

الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

المجلد 6، الفصل 26

الدليل الإجرائي لسجل الصيانة

رقم الوثيقة: EOM-ZM0-PR-000007-AR

رقم الإصدار: 000



جدول المراجعات

رقم الإصدار	التاريخ	سبب الإصدار
000	2020/03/16	للاستخدام



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 جزء منه لمستشاريها و/أو المتعاقدين معها، شريطة أن يتضمن هذا الإشعار.

أي استخدام أو إجراءات تنبثق عن هذا المستند أو جزء 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.



5	الغرض	1.0
5	المجال	2.0
6	التعاريف	3.0
7	المراجع	4.0
7	المسؤوليات	5.0
7	الإجراءات	6.0
7	المقدمة	6.1
10	تعريف سجل الصيانة	6.2
11	الإدارة والاستخدامات	6.3
11	الغرض من تسجيل سجل الصيانة	6.4
12	إدارة الأصول وتقييم الحالة	6.4.1
12	التخطيط المالي	6.4.2
13	إدارة الصيانة	6.4.3
13	مراقبة العمل	6.4.4
14	إدارة العقود	6.4.5
15	القياس والتسجيل	6.5
15	مراحل التسجيل	6.5.1
15	أساليب التسجيل	6.5.2
16	أدوات التحليل وأساليبه	6.6



1.0 الغرض

الغرض من هذا الدليل الإجرائي هو توجيه عميل الجهة العامة ومقاول الصيانة بشأن كيفية بناء قاعدة بيانات فعالة لسجل الصيانة وذلك بهدف تحسين صنع القرارات، وتتبع سلوك الأصل وتحليله، وضمان الالتزام.

كما يهدف هذا الدليل الإجرائي أيضاً إلى إثبات مدى أهمية الاحتفاظ بالسجلات وتحديد الفوائد المحتملة لتجميع البيانات المرتبطة بالأصول لإطالة مدة الخدمة التشغيلية بالإضافة إلى المساعدة على دعم قرار استبدال الأصول.

2.0 المجال

يوفر هذا الدليل الإجرائي للجهات المعنية منهجية التعرف على سجل الصيانة، وتجميعه، وحفظه واستخدامه.

يؤكد هذا الدليل الإجرائي على أهمية تطبيق سجل الصيانة على مدار مدة الصلاحية للخدمة بالنسبة للأصل، أو النظام الفرعي، أو النظام، ابتداءً من مرحلة التسليم وقت تنفيذ أعمال الإنشاء الأولى أو أعمال إعادة التأهيل الرئيسية وصولاً إلى مرحلة الاستبدال التي قد يتم اللجوء إليها عند ترقية التكنولوجيا المستخدمة أو عند انقضاء مدة الخدمة. خلال هذه الفترة، سيتم جمع سجل الصيانة من نشاطات الصيانة المخطط لها وغير المخطط لها.

من المفترض أن يكمل استخدام هذا الدليل الإجرائي المعلومات الموضحة في الوثائق التالية ذات الصلة والموجودة ضمن مجلدات أخرى بالدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق (NMA&FM)، ويحفظها:

- إدارة الأصول وتقييم الحالة
- التخطيط المالي
- مراقبة المرافق
- برنامج الصيانة الوقائية والتنبؤية
- إدارة الصيانة
- استكشاف الأخطاء في المعدات وإصلاحها
- تقدير العمل
- الاختبار اللاحق للصيانة
- إغلاق العمل
- إدارة العقود

يجب مراعاة المعلومات المقدمة للحد الأدنى من معايير "أفضل الممارسات" ويمكن اعتمادها لتلبية احتياجات أي جهة عامة، أو قطاع، أو عقد أو موقع. إن تطبيق هذا الدليل الإجرائي من شأنه أن يساهم في ضمان تشغيل عقد الصيانة وإدارته وفقاً للمعايير التقنية والتشغيلية الجيدة.

الإرشادات المقدمة هنا قابلة للتطبيق في جميع القطاعات، وفي أنواع مختلفة من العقود ونماذج تشغيل الصيانة المخططة، بما في ذلك العقود متعددة المواقع، ونماذج التنفيذ الداخلية والخارجية، والبيئات المتخصصة.

يجب التنويه أن بيانات أنشطة الصيانة غير المخططة تبقى أيضاً داخل نطاق إدارة سجل الصيانة.



