخاطر
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق - المجلد 6 الفصل 4: تطوير خطط الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق - المجلد 6 الفصل 3: أنواع الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق – المجلد 12: إدارة المخاطر
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق - المجلد 7 الفصل 2: تطوير إجراءات 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

5.0 المسؤوليات

الدور	الوصف
رئيس فريق التطوير	مسؤول عن تحليل احتياجات التطوير، وكذلك اقتراح خطة التحسين وتنفيذها
عميل الجهة الحكومية	يمثله عادةً مدير أول مسؤول عن وظيفة العميل لإدارة مرافق بتكلفة ميسورة ومتوافقة مع العقد، يتمتع هذا الشخص بدراية وكفاءة بالجوانب الفنية والتعاقدية لعقد الصيانة، ومخول بما يكفي لتوفير المعرفة بأعلى مستوى إداري داخل مؤسسة العميل
مقاول الصيانة	يمثله عادةً «مدير العقود» الذي قد يتولى مسؤولية أساسية عن تقديم الاستجابات المطلوبة للجهة الحكومية/ العميل. قد يعتمد مدير العقود على العديد من الجهات المعنية الفنية والتجارية والتشغيلية لتقديم أدلة لدعم العلاقة مع العميل

الجدول 2: المسؤوليات

6.0 العملية

6.1 المقدمة

يُعرّف البرنامج على أنه تنسيق شامل أو مجموعة من المتطلبات والقياسات أو الأنشطة وأفضل الممارسات والأسس والمُثل المدمجة في منهجية منطقية ومعقولة بقصد التخطيط لعملية تتم على نحو متسق وباتباع الممارسات البديهية وذلك من أجل تحقيق غاية أو رؤية بعيدة المدى تدعم الرسالة أو المهمة أو التشغيل.

يتطلب الامتثال لهذا الدليل الإجرائي من الجهة الحكومية ومقاول الصيانة استيفاء التوصيات المذكورة هنا، وتطبيق «أنواع مخطط الدليل الإجرائي لاختيار الصيانة (راجع المرفق 1)، على وضعهم الخاص.

يُقاس مستوى النجاح الذي يتحقق من خلال تطبيق هذا الدليل الإجرائي على عملية الصيانة على أساس التقدم السنوي نحو الصيانة الذكية. هذا هو التوازن بين إجمالي تكاليف الصيانة وأداء الأصول الفعال (تقليل وقت التوقف عن العمل التشغيلي).

عادةً ما يوجه «قائد فريق التطوير» المحدد إدارة التحسين المستمر. إن اعتماد مثل هذا النهج عبارة عن عملية مستمرة، كما يجب أن تتيح إدارة التنفيذ وتوثيق العقد التحسين المستمر وتحفزه نحو التوازن المثالي للصيانة الذكية.

عادةً ما يتولى قائد فريق تطوير محدد مسؤولية هذه الإدارة للتحسين المستمر. إن اعتماد مثل هذا النهج عبارة عن عملية مستمرة، كما يجب أن تسهل إدارة التنفيذ وتوثيق العقد التحسين المستمر وتحفزه نحو التوازن الأمثل للصيانة الذكية المطبقة.

6.2 السياسة

يمكن تعريف سياسة الصيانة على أنها «مزيج من الاستراتيجيات التي تضمن عمل الأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة بالشكل المتوقع».

يتمثل الهدف من تطبيق هذا الإجراء في تحقيق الصيانة الذكية، أما الهدف الثانوي هو أن يعمل عميل الجهة الحكومية ومقاول الصيانة معًا لتحقيق سياسة صيانة متفق عليها ورؤية مشتركة مستدامة على المدى الطويل.

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: فلسفة الصيانة الذكية

6.3 الاستراتيجية

ينبغي أن تتماشى استراتيجية الصيانة مع الاستراتيجية الرئيسية للجهة الحكومية فيما يتعلق بتحديد القواعد الخاصة بالمواصفات والتوريد والاختيار وتنفيذ أعمال الصيانة المخططة.

سيؤدي التشكيل الناجح لاستراتيجية الصيانة إلى تحقيق الهدف المتمثل في اختيار أكثر حل ميسور التكلفة للصيانة الذكية عن طريق وضع مخطط لأنواع الدليل الإجرائي لاختيار نوع الصيانة (راجع المرفق 1).

يدور الأساس الذي تعتمد استراتيجية الصيانة وفق ما هو محدد في هذه الوثيقة حول الموضوعية وشفافية البيانات والاتصالات الواضحة في جميع الأوقات، وحول استخدام عملية توثيق المرجع الرئيسي بالاتفاق مع جميع الجهات المعنية.

سيؤدي تحديد قواعد اتخاذ القرار المتعلقة بالمواصفات واختيار الموارد والتنفيذ لكل أصل أو نظام فرعي أو نظام إلى حلول مختلفة من أجل تحقيق الصيانة الذكية، يشير هذا الاختلاف في الحلول المثالية إلى المزايا الفنية والوقت.

6.4 التنفيذ

يُعد كل من الاختيار والدقة واستكمال المعلومات، السابقة والحالية على حد سواء، أمرًا محوريًا في القدرة على إنشاء وتفعيل القياسات الضرورية لكل مجموعة من الأصول، وسيتيح أساس هذه المعلومات اعتماد المعايير المتاحة والمقارنة معها.

فيما يلي البنود الأساسية الموصى بها لاستراتيجية ناجحة لتحديد عقد الصيانة وإدارته.

ما تقدمه الجهة الحكومية:

- سجل الأصول
- نصائح حول التأثير على الأعمال، بما في ذلك الأهمية المفصلة ووقت التوقف عن العمل
- الجوانب التشغيلية التي تؤثر على تخطيط الصيانة
- سجل الصيانة
- اتفاقية مستوى الخدمة
- عندما يكون الدافع على وجه التحديد هو حل المتطلبات
  - معدل تكرار الحاجة إلى الصيانة (الجدول الزمني الخاص 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

- مراجع الصيانة
- الجوانب التخطيطية الداعمة للبيانات

ما يقدمه المقاول:

- نصائح الخبراء بشأن التقنيات الجديدة وتنفيذها
- استجابة شاملة للمتطلبات
- تقييم مخاطر أنواع الصيانة
- عرض صيانة مخصص
- اهتمامات التحسين المستمر بما في ذلك المشاركة المبكرة للعميل

يجب أن يعزز توثيق المعطاءات والعقود، فضلاً عن المشاركة المستمرة للجهات المعنية والتواصل معها، الصيانة الذكية وحل الخلافات. سيتحسن نجاح هذه المنهجية من خلال المعالجة المناسبة للجوانب التالية لعلاقة عميل الجهة الحكومية ومقاول الصيانة.

الأسس

- المسؤولية المشتركة عن المخاطر
- إجراءات إدارة التغيير مناسبة للغرض
- توفير الموارد والتحفيز والمرونة لتحسين الصيانة المخططة

المُثل

- الفائدة أعلى من التكلفة
- تعزيز ثقافة عدم اللوم ومفهوم الشراكة

القابلية للقياس

- بطاقة الأداء المتوازن/ مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) - مرجحة لتعزيز الصيانة المخططة وتقليل الصيانة التفاعلية.
- برنامج التدقيق بما في ذلك بالإجراءات الرسمية لتقييم أداء الصيانة
- إدارة الاستثمار - الأصول والموارد والتكنولوجيا

أفضل الممارسات

- التحسين المستمر - سهولة إجراء «تعديلات العقد» بما في ذلك صيغة التعديلات
- استراتيجية إدارة الأصول - واضحة ومعتمدة ورسمية
- شفافية المعلومات

يرد مزيد من المعلومات الموصى بقراءتها في المراجع الواردة في القسم 4: المراجع.

6.5 خيارات تحديد نوع الصيانة

ينتج عن أنواع الدليل الإجرائي لاختيار الصيانة نوع صيانة موصى به يوجهه تقييم عدة عوامل:

- غير فنية
- التأثير على الأعمال
- جوانب متعلقة بالتخطيط
- البنية التحتية لتقنية المعلومات
- عوامل النجاح
- سجل 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

تكون نتيجة التقييم مقارنةً بهذه العوامل عبارة عن توصية بنوع الصيانة الأكثر احتمالاً لكل أصل أو نظام فرعي أو نظام.

يرد فيما يلي ملخص للنتائج.

6.5.1 حسب الطلب

تُحدد أنواع الصيانة المختارة هنا من خلال عوامل غير فنية إلزامية، وبالتالي تلغي اختيار أنواع الصيانة الأخرى، بناءً على الأهلية الفنية أو التشغيلية. من المرجح أن تحدد نتيجة «حسب الطلب» نوع الصيانة الوقائية المخططة القائمة على التقويم والذي يهدف إلى الحفاظ على امتثال النظام لواحد أو أكثر من الإجراءات التالية: متطلبات التشغيل والصيانة لنظام سلامة الحياة أو العقد أو الضمان أو التشريعات القانونية.

إن طرح الأسئلة بشأن مدى تقدم النظام خلال ما تبقى من اختيار المخطط هو عملية مفيدة لتحديد أي احتياجات أو مزايا فنية في مستوى الصيانة أعلاه التي تفرضها عليه تلك المتطلبات غير الفنية.

6.5.2 موظف مقيم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع

يتم تحديد هذه النتيجة من خلال تحليل التأثير على الأعمال، والتوصل إلى أن تعطل أحد الأصول الهندسية أو النظام الفرعي أو النظام سيكون له تأثيرًا هائلاً على عملية الأعمال أو سمعتها، ولا تُدار بنجاح إلا من خلال وجود موظفين فنيين في الموقع على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع.

قد يرجع هذا التقييم للتأثير المرتفع على الأعمال إلى الأعمال المدارة في قطاع ذي قيمة عالية مثل البنوك أو التجارة أو السفر جوًا، أو مستشفى، وستستمر العديد من هذه الشركات في العمل على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع. قد يرجع التقييم أيضًا إلى مدى تعقيد النظام الهندسي، مثل إمداد طاقة غير منقطع، رغم أنه لن يتم تقييم جميع أنظمة إمداد الطاقة غير المنقطع على أنها تتطلب وجود موظف مقيم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع.

يمكن تنفيذ وجود موظف مقيم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع من خلال أشكال مختلفة للحضور. على سبيل المثال، مجموعة متنوعة من كبار الموظفين الفنيين خلال ساعات العمل، وموظفين حاضرين بمستوى منخفض من المهارات الفنية خارج ساعات العمل. هناك شكل حضور آخر وهو «يوم العمل الطويل» (وردية مقسمة)، قد يتم دعم ذلك من خلال تصميم قدرة النظام الهندسي على الاستجابة جيدًا لمشكلة ما، وحضور موظفين فنيين أساسيين أو من ذوي المهارات العالية في خارج ساعات العمل «عند الطلب».