3.0 التعاريف

التعريفات	الوصف
الصيانة الإصلاحية	يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - للاطلاع على أنواع الصيانة
نظام إدارة المعلومات	عادةً ما يشير إلى إدارة الملفات الالكترونية ومشاركة البيانات وتبادل المعلومات التي يتم الوصول إليها من أجهزة الكمبيوتر الشخصية.
تقنيات إنفرائيك	تطبيق أو دمج التقنيات الرقمية مع البنية التحتية المادية لتقديم إدارة أصول فعالة، ومتراصة، ومرنة وسريعة التكيف
الصيانة الذكية	نظام الصيانة الذي يستخدم البيانات والسجلات المجمعة للأصول من أجل تحسين عمليات الصيانة بين الأنشطة المخططة وغير المخططة (نهج قائم على البيانات).
سجل الصيانة	تجميع معلومات، قد يتضمن مقاييس فنية أو غير فنية كافية لفهم سلوك الأصول، أو الأنظمة الفرعية أو النظام ككل مع مرور الوقت
نوع الصيانة	يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة
سياسة الصيانة	مزيج من الاستراتيجيات التي تضمن عمل الأصول، والأنظمة وفق ما هو متوقع وعند الحاجة
المقياس	قياسات تكون فنية أو غير فنية؛ على سبيل المثال (فنية) درجة الحرارة، الجهد الكهربائي، (غير فنية) التكلفة، الوقت
الصيانة المخططة	تتضمن الصيانة المخططة فئتين فرعيتين، هما: وقائية وتنبؤية؛ يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة.
الصيانة التنبؤية	يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة
الصيانة الوقائية	يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة
عوامل النجاح	بند ضروري لمؤسسة أو مشروع لتحقيق رسالته
الصيانة غير المخططة	يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة.
	تتضمن فئتين فرعيتين، هي: تصحيحية، وطارئة
الاختصارات	
AMS	نظام إدارة الأصول - هو تطبيق برمجي مخصص يستخدم لتسجيل الأصول وتتبعها على مدار دورة حياتها، بدءاً من مرحلة المشتريات وحتى مرحلة التخلص منها
BMS	نظام إدارة المباني
CMMS	النظام الحاسوبي لإدارة الصيانة
IMS	نظام إدارة المعلومات
KPI	مؤشر أداء رئيسي
OEM	شركة تصنيع المعدات الأصلية
OOH	خارج ساعات العمل
PDA	المساعد الرقمي الشخصي
RTF	بعد التعطل الكامل؛ يُرجى الرجوع إلى المجلد 6 - أنواع الصيانة.
WMC	مركز إدارة العمل
WO	أمر العمل



4.0 المراجع

- المؤسسة الدولية لإدارة المرافق في عام 2015، محترف إدارة المرافق، الفصل 3
- منظمة المعايير الدولية ISO 55001 لإدارة الأصول - أنظمة الإدارة
- منظمة المعايير الدولية ISO 41001 لإدارة المرافق - أنظمة الإدارة
- معايير المنظمة الدولية ISO 14224، صناعات البترول والبتروكيماويات والغاز الطبيعي - جمع بيانات المعدات المتعلقة بالموثوقية والصيانة

5.0 المسؤوليات

الموظفون الرئيسيون المشاركون في هذا الدليل الإجرائي هنا:

الدور	التعريف
مسؤول الجهة العامة	مسؤول عن إدارة مرافق بتكلفة فعالة ومتوافقة مع العقود، يتمتع هذا الشخص بدراية وكفاءة بالجوانب الفنية والتعاقدية لعقد الصيانة، ومخول بما يكفي لتوفير المعرفة بأعلى مستوى إداري داخل مؤسسة الجهة.
مقاول الصيانة	مسؤول عن تحديد الأنواع، والمصادر والأساليب المستخدمة لجمع سجل الصيانة الملأ وإدارته، واستخدام هذه المعلومات لصالح عقد الصيانة.
مركز إدارة العمل	فريق عمل/مكتب مسؤول عن إدارة مراقبة العمل. من المرجح أيضًا أن يتولى المكتب مسؤولية ملء نظام إدارة الأصول (AMS) في الوقت المحدد وبشكل دقيق، وذلك بصفته الجهة المستلمة لكثير من معلومات سجل الصيانة.

6.0 الإجراءات

6.1 المقدمة

يُعرف سجل الصيانة بأنه جمع البيانات، بما في ذلك المقاييس التقنية وغير التقنية المتعلقة بأصل، أو نظام فرعي، أو نظام معين بمرور الوقت. وهو جزء ضروري لعملية الصيانة التي تضمن تشغيل الأصول في المستوى الأمثل لها، وبالتالي يؤدي ذلك إلى إطالة مدة الخدمة للأصول.