6.5.3 الصيانة المخططة

الصيانة المخططة هي صيانة منتظمة ومخططة مسبقًا ودورية بطبيعتها. يمكن أن يكون تكرار الدورة مستندًا إلى الوقت (التقويم)، أو «ساعات التشغيل» (مثل مولد)، أو على المسافة المقطوعة مثل أصول الأسطول. يمكن تحديد التكرار من خلال تقييم المخاطر (الفنية) أو الالتزامات التعاقدية مثل «الممارسات الجيدة» أو المتطلبات التشريعية/ القانونية.

عادةً ما يتم توزيع دورة الصيانة المخططة بالتساوي على مدار العام، وهناك ترتيب بديل يُوصف على أنه حملة صيانة (أو صيانة تقليل الفاقد)، حيث يتم تنفيذ جميع أعمال الصيانة على الأصل أو المرفق في وقت واحد. على سبيل المثال، في قاعة مركز البيانات، فإن أنظمة التبريد والدوائر الكهربائية النهائية وأجهزة الكشف عن الدخان والإنارة وأنظمة مخاطبة الجمهور لها متطلبات صيانة مخططة وغير مخططة والتي يتم تنفيذها في فترة زمنية مكثفة، مثل 4-8 ساعات، أما حملة الصيانة البديلة هي صيانة نوع معين من الأصول أو الأنظمة الفرعية أو الأنظمة داخل مبنى تُنفذ مهمة الصيانة الخاصة به في وقت واحد، على سبيل المثال، جميع أنظمة حساسات الكشف المبكر عن الدخان في الموقع لها صيانة دورية تُنفذ في غضون فترة زمنية مكثفة، مثل 1-3 أيام.

يجب على القارئ الرجوع إلى فصل أنواع الصيانة في المجلد 6 في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، للحصول على مزيد من المعلومات والنصائح.

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

6.5.4 فلسفة الصيانة الذكية

تُعرّف الصيانة الذكية على أنها نظام صيانة يستخدم البيانات السابقة المجمعة للأصول لدعم اتخاذ القرارات الذكية، في تطوير أنشطة الصيانة المخططة، يمكن وصف هذا أيضًا بأنه نهج يعتمد على البيانات للصيانة المخططة، لذا فإن الصيانة الذكية هي سياسة الصيانة الأساسية. تدور العلاقة بين سياسة الصيانة الذكية وبين الصيانة التنبؤية حول قبول نهج الصيانة الذكية للصيانة التفاعلية غير المخططة كجزء من الحل، لذا تتمتع الصيانة الذكية بالقدرة على تحقيق وفورات أكبر من الصيانة التنبؤية.

تحتاج الصيانة الذكية إلى إجراء مراجعة لأنواع الصيانة الأكثر قابلية للتطبيق بشكل مستمر. ترصد ميزة اختيار الأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة لهذه الفئة أن بيانات التكلفة والأداء الدقيقة والموثوقة متاحة للتخطيط مقابل وقت التشغيل.

تعتمد الصيانة الذكية على اتخاذ قرارات ومعلومات عالية الجودة في بيئة التحسين المستمر، لتحقيق نتائج الصيانة المثالية. يجب الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 6 الفصل 4، وخاصةً القسم 4 «المراجع»: وضع خطط الصيانة والدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 7 الفصل 2: تطوير إجراءات الصيانة، من أجل الحفاظ على عملية إدارة صيانة عالية الجودة.

6.5.5 الصيانة التنبؤية

تتميز الصيانة التنبؤية بثلاثة أنشطة منفصلة - التسجيل (في الموقع وعن بُعد) للحالة التشغيلية للمعدات/ النظام وبشكل منفصل، وتحليل المعلومات التي تدعم اتخاذ قرار بشأن مستوى الصيانة (الإتلافية) وميعاد تنفيذها.

لدى وظيفة قياس البيانات حد أدنى من التدخل أو التوقف لتشغيل الأعمال، وتُعرف مهمة التحليل بأنها مهمة فكرية عادةً ما تُنفذ في المكتب، ويمكن أن تساعدها برامج الكمبيوتر، لذا يتطلب دور التحليل واتخاذ القرار مستوى مناسبًا من المعرفة والمهارات وفهم الصيانة الهندسية والرياضيات، فما التحليل سوى خطوة «اتخاذ القرار» التي قد توصي بتأجيل تدخل نشاط الصيانة، والذي بدوره يوفر في التكاليف ويقلل من توقف الأعمال.

يمكن تطبيق الصيانة التنبؤية على الأنظمة التي قد تكون صيانتها باهظة الثمن، ويرجع ذلك إلى إن التوقف عن العمل على الرغم من نظام الصيانة المخططة الحالي، أو التعطيل لوقف التشغيل بدون داع لإجراء الصيانة؛ أمر مكلف عند تغييره في حالة الصيانة بعد التعطل الكامل؛ حيث يمكن أن يؤدي التعطل إلى تكاليف مرتفعة لاحقة أو حالات غير مقبولة؛ وبالتالي ستكون الأعطال أمر لازم الحدوث في عملية البناء الشاملة.

في مجال إدارة الأصول والمرافق، لا تزال وفرة المعلومات (المعايير) المتاحة محدودة، وبالتالي يجب تقييم مخاطر الإخلال بالأصول والعقود بعناية.

يعتمد نجاح هذا النوع من الصيانة اعتمادًا كبيرًا على توافر سجل صيانة عالي الجودة، بالإضافة إلى التحليل المختص الذي يؤكد أن المخاطر الفنية يمكن التحكم فيها.