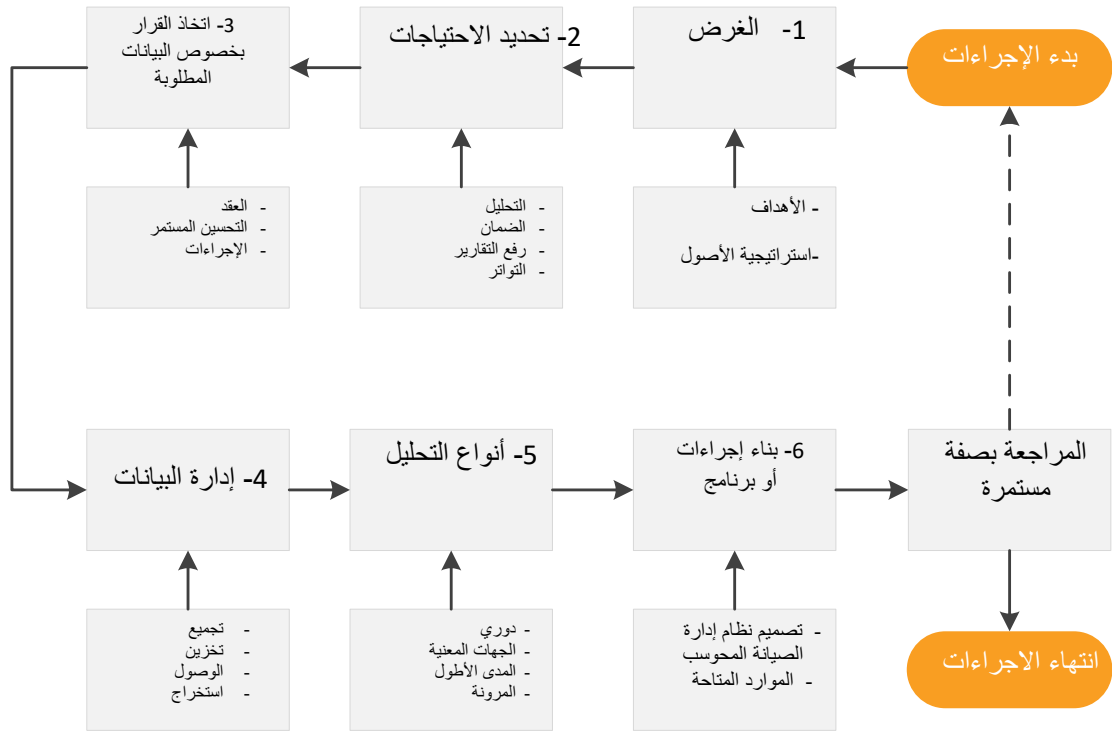
يعد سجل الصيانة أداة رئيسية في مساعدة عميل الجهة العامة ومقاول الصيانة على التحول من نموذج صيانة تفاعلي إلى نموذج صيانة ذكي يمكنه من التحسين المستمر.

يجب على الجهة العامة مراعاة نطاق الأصول التي تتحمل مسؤوليتها وأهمية تلك الأصول. على سبيل المثال، فإن الأصول المعقدة ملموسة التأثير ستبرر ارتفاع مستوى إدارة سجل الصيانة مقابل الأصول منخفضة القيمة ومنخفضة التأثير.

يتطلب الامتثال لهذا الدليل الإجرائي أن يطبق عميل الجهة العامة ومقاول الصيانة الإرشادات الموضحة في هذا الدليل واعتماد مخطط سير إجراءات سجل الصيانة التالي وفقًا لظروف المواقع الخاصة:



الدليل الإجرائي لسجل الصيانة



الشكل 1: الدليل الإجرائي لسجل الصيانة

يوضح مخطط سير إجراءات سجل الصيانة تسلسل الخطوات الخاصة بتحديد المتطلبات حتى مرحلة النشر. ويمكنك العثور على كل خطوة ملخصة هنا:

- الغرض: يعتمد تطبيق سجل الصيانة على الأصول على مدى التعقيد والمخاطرة وتأثير الأصل. على سبيل المثال، فإن الأصول المعقدة ملموسة التأثير ستبرر ارتفاع مستوى إدارة سجل الصيانة مقابل الأصول منخفضة القيمة ومنخفضة التأثير.
- تحديد المتطلبات: يلزم وضوح غرض وظيفة إعداد التقارير في سجل الصيانة واستخداماتها. قد تتضمن مجموعة متطلبات سجل الصيانة:
 - تقارير مؤشرات الأداء الرئيسية الشهرية حول المهام مقارنةً بالوقت
 - ساعات العمل مقارنةً بالعاملين، والمهمة والأصل
 - صيانة المعايير مقارنةً ببعض الأصول والأدوات
- اتخاذ القرار حول البيانات المطلوبة: تتوفر البيانات بعدة أشكال، على سبيل المثال: "ساعات العمل"، "معرف الأصل"، "رقم أمر العمل". سيتم اتخاذ القرار بخصوص تحديد هذه البيانات من خلال المتطلبات الموضحة في العقد، والحاجة إلى التحسين المستمر، والإجراءات، وإدارة الإنتاجية، وغير ذلك.
- إدارة البيانات:
 - جمع البيانات: يمكن جمع البيانات من خلال أنظمة المراقبة، مثل أنظمة إدارة المباني (BMS). في حال عدم وجود مثل هذه الأنظمة، يمكن أن يكون جمع البيانات مدمج في تعليمات أداء نشاط الصيانة المخطط لها، أو التعليمات المنفصلة ضمن أنشطة مراقبة المرافق. يكون نقل البيانات آلياً للتخزين مقتصرًا على نظام إدارة المباني وما شابه، بينما تتطلب معظم أنشطة النقل الأخرى تدخلًا بشريًا.
 - التخزين: يشير إلى القسم الخاص بالقياس والتسجيل. يجب أن يكون موقع التخزين مشتركًا في موقع مناسب لاستخراج البيانات ومعالجتها.

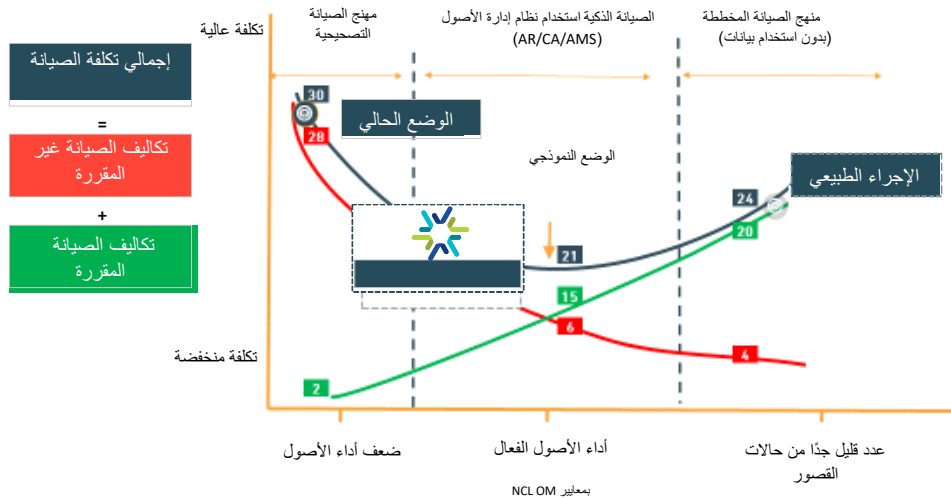


الدليل الإجرائي لسجل الصيانة

- c. الوصول: ينطبق ذلك على البيانات المحفوظة داخل جداول بيانات نظام إدارة الأصول أو ما يماثلها. لا يحتاج الجميع إلى صلاحية تحرير البيانات، ولا بد من فرض القيود مع إتاحة التغيير حسب الضرورة. على سبيل المثال، يحتاج مركز إدارة العمل (WMC) إلى أن يكون قادرًا على إدخال بيانات أمر العمل في نظام إدارة الأصول، لكن على الأرجح سيحتاج مدير الصحة والسلامة، والجودة والبيئة إلى عرض البيانات فقط.
5. صيغ التحليل: ليس من السهل معرفة الصيغ المتنوعة واللازمة من المعلومات عند تهيئة نظام إدارة الأصول، وهو ما يحدث عادة في بداية العقد، ولهذا فإن مرونة النظام تعدّ أحد المتطلبات الموصى بها. سيكون هناك حاجة لتوفير معلومات السجل بعدة أشكال وسيكون ذلك إما بشكل دوري، أو قصير الأجل أو مرة واحدة. على سبيل المثال:
- الإصلاحات الشهرية التي تصل إلى قيمة مالية محددة
 - المهام مقارنةً بنوع الأصل أو مجموعة الأصول. قد يكون ذلك مطلوبًا كجزء من الاستجابة محدودة الوقت للتدقيق الخاص بالامتثال للصيانة.
 - قد يتطلب الاستفسار لمرة واحدة، لتوفير المعلومات التي تعطي الأولوية لعدد من الأصول لاستبدال المشروع الرأسمالي، سجل الصيانة للاطلاع على تكاليف الصيانة غير المخططة.
6. بناء العملية أو البرمجيات: في حال تخزين البيانات في نظام إدارة الأصول، فلا بدّ أن يوفر المتطلب إمكانية استخراج البيانات المخزنة ومعالجتها. إذا كان من المقرر جمع البيانات كجزء من مهمة الصيانة المخططة أو مراقبة المرفق، فإنه يجب تصميم التعليمات وفقًا لهذه الأنشطة. راجع دليل واضعي الدليل الإجرائي للصيانة والدليل الإجرائي لمراقبة المرافق.

يمكن تعريف فلسفة الصيانة على أنها "مزيج من الاستراتيجيات التي تضمن عمل الأصول، والأنظمة الفرعية والأنظمة بالشكل المتوقع". فلسفة الصيانة موضحة في الشكل 2. يعد سجل الصيانة هو الأداة الرئيسية للقدرة على تنفيذ استراتيجية الصيانة الأكثر ملاءمة لكل جهة من الجهات العامة، والموقع وعقد الصيانة. نهج هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية (إكسبرو) المقترح للصيانة هو أن يتم تحسين التكاليف مقابل وقت التشغيل. ويتم تعريف التحسين بالصيانة الذكية.

يتم قياس مستوى النجاح الذي تم تحقيقه من خلال اعتماد هذا الدليل الإجرائي من خلال التقارب الدوري لتكاليف الصيانة والتوقف عن العمل كما هو موضح في الشكل 2 أدناه.





الشكل 2: فلسفات الصيانة

لتحقيق الصيانة الذكية، يحتاج سجل الصيانة إلى أن يكون ملائماً، ودقيقاً ومتوفرًا وقت الحاجة.

ستقتصر فعالية سجل الصيانة لعقد الصيانة على توافر الموارد المطلوبة لتحقيق المستوى المطلوب لإدارة المعلومات. تتضمن السجلات المطلوبة التعليمات، ووسائل التسجيل، والمهارات والوقت اللازم لتسجيل المعلومات، وتليها موارد إدارة المعلومات التي من المرجح أنها ستتضمن التقنية المحوسبة والموارد البشرية لإدخال البيانات المسجلة ومعالجتها.

يجب إدارة سجل الصيانة بأعلى المعايير إذا أردت تحقيق الفوائد بالكامل. ويجب إدارة سجل الصيانة وفقًا للمعايير المحددة في القسم 4 بهذه الوثيقة، وهو المنظمة الدولية للمعايير ISO 14224 لصناعات البترول، والبتروكيماويات والغاز الطبيعي على وجه الخصوص.