يجب على القارئ الرجوع إلى فصل أنواع الصيانة في المجلد 6 في الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، للحصول على مزيد من المعلومات والنصائح.

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

6.5.6 الصيانة غير المخططة

تشمل الصيانة التفاعلية غير المخططة ثلاثة فئات فرعية:

- الإجراءات التصحيحية
- RTF
- حادثة طارئة

يجب صيانة عدد قليل للغاية من الأصول أو الأنظمة الفرعية أو الأنظمة في إطار هذا النوع من الصيانة، ويجب تجنب الصيانة غير المخططة كنوع من أنواع الصيانة، كلما كان ذلك ممكنًا.

عند تطبيق صيانة غير مخططة على أحد الأصول أو الأنظمة الفرعية أو الأنظمة، يجب إبرازها للعميل، بالإضافة إلى نوع الصيانة المسجل في قسم سجل الأصول في نظام إدارة الصيانة المحوسب.

6.6 بيان تفصيلي للإجراءات

يُستخدم الدليل الإجرائي لبرنامج الصيانة الوقائية والتنبؤية هذا لتحديد نوع الصيانة الأكثر ملاءمة للأصول أو الأنظمة الفرعية أو الأنظمة.

يجب تطبيق مخطط الدليل الإجرائي المرفق بهذا المستند على كل أصل و/أو نظام فرعي و/أو نظام على أساس دوري، وفي كل حدث أو تغيير يؤثر على قرار نوع الصيانة السابق. بالنسبة إلى الدليل، قد تتراوح هذه المراجعة الدورية للقرارات من دورة كل ستة أشهر إلى سنتين.

يمثل هذا الدليل الإجرائي والمخطط المرفق تسلسلاً خطوة بخطوة يطلب أو يحفز اتخاذ القرار وجمع/ تأكيد المعلومات بترتيب منطقي، فهو يستخدم نظام تسجيل النقاط الذي يعتمد بشكل أساسي على التقييمات الوصفية، مثل «منخفض» أو «متوسط» أو «مرتفع» أو بنفس المنوال «ضعيف» أو «لا بأس به» أو «جيد».

يجب أن نتذكر أن أهمية الأصول أو النظام الفرعي أو النظام، تعتمد على المرفق أو المبنى الذي يقع فيه، وخاصةً وظيفة العمل التي تخدمها. قد يكون لنظام استخراج الهواء، مثل نظام في مبنى مكتبي يخدم الحمامات، مستوى مختلفًا من أهمية الأصول لنفس نوع وحجم النظام الذي يخدم صالة الألعاب الرياضية أو حمام السباحة أو مرفق إنتاج الأغذية أو التصنيع أو البيئة الطبية، لهذا السبب، فإن أحد العوامل في تحديد أهمية لأصول هو الموقع. لمزيد من النصائح حول أهمية الأصول، يُرجى الرجوع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق المجلد 12: إدارة المخاطر.

تبرر بعض الأنظمة ضرورة تقسيمها إلى أنظمة فرعية لأن الأجزاء المختلفة تحتاج إلى نوع صيانة مختلف، على سبيل المثال، يمكن اعتبار أن نظام تبريد وحدة ملف المروحة بخدمة مبنى إداري مقسمًا إلى ثلاثة أنظمة فرعية؛ وهي: المبرّدات، وشبكة الضخ والتوزيع، وأخيرًا وحدات ملف المروحة في المبنى بأكمله.

من المرجح أن تعتبر أهمية المبرد أو المبردات هي الأعلى لأن تعطلها، سواء كان واحدًا من مبردات عديدة أو المبرد الوحيد المتوفر، سيكون له تأثيرًا واسع النطاق على وظيفة النظام، ويتم اللجوء إلى تخفيف الحاجة الملحة لإعادة تشغيل وظيفة طرد الحرارة للمبردات باستخدام كتلة الماء المبرد الموجود في نظام التوزيع. وبالمثل، فإن تعطل المضخات التي تنقل سائل التبريد إلى المبرد أو وحدات ملف المروحة سيكون له تأثيرًا واسع النطاق، على الرغم من أن تقنية الضخ أقل تعقيدًا من تلك الموجودة في المبردات، فإن أهمية المضخات قد تعتبر متشابهة. على الصعيد الأدنى للتأثير، توجد وحدات ملفات المروحة. إذا فشلت وحدة ملف مروحة واحدة، فسيؤثر ذلك على منطقة محدودة للغاية، على الرغم من أن هذا قد يكون بالغ الأهمية إذا كانت تلك هي وحدة ملف المروحة الوحيدة في منطقة معينة.

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

6.6.1 الأمور غير الفنية

ستكون هناك متطلبات غير فنية يفرضها نوع الصيانة، على سبيل المثال، قد تكون صيانة إنذار الحريق المحددة مطلوبة بموجب التشريعات الخاصة بالصحة والسلامة، وقد لا يكون الخروج عن ذلك متوافقًا مع القانون.

قد تحدد التشريعات التي تتجاوز أنظمة سلامة الحياة أيضًا متطلبات الصيانة. على سبيل المثال، قد يكون لإدارة جودة المياه، أو اختبار التركيبات الكهربائية، متطلبات صيانة محددة قانونًا تنطبق على أنظمة وبيئة المبنى قيد الدراسة، قد تحدد المتطلبات الخاصة بالقطاع أيضًا نوع الصيانة، رغم أن ذلك يقتصر عادةً على النظم المتخصصة.