6.2 تعريف سجل الصيانة

سجل الصيانة عبارة عن مجموعة من المعلومات التي تشمل ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- المخاطر المرتبطة بالعمل
- المدة
- التاريخ
- رقم أمر العمل
- تكلفة أمر العمل
- حالة أمر العمل
- رموز الأعطال
- الخبير الفني
- تكلفة العمالة
- تكلفة المواد
- رقم أمر الشراء
- الأولوية
- درجة الحالة
- درجة الحرارة
- الجهد
- زمن الاستجابة

يتراوح سجل الصيانة بين ضمان تعيين رقم أمر عمل (WO) لجميع أعمال الصيانة والوقت المخصص لها والموظفين، وطريقة تتبع أعمال الصيانة. يمكن أن يزداد نطاق سجل الصيانة ليشمل قيم التشغيل، وعدد قطع الغيار المستخدمة وتكلفتها درجة حالة الأصول. كما يمكن أيضًا لسجل الصيانة أن يزيد نطاقه لإجراء تتبع طول الأجل لأعمال السابقة والتخطيط للاستثمار في المستقبل من خلال التحسين المستند إلى البيانات لمتوسط العمر المتوقع للأصل.



يتم تكوين بيانات سجل الصيانة في معلومات مقدمة في مجموعة متنوعة من الأشكال والتصميمات المعتمدة على احتياجات الجهة المعنية. يمكن تحديد هذه التصميمات مسبقاً للتقارير الشائع استخدامها، مثل تقارير مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI). بالنسبة للبيانات الأقل شيوعاً، يحتاج التنسيق إلى تحسينه مسبقاً وتوفيره.

6.3 الإدارة والاستخدامات

يستخدم صناع القرارات المعلومات التي تكوّن سجل الصيانة لأحد الأصول، أو الأنظمة الفرعية أو الأنظمة بمساعدة نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS).

على الرغم من أن نظام إدارة الصيانة المحوسب هو المستودع الأفضل للمعلومات، إلا إنه غير قادر تمامًا على استخراج البيانات بالتنسيق الذي يمكن استخدامه في المستندات أو التقارير، فعلى سبيل المثال، على الرغم من أنه سيتم تسجيل أمر العمل للصيانة الوقائية المخططة لدرجة حرارة المياه في نظام إدارة الصيانة المحوسب فيما يتعلق بالتاريخ، والوقت، والخبير الفني والموقع، إلا إن النظام لا يمكنه تسجيل درجات حرارة المياه الفعلية بالطريقة التي يمكن من خلالها استخراج هذه البيانات في تقرير من أجل التحليل البياني.

عادةً ما يتم تنفيذ المهام التي تتطلب إدخال البيانات في مربعات النصوص بدلاً من الحقول في نظام إدارة الصيانة المحوسب بواسطة مركز إدارة الأعمال (WMC)، وذلك إذا كانت أوامر العمل قائمة على الورق.

من الشائع استخدام سجل الصيانة عند إعداد تقرير مؤشرات الأداء الرئيسية، وهو التقرير المُعد لرصد حالات أوامر العمل مقارنةً بالوقت المستهدف. يسمح هذا النوع من التقارير لصناع القرارات بمراجعة مؤشرات الأداء الرئيسية في العقد. كما إن سجل الصيانة قادر على توفير المعلومات غير شائعة الاستخدام. على سبيل المثال، قد يحتاج المدقق إلى مراجعة مدى اتساق تطبيق مهمة الصيانة مقارنةً بنوع الأصل.

سجل الصيانة هو مجموعة من الأسئلة الضرورية لتحديد ما إذا كان يجب تطبيق نوع الصيانة الوقائية أو التنبؤية على الأصل أو مجموعة الأصول. قد يكون السجل مكتملاً، ولكنه يستنتج أن الحالة السيئة بسبب معدل التكرار المرتفع للإصلاحات في الماضي. بالإضافة إلى ذلك، قد يحتوي السجل على العديد من المدخلات الفارغة، الناتجة من عدم توافر نوع المعلومات المطلوبة أو عدم تسجيلها سابقاً. الجدول الزمني النموذجي للحصول على جودة جيدة، زسجل صيانة مناسب هو ثلاث سنوات متواصلة من الحصول على البيانات. يعد سجل الصيانة مهماً بشكل خاص عند استخدامه لاتخاذ القرار بخصوص الصيانة التنبؤية. على سبيل المثال، يعد تحديد موعد اقتراب الحاجة إلى تدخل الصيانة هو مفتاح الصيانة التنبؤية الناجحة.

6.4 الغرض من تسجيل سجل الصيانة

يتمتع صناع القرارات بالعديد من المحفزات للاحتياج إلى تقييم المعلومات المرتبطة بالأصول، أو الأنظمة أو الأنظمة الفرعية. قد يحتوي سجل الصيانة على عناصر من المقاييس التقنية وغير التقنية. على سبيل المثال، ربما يحتاج فريق "إدارة الأصول" إلى تكرار الصيانة غير المخططة وتكلفة موارد العمالة المرتبطة بها عند إعداد قائمة بالأصول الموجودة ضمن مجموعة الأصول لأحد المشاريع الاستثمارية.



يعمل سجل الصيانة المتوفر على هيئة أمر عمل والذي يحتوي على تاريخ/وقت محدد كأساس للتصميمات الرئيسية لتقارير مؤشرات الأداء الرئيسية.

يجب الرجوع إلى مستندات الإصدار الكامل المحددة والمتعلقة بالمواضيع الملخصة أدناه لفهم الغرض من سجل الصيانة بشكل كامل من حيث صلته بهذه الإجراءات.

6.4.1 إدارة الأصول وتقييم الحالة

في وقت التسليم من التشييد، أو الحصول على عقد صيانة جديد، سيركز فريق "إدارة الأصول" على تحقيق سجل للمعلومات الأساسية لكل أصل.

سيتضمن الوضع الأساسي:

- تاريخ الشراء
- تاريخ التسليم
- تاريخ التركيب
- العمر المتوقع
- تفاصيل الضمان الموضحة في عقد الصيانة، ما يحدد ما إذا كانت الجهة الخارجية ستحتفظ بالأصل في أثناء فترة العقد أم لا
- معلومات التشغيل التجريبي، ولا سيما البيانات التقنية التي تشير إلى الحالة

مع تقدّم العقد، سيركز فريق "إدارة الأصول" على مراقبة حالة الأصول من خلال مجموعة من استطلاعات الرأي حول حالة الأصل ومراجعة سجلات الصيانة وغيرها من مصادر المعلومات.

6.4.2 التخطيط المالي

يمكن أن يشير التخطيط المالي إلى استثمار رأس المال وتعزيز أداء الأصل والعقد، مع الحد من تكاليف الصيانة.

سيطلب فريق "إدارة المرافق" سجل الصيانة للمساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة باستثمار رأس مالي. سيضمن جزء من عملة اتخاذ القرار هذه تقييم تكاليف الصيانة المخططة وغير المخططة مقابل تكاليف استبدال الأصل. ستكون وتيرة وتكاليف الصيانة غير المخططة والتصحيحية جزءًا من حساب اتخاذ القرار ذلك. وسيكون تحديد الأصول الأكثر ملاءمة للاستبدال أمرًا مهمًا عندما يتوفر تمويل استثمار رأسمالي محدود، وبالتالي فإن تاريخ الصيانة يعد مدخلًا مهمًا للحلول المثالية.

يمكن أن يكون لسجل الصيانة تأثيرًا على التخطيط المالي في حال وجود أصل معين يتطلب تكرار خروج الأصل من ساعات العمل بطريقة غير مخططة. ربما يكون الحل لتحسين صيانة مثل هذا الأصل هو زيادة الصيانة المخططة لذلك الأصل، والتي قد تتطلب إجراء تغييرات على العقد وتعديلات على حالة الأصل. إن الجمع بين توقيت وتيرة الصيانة غير المخططة التي يوفرها سجل الصيانة لأحد الأصول يحدد هذا النوع من المواقف ويحلها.



6.4.3 إدارة الصيانة

يمكن أن يكون سجل الصيانة بسيطاً مثل توفير المعلومات التي تثبت أن الصيانة المخططة تم تنفيذها بالوتيرة المطلوبة، وهو الأمر الذي يتم تأكيده من خلال تقرير صادر من نظام إدارة الصيانة المحوسب. من المرجح أن يحتوي هذا التقرير على رقم "أمر العمل"، وعنوان أو معرف مهمة الصيانة، ووتيرة المهمة، ومعرف الموقع والتاريخ. هذا النوع من تقارير سجل الصيانة يسمح لمقاول الصيانة بإثبات العقد والامتثال للتشريعات.

يمكن في بعض الأحيان طلب سجل صيانة لتقديمه كإثبات في حال نشوء نزاعات أو استفسارات. على سبيل المثال، إذا حاول مركز إدارة العمل أو الخبير الفني الوصول إلى موقع لإجراء الصيانة ولكن تم رفضهم بشكل متكرر من قبل المستخدم أو الجهات المعنية الأخرى، فيجب تسجيل ذلك. قد يُعزى عدم الوفاء بتنفيذ الصيانة في الوقت المناسب إلى الجهة المعنية، وذلك في حال تحديث نظام إدارة الصيانة المحوسب بالمعلومات الصحيحة. يعد حدوث هذه الأنواع من الحوادث التشغيلية وغير التقنية جزءاً من سجل الصيانة تماماً مثل المعلومات أو البيانات التقنية، بحث يمكن لهذه السجلات أن تشكل جزءاً من التسجيل الذي يؤدي إلى صيانة مؤجلة.

توفر الصيانة الوقائية دليلاً في شكل مجموعات بيانات منظمة مفيدة لتحليل السلامة الفنية والمالية لقطعة من المعدات، والإنتاجية، والحالة والامتثال.

تتضمن الصيانة التنبؤية التسجيل، والتحليل والصيانة التوسعية. يعد سجل الصيانة جزءاً لا يتجزأ من أنشطة التسجيل والصيانة المقترنة بالصيانة التنبؤية. يعتمد نجاح الصيانة التنبؤية بشكل كبير على مدى توافر سجل صيانة عالي الجودة يؤكد المخاطر الفنية.