على نفس المنوال، هناك عوامل غير فنية أخرى تؤثر تأثيرًا مباشرًا على اختيار نوع الصيانة. على سبيل المثال، قد تتطلب متطلبات التأمين المطبقة على الأنظمة مكيفة الضغط مهام صيانة محددة ومعدلات تكرار صمامات تخفيف الضغط أو أنظمة التهوية الموضعية للعادم.

6.6.2 التأثير على الأعمال

يمكن أن تؤثر أهمية الأنظمة، إلى جانب المخاوف الفنية مثل دعم الطاقة الكهربائية، على الأعمال. قد يؤدي تعطل وحدات ملف المروحة في فندق إلى مخاطر لسمعة الشركة أعلى من وجود وحدة ملف المروحة تخدم غرفة استشارة الجراح الطبي.

يتضمن تحليل الأهمية والتأثيرات ووضع التعطل فهم الكيفية التي قد يتعطل بها أحد الأجهزة. نتيجة القيام بذلك، يتم السماح بترتيب كل وضع حسب الأولوية، قد ينطبق ذلك على الأعمال واعتمادها على الأنظمة الهندسية، التي تتم صيانتها بموجب عقد الصيانة. عادةً ما تكون الأنظمة عبارة عن أنظمة خدمات بناء، ولكن العديد من عقود إدارة المرافق تتضمن صيانة أنظمة هندسية خاصة بعمليات الأعمال. تشمل بعض الأمثلة مناولة الأمتعة، وأنظمة نقل البضائع، والغازات الطبية، ومعدات تقديم الطعام، ومعدات جهاز الإسقاط. عند تحديد نوع الصيانة لهذه الأنظمة، يجب مراعاة معدل تكرار الأعطال ومستوى مدى الحاجة لإعادة تشغيل خدماتها.

قد يؤكد عقد الصيانة على أهمية الأصول المحددة في مواقع معينة من خلال قواعد مؤشرات الأداء الرئيسية الأكثر صرامة، والمطبقة على أنواع أو مواقع الأصول.

تُعد المرونة التشغيلية للتصميم أو التركيب أيضًا جانب من الجوانب التي يجب مراعاتها عند تحديد نوع الصيانة.

6.6.3 جوانب التخطيط

إذا كانت الأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة ضرورية للعمليات التنظيمية، فمن الصعب أحيانًا على مقاول الصيانة الحصول على تصريح لعزل المعدات، أو الوصول إلى منطقة للسماح بإجراء الصيانة. من المرجح أن تتأثر الأنظمة الكهربائية بهذا لأن جميع خدمات البناء مثل الإنارة والمصاعد وخدمات المياه وتكييف الهواء تعتمد على هذه الطاقة. من الصعب أيضًا تنظيم فترات انقطاع الصيانة للمعدات الخاصة بالمؤسسة، مثل الأجهزة الطبية وأنظمة الحوسبة المصرفية ومعدات تقديم الطعام.

تتيح الصيانة المخططة القائمة على التقويم لمقاول الصيانة وعميل الجهة الحكومية معرفة ذلك، بدرجة عالية من التأكيد مع تحذير مسبق كافٍ عند وضع جدول زمني لفترات الانقطاع، ويمكن لعميل الجهة الحكومية بعد ذلك اتخاذ الترتيبات بشأن كيفية الاستمرار في وظيفة العمل خلال فترة الانقطاع المخططة. لهذا السبب، غالبًا ما تكون الصيانة المخططة القائمة على التقويم هي أنسب أنواع الصيانة.

سيستفيد الأصل الذي يتطلب إدخالات صيانة من متخصصين خارجيين من المعلومات المؤكدة للتوقيت، إذا تغير الجدول الزمني، فقد لا يكون هناك متخصص متاحًا للتوقيت المنقح. لهذا السبب، غالبًا ما تكون الصيانة الوقائية القائمة على التقويم هي أنسب أنواع الصيانة. على نفس المنوال، إذا كانت فترة الانقطاع المقبولة قصيرة، فقد يرغب مقاول الصيانة في زيادة التأكيد على الموعد النهائي عن طريق توفر موارد كافية مجدولة، وبالتالي يمكن اختيار الصيانة الوقائية المخططة القائمة على التقويم باعتبارها أنسب أنواع الصيانة.

من الممكن التأكد من التوقيت بالنسبة للصيانة التنبؤية، طالما أن اختيار البيانات وتحليلها فعال وصحيح وفي وقته المناسب. يعتمد إشعار الجهة المعنية بشأن الانقطاع المطلوب على عدة عوامل بما في ذلك مدى أهمية النظام ومدة الانقطاع المطلوب، ويمكن

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

أن تتراوح فترة الإشعار هذه من عدة أيام إلى ثلاثة أشهر عادةً، نظرًا لأن معظم مهام صيانة إدارة المرافق تحتاج إلى انقطاع من شأنه التأثير على عمليات الأعمال للعميل.

قد يكون التأكد من «العودة إلى الخدمة» عاملاً حيويًا في المؤسسة، وإن كان الإفراط في استخدام هذا المطلب يجعل الصيانة مكلفة بلا داع. على سبيل المثال، فإن «العودة إلى الخدمة» بالنسبة للسلالم المتحركة الأكثر استخدامًا في مركز التسوق بحلول صباح اليوم الأول من العطلة الوطنية تشكل حالة حقيقية حيث يكون لأي تأخير بعد التاريخ والوقت المتفق عليهما تأثير غير متناسب على أعمال العملاء.