توفر الصيانة التفاعلية غير المخططة بيانات سجل صيانة عالية الجودة حيث إنها توضح القدرة الحقيقية للأصول، والأنظمة الفرعية والأنظمة على العمل يومياً. يجب تسجيل جميع حالات الأعطال، بما في ذلك الحالات البسيطة أو الحالات التي تم الإبلاغ عنها بشكل غير رسمي، لضمان إعداد قاعدة بيانات لسجل صيانة شامل.

6.4.4 مراقبة العمل

سجل الصيانة هو العامل الرئيسي في اتباع منهجية فعالة للإبلاغ عن الأعطال وإصلاحها. ويعد تعيين رموز الأعطال الصحيحة ضرورياً لإعداد سجل صيانة دقيق والتحليل. تسجل قاعدة بيانات سجل الصيانة الموثوقة جميع الأعطال أمام جميع المعدات والمساعدات لتمييز الأعطال المعزولة عن تلك المشكلات التي تعد جزءاً من أحد أنماط الأعطال على المدى الطويل.

لتقدير تقنيات العمل، يعد توافر بيانات سجل الصيانة السارية والدقيقة أمراً ضرورياً. عند اتخاذ قرار بشأن استبدال أو شراء قطعة معينة من المعدات، يمكن مقارنة البيانات المتعلقة بتكلفة الصيانة لنوع واحد من المعدات مقابل نوع آخر من المعدات لتحديد الخيار الأقل تكلفة. يجب تقييم التكاليف المرتبطة بأصل معين، ويشمل ما يلي:



- تكاليف الصيانة المخططة.
- تكاليف التقسيم
- تكاليف تعيين موارد مؤقتة.
- تكاليف الوقود
- تكاليف قطع الغيار

بالنسبة لتوثيق أداء العمل، ومن أجل إدارة الأداء، وقياسه وتوثيقه، يجب استخدام سلسلة من الحالات داخل نظام إدارة الأصول/نظام إدارة الصيانة المحوسب لتمكين معلومات السجل الدقيقة بخصوص جميع أوامر العمل. من الأمثلة على حالات أوامر العمل شائعة الاستخدام:

- قيد التخطيط
- مجدولة
- مفتوحة
- معلقة
- مكتملة
- مغلقة

يعد الطابع الزمني لوقت تغيير هذه الحالات، بالإضافة إلى السبب المقدم، مفتاحًا لسجلات الصيانة المرتبطة بتوثيق أداء العمل.

بالنسبة لاختبار ما بعد الصيانة، بعد تسجيل حالة الأصل، أو النظام الفرعي أو النظام هو مهمة الإغلاق الرئيسية في الإجراء. يشكل سجل الصيانة هذا أساس سجلات التخطيط للترميم في المستقبل المُدارة بموجب إدارة الأصول.

يتحقق الدليل الإجرائي للتسليم النهائي للعمل من جودة معلومات سجل الصيانة اللازم توافرها من قبل فني خبير لإدخال مركز إدارة العمل في نظام إدارة الصيانة المحوسب. ولذا يعد الامتثال للدليل الإجرائي للتسليم النهائي للعمل بالغ الأهمية لإغلاق أوامر العمل في الوقت المناسب بنجاح.

6.4.5 إدارة العقود

يعد توافر سجل الصيانة في بداية عقد الصيانة ونهايته أمرًا قيمًا، فعلى سبيل المثال، يعد سجل الصيانة، في نهاية العقد، دليلًا على أن مقاول الصيانة أجرى الصيانة المخططة المقبولة لأحد الأصول. يمكن أن يشير سجل الصيانة التفاعلية إلى أن الصيانة المخططة لم تكن فعالة أو أن الأصل بحالة سيئة للغاية بحيث من الممكن أن يكون الاستثمار الرأسمالي مفيداً. في بداية أي عقد جديد، يجب أن يقدم عميل الجهة العامة سجل الصيانة للسماح لمقاول الصيانة القادم بتحديد نوع الصيانة الأكثر ملاءمة لذلك الأصل.

من الناحية التعاقدية، عادةً ما يكون سجل الصيانة ملكية فكرية لعميل الجهة العامة أو الجهة المعنية، وعادةً ما يتم تحديد المدى، والتنسيق ونظام الأرشفة في العقد.



6.5 القياس والتسجيل

سيختلف الموقع الجغرافي وفقاً لنوع المعلومات التي تشكّل سجل الصيانة. على سبيل المثال، يتم قياس المعلومات التقنية محلياً عند نقطة التسليم، لكن يمكن تسجيلها يدوياً أو عن بُعد بواسطة أجهزة استشعار ثابتة وتمت معاييرها للقياس عبر نظام إدارة المباني (BMS).

عادةً ما تتضمن المعلومات التي يجري تسجيلها في نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS) الإدخال اليدوي للبيانات. يوصى بحفظ جميع المعلومات في موقع مشترك ويخضع للنسخ الاحتياطي الدوري، وعادةً ما يتم ذلك بواسطة نظام إدارة المعلومات (IMS) المحوسب. ولا يوصى بتسجيل المعلومات على جهاز مكتبي حيث عادة لا يمكن الوصول إليه إلا بواسطة مستخدم واحد. لا يعد ذلك "أفضل الممارسات" من منظور استمرارية الأعمال.