تعد حملة الصيانة (أو تقليل الفاقد) هي الأكثر ملاءمة للصيانة الوقائية المخططة القائمة على التقويم بسبب درجة التأكيد العالية ومدى التعقيد الأقل في تخطيط وجدولة الموارد المختلفة المطلوبة.

من المحتمل أن يكون أغلى أصل منفرد يخدم المبنى هو مولد كهربائي أو مبرد أو محطة فرعية، لذا يصبح التأثير المالي لاستبدال الأصول الأساسية كبيرًا نسبيًا، حسب حجم المبنى بالنسبة للأصول المكلفة، وبافتراض أن ميزانية الصيانة تتناسب مع حجم المبنى ومدى تعقيده. إذا كانت المؤسسة مقيدة من الناحية المالية، فيجب أن تدرك أن الصيانة الوقائية القائمة على التقويم يمكن أن تكون أكثر تكلفة من الصيانة التنبؤية، إذا كان تكرار الصيانة الوقائية أقل من عدم تكرارها، لذا يوصى بإجراء مقارنة بين نوعي الصيانة المطبقين على كل حالة، قبل تحديد الأنسب. عادة ما تكون الصيانة الأساسية لهذه الأصول عالية القيمة مكلفة؛ مثل تشغيل الأحمال الكهربائية للبنوك، وبالتالي يجب دراسة الفرصة المحتملة التي أثبتتها الصيانة التنبؤية.

6.6.4 تقنيات إنفراتيك

إنفراتيك هو المصطلح المستخدم لوصف البنية التحتية والتكنولوجيا والمهام المنوطة بهما وعلاقتهما. لا يجب أن تكون التكلفة المطلوبة لتوفير الروابط المفقودة في تقنيات إنفراتيك والمهارات كبيرة، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تقدم ميزة اعتماد الاتصالات اللاسلكية وظيفة الاتصالات بأسعار أرخص من التركيبات المربوطة سلكيًا.

من المرجح أن تتطلب الصيانة التنبؤية الاستثمار في الموارد المادية والبشرية، وفي حال كان هذا النوع من الاستثمار متاحًا، فيمكن تحقيق الوفورات المحتملة من الصيانة التنبؤية مع استمرار العمليات التشغيلية.

6.6.5 عوامل النجاح

الصيانة التنبؤية في إدارة المرافق هي تقنية وعلم متناميان، وبالتالي لا تزال النصائح المتاحة تزداد تدريجيًا. قدمت العديد من مؤسسات إدارة المرافق والمقاولين تقارير عن تجاربهم مع استخدام الصيانة التنبؤية، ويجب الإشارة إلى هذه التقارير كليًا، أو حتى جزئيًا، مُعدّة لتحديد أدوات التنبؤ الذين يمثلون أفضل المؤشرات التي تدل على وجود الحاجة إلى الصيانة.

يعد تقييم قابلية تطبيق أدوات التنبؤ على الأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة التي تم تركيبها عاملاً أساسيًا في النجاح المحتمل لاعتماد الصيانة التنبؤية.

ستعتمد سهولة المراقبة جزئيًا على شبكة إعداد التقارير والأجهزة التي تم تركيبها من قبل. إن نظام إدارة المباني الذي يكون إما ملحقًا بالأصول أو قريبًا منها، ويكون قادرًا على قبول المزيد من المعلومات، هو أحد العوامل المساعدة على ذلك، من الممكن أيضًا دراسة مدى سهولة تركيب التكنولوجيا اللاسلكية نظرًا لأن ذلك نهج شائع الاستخدام لإرسال بيانات الحالة المسجلة إلى نظام تسجيل مركزي.

تعتمد الصيانة التنبؤية على بيانات حالة التشغيل التي خضعت للقياس للأصول والأنظمة الفرعية والأنظمة، ويُجرى هذا القياس عادةً من خلال أجهزة استشعار مركبة بأجزاء أساسية في الأصل، أو من خلال قراءات دورية يجريها الخبراء الفنيون، ثم تُنقل البيانات إلى نظام إدارة المباني (أو واجهة مستخدم محوسبة مماثلة)، حيث يعمل موظف مختص تمامًا بتحليل البيانات. قد تساعد الإنذارات الخاصة بالحد الأدني وجداول الرسم البياني هذا التحليل من خلال نظام إعداد التقارير، وستحدد ميعاد تحديد جدول زمني لصيانة التدخل.

إن قدرة مقاول الصيانة على الاستجابة إلى ضرورة إجراء صيانة في موعد قريب، ستعتمد جزئيًا على توفر الموارد المطلوبة. على سبيل المثال، سيحتاج نظام إمداد الطاقة غير المنقطع الذي يتطلب تغيير البطاريات إلى مهلة طويلة ومناسبة، إذا كان من المقرر الحصول على البطاريات والعمالة الماهرة من الشركة المصنعة للمعدات الأصلية (OEM) أو تعيينها.

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

يعد توافر قطع الغيار عاملاً يجب مراعاته، فإذا تم مثلاً تطوير عقار بمرور الوقت لتشرف على خدمته العديد من الجهات المصنعة للمعدات، فقد يختلف مدى توفر قطع الغيار على أساس ذلك، وقد يؤثر هذا الاختلاف بدوره أيضًا على أداء فريق الخبراء الفنيين، سواء كان فنيًا داخليًا أو مقيمًا أو تم الاستعانة به من مصادر خارجية أو بدون حضور، لأن الخبير الفني الذي لديه خبرة في معدات الشركة المصنعة قد لا يكون متاحًا.

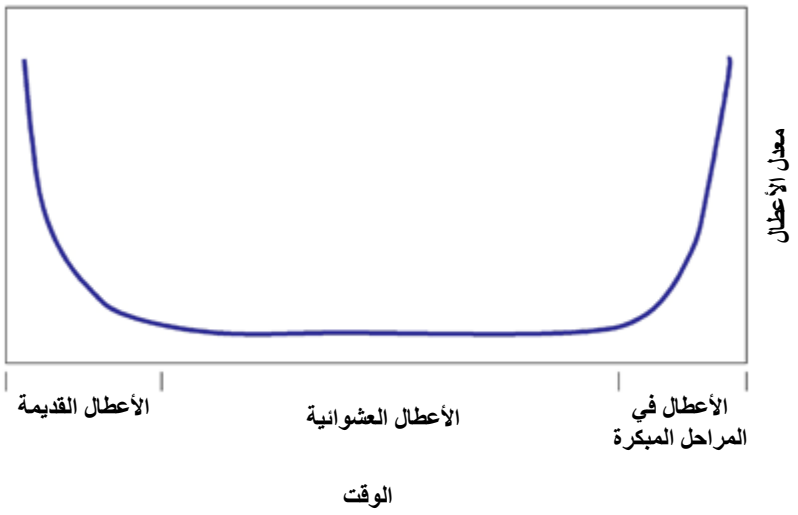
يتمثل القرار الآمن في هذه المرحلة من اختيار نوع الصيانة في تعيين الصيانة المخططة الدورية على أساس التقويم من البداية، بهدف تعزيز حالة الصيانة التنبؤية، يمكن إجراء هذا التعزيز من خلال جمع المزيد من البيانات الصحيحة، عن طريق تركيب أدوات البنية التحتية والتكنولوجيا المطلوبة، أو جمع البيانات يدويًا من خلال مهام الصيانة المخططة، أو مهام مراقبة المرفق.

بعد جمع كمية كبيرة مناسبة من البيانات بمعدل التكرار الذي تحدده الشركة المصنعة للمعدات الأصلية، يمكن لمقاول الصيانة تجربة تخفيف الفترات الفاصلة بين الصيانة ومراقبة التأثير على حالة الأصل والقيم المقاسة عن كثب، وتشكل العلاقة بين الحالة والقيم المقاسة مدخلاً أساسيًا في عملية اتخاذ القرار بالنسبة للصيانة التنبؤية.

6.6.6 العمر

غالبًا تُوصف العلاقة بين العمر ومعدل التعطل من خلال منحنى «حوض الاستحمام»، حيث تكون «العمر» هي المحور الأفقي. (راجع الشكل 2 أدناه). ينقسم عمر الأصل إلى ثلاث مراحل على النحو التالي:
المرحلة الأولى - عندما يكون الأصل جديدًا، ويُعتبر ذو موثوقية عالية من البداية، مما يؤدي إلى خفض الفترة التي يعتبر فيها معدل التعطل متواصلاً.
المرحلة الثانية - هي مرحلة الموثوقية الثابتة نسبيًا، وتمتد لمعظم العمر الإنتاجي للأصل. المرحلة الثالثة - عندما يبدأ معدل الفشل في الزيادة.

تعتمد بداية المرحلة الثالثة من مستوى موثوقيتها على مدى تعقيد الأصل، فضلاً عن فعالية الصيانة التى أُجريت خلال عمرها الافتراضي، لذا تكون تكاليف الصيانة، بما في ذلك متطلبات الموارد البشرية، أكثر قابلية للتنبؤ بها خلال المرحلة الثانية، وبالتالي فإن الصيانة التنبؤية لديها أعلى درجة من التأكيد لتحقيق وفورات في التكاليف مع وقت تشغيل مرتفع.



الشكل 2: منحنى حوض الاستحمام للتعطل/ الموثوقية مقابل الوقت/ العمر

مع اقتراب الأصل من نسبة 85% من العمر الافتراضي للتصميم المتوقع، فمن المرجح أن تكون الموثوقية قد انخفضت من أعلى مستوياتها، وقد تكون المرحلة الثالثة من مستوى الموثوقية قد بدأت قبل 85% من الوقت. وإذا كان الأصل قد تلقى استثمارًا كبيرًا يفضي إلى هذه المرحلة من عمره، فقد يكون أكثر موثوقية مما يوحي به عمره الاسمي. لهذا السبب، يعد «سجل الصيانة» مصدرًا قيمًا للمعلومات. يوصى بمراجعة نوع الصيانة في مرحلة 85% من عمر التصميم، وقد يكون نوع الصيانة قائمًا على التقويم أو تنبؤيًا، أو حتى من الممكن أن يكون قابلاً للتغيير.

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

6.6.7 سجل الصيانة

هذه المرحلة من الإجراء هي الوقت الذي تصبح فيه الصيانة الذكية نتيجة من نتائج صيانة يمكن تطبيقها، وتكون العوامل الأساسية في تحقيق الصيانة الذكية هي المعلومات التي يوفرها سجل الصيانة.

تأتي ثمرة نجاح الصيانة الذكية من سجل صيانة عالي الجودة. (ارجع إلى الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق، المجلد 6، الفصل 26: الدليل الإجرائي لسجل الصيانة).

قد يكون السجل مكتملًا، ولكنه يستنتج أن الأصول أو النظام الفرعي أو النظام في حالة رديئة بسبب معدل التكرار المرتفع للإصلاحات في الماضي، وقد يكون للسجل الكثير من الإدخالات «الفارغة» بسبب عدم تسجيل المعلومات المطلوبة في الماضي. وفي هذه الحالة، سيؤدي اعتماد الصيانة المخططة إلى تقليل تكلفة الصيانة غير المخططة.