يمكن أن تكون جداول البيانات وسيلة جيدة لتخزين المعلومات، حيث إن معظم أفراد فريق العمل يتمتعون بالمهارات لمعالجة البيانات في مجموعة متنوعة من الرسوم البيانية والمخططات الدائرية التي تحتوي عناوين محاور مختلفة تتناسب مع الغرض والقارئ.

6.5.1 مراحل التسجيل

عادةً ما يتم تسجيل سجل الصيانة ابتداءً من وقت التشييد، والتركيب، والاختبار ومراحل التشغيل التجريبي إلى مراحل الإزالة والتخلص من الأصول، أو النظام الفرعي أو النظام. قد تختلف المعلومات التي يجب تسجيلها في أثناء خدمة الأصل.

يلزم توفير بعض المعلومات فقط لمرحلة أو فترة زمنية معينة، مثل في وقت إبرام عقد صيانة جديد. على سبيل المثال، في حال عدم وجود سجل صيانة كافٍ لمقاول الصيانة لتقديم صيانة ذكية محسنة، سيتعين عليه التشغيل لفترة من الزمن على معدلات تكرار الصيانة الوقائية المعتادة التي توصي بها الجهة المصنّعة للمعدات الأصلية (OEM). بمجرد جمع كمية مناسبة من البيانات، يمكن لمقاول الصيانة تخفيف الفترات الفاصلة بين الصيانة ويمكنه مراقبة تأثير ذلك عن كثب على أداء الأصل والقيم المقاسة. وتشكل العلاقة بين الأداء والقيم المقاسة مدخلاً أساسياً في عملية اتخاذ القرار بالنسبة للصيانة التنبؤية.

6.5.2 أساليب التسجيل

يمكن تسجيل المعلومات المُسجّلة محلياً يدوياً في أمر عمل قائم على الأوراق أو إلكترونياً على نظام المساعد الرقمي الشخصي (PDA). قد تتم مهمة المراقبة والتسجيل خلال أوامر عمل الصيانة المخططة أو غير المخططة، أو بموجب تعليمات "مراقبة المرافق". يمكن قياس البيانات من خلال قراءة جهاز القياس الملحق بالمعدة بشكل دائم، أو من خلال أداة متنقلة مثل جهاز قياس درجة الحرارة. كما يتم أيضاً تسجيل المعلومات غير التقنية، مثل التاريخ والوقت، باستخدام أجهزة ثابتة أو متنقلة.

تقنية الإنفرائتيك هو المصطلح المستخدم لوصف المزج بين البنية التحتية والتقنية للقيام بوظيفة تقنية، مثل المراقبة. يمكن إجراء مراقبة مستمرة للأداء والحالة لنظام هندسي بواسطة معدات المراقبة المثبتة بشكل دائم والتي تقدم تقارير إلى نظام المراقبة والتسجيل. ستعتمد فعالية معدات المراقبة التلقائية عن بُعد جزئياً على إعداد التقارير حول الشبكة والأجهزة المثبتة. وعلى الأرجح سيأخذ شكل نظام إدارة المباني (BMS).



غالبًا ما يتم تقديم إعداد التقارير حول معلومات الأداء التقنية التي تستند إليها الصيانة التنبؤية لنظام إدارة المباني (BMS) عن طريق وسيط آخر سلكي أو عبر شبكة الواي فاي.

تعد مراقبة المرافق بديلاً مرئياً لأساليب جمع البيانات الأكثر تنظيمًا وجدية والتي تشكل جزءاً من سجل الصيانة.

تعد بيانات سجل الصيانة أداة قيمة ويمكن استخدامها لقياس الأداء الذي بدوره يسمح بالتخطيط لإجراء التغييرات على التحسين المستمر. على الرغم من أنه عادةً ما تستخدم معلومات التاريخ/الوقت المحاور على العديد من الرسوم البيانية، يجب أن تكون المعلومات المتبقية مرنة لتتم تهيئتها بعدة طرق مختلفة.

6.6 أدوات التحليل وأساليبه

يوضح الدليل الإجرائي لسجل الصيانة هذا أن تحليل البيانات هو السبب الرئيسي لضمان تنفيذ الإجراءات والممارسات المرتبطة بها بالكامل. يعد الإعداد للتجميع، والتنسيق، والإدارة والتوافر هو المفتاح لتلبية متطلبات أنشطة التحليل، وبعد ذلك يجب أن ترشح الجهة العامة أداة التحليل الأكثر ملاءمة والتي تتناسب مع الغرض المحدد وتدعمه. تتخذ أنشطة التحليل هذه العديد من الأشكال، على سبيل المثال:

- تحليل أنماط وتأثيرات الأعطال
- تحليل الأسباب الجذرية
- الأسباب والنتائج

عند استخدام هذا الدليل الإجرائي لما هو محدد له وإدارة إمكانية سجل الصيانة، يجب على الجهة العامة ومقاول الصيانة مراعاة الخطوات التحليلية التي يمكن اتخاذها مع البيانات والمعلومات التي يتم تجميعها. تتضمن خطوات التحليل النموذجية ما يلي:

- تحديد توجهات صيانة الأصل/المرفق
- تحديد أداة التحليل
- تحليل المخاطر
- مراجعة النتائج وإصدار بنود العمل
- تعيين الجهات المالكة لتطبيق بنود العمل
- كتابة تقرير التحليل
- تقديمه لصناع القرار