الجدول الزمني للدليل للحصول على جودة جيدة وتاريخ صيانة مناسب هو 3 سنوات متواصلة من الحصول على البيانات. مع تجميع هذه المجموعة الكبيرة من البيانات، بناءً على استقرار ومحتوى القيم المُبلّغ عنها، فقد يتمكن مقاول الصيانة من اتخاذ قرار مبكر لاعتماد الصيانة التنبؤية.

تُقدم النصائح إلى مقاول الصيانة الذي يفكر في الصيانة التنبؤية بإجراء تقييم الحالة الخاص به لتأكيد الدليل على سجل الصيانة. يجب على مقاول الصيانة عندئذ أن يقرر ما إذا كانت حالة الأصول أو النظام الفرعي أو النظام على مستوى توقعه بالنسبة لعمره وبيئة تشغيله واستثماره السابق. والأصول التي استجابت بشكل جيد لمتطلبات الصيانة والتشغيل، من المرجح أن تستجيب بشكل جيد للصيانة الذكية.

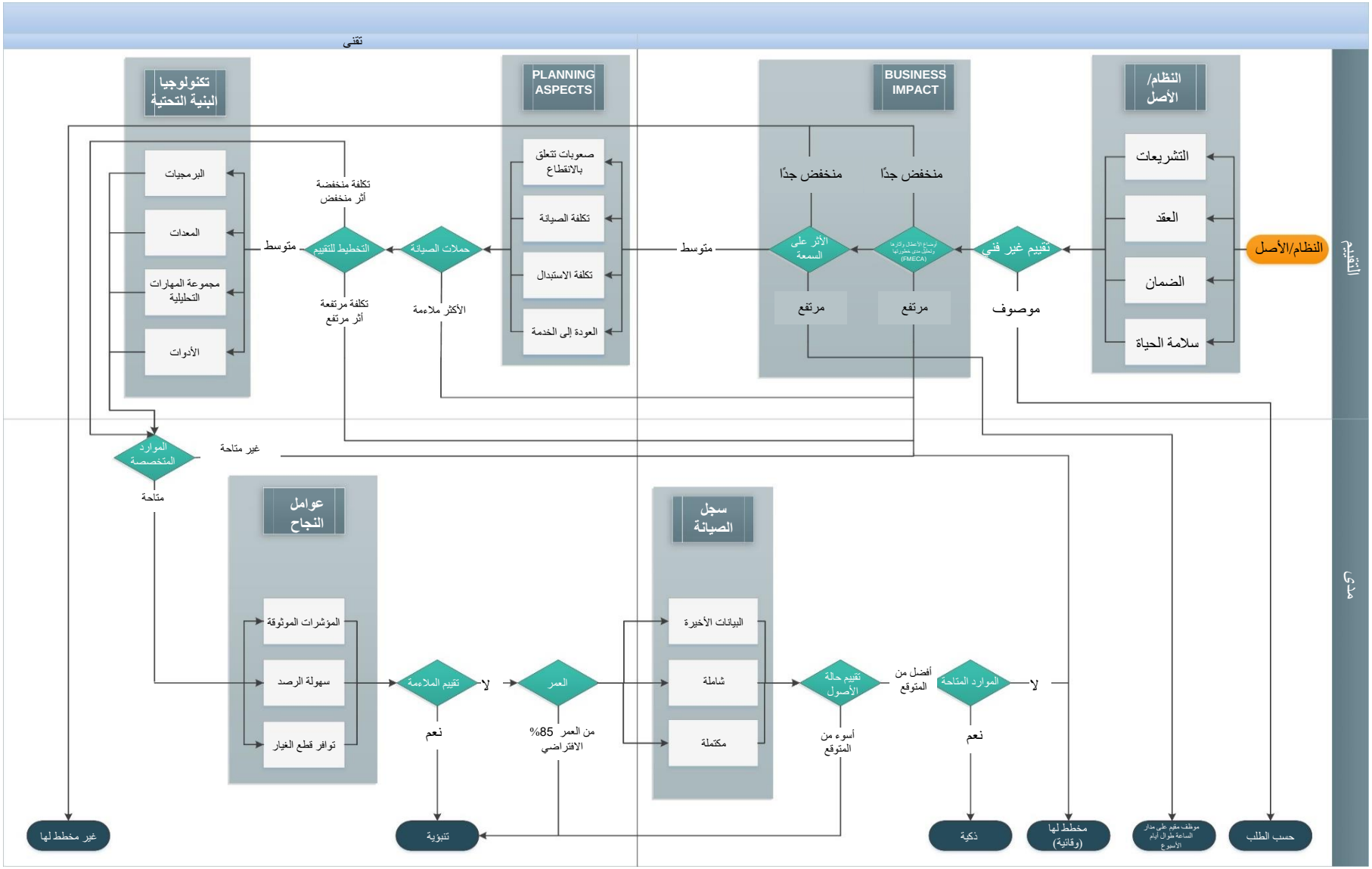
6.6.8 الموارد المتاحة

في هذه المرحلة من الدليل الإجرائي، يعد الأصل أو النظام الفرعي أو النظام مرشحًا جيدًا للصيانة الذكية، ويشير توافر الموارد إلى النفقات الرأسمالية والمهارات المطلوبة لتحقيق وفورات في التكاليف المحتملة.

7.0 المرفقات

1. أنواع الدليل الإجرائي لاختيار نوع 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



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