EXPRO
هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

# الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق

## المجلد 7، الفصل 2

# دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها

**رقم الوثيقة:** EOM-ZW0-GL-000003-AR

**رقم الإصدار 000**



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

**جدول المراجعات**

| النسخة: | التاريخ: | سبب الإصدار |
|---|---|---|
| 000 | 2020/03/31 | 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 ..... 5
2.0 النطاق ..... 5
3.0 التعريفات ..... 5
4.0 المراجع ..... 6
5.0 المسؤوليات ..... 7
6.0 الإجراءات ..... 7
**6.1 مقدمة** ..... 7
**6.2 توجيهات اكتشاف الأعطال وإصلاحها** ..... 8
6.2.1 النطاق ..... 8
6.2.2 الصيغ ..... 8
6.2.3 العلاقات ..... 9
6.2.4 السبب والنتيجة ..... 10
6.2.5 التعرّف على الأعطال وتصنيفها ..... 11
6.2.6 جداول "الحالة / الإجراء" ..... 14
**6.3 إجراءات اكتشاف الأعطال وإصلاحها** ..... 14
6.3.1 الخطوة 1: ملاحظة العطل ..... 14
6.3.2 الخطوة 2: التعرّف على العطل ..... 15
6.3.3 الخطوة 3: تحليل العطل ..... 15
6.3.4 الخطوة 4: السبب ..... 16
6.3.5 الخطوة 5: الإجراء ..... 16
6.3.6 الخطوة 6: التخطيط ..... 16
6.3.7 الخطوة 7: خطة البحث عن الخلل ..... 16
6.3.8 الخطوة 8: الحل ..... 17
7.0 المتطلبات المعيارية لاكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها ..... 18
**7.1 الهيكل والمحتوى** ..... 18
7.1.1 الصحة والسلامة ..... 18
7.1.2 معايير الكتابة ..... 18
7.1.3 متطلبات الوثائق ..... 19
8.0 الملحقات ..... 19




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

## 1.0الغرض

دليل تحديد اكتشاف المعدات وإصلاحها هو أداة أساسية وظيفتها تحويل عملية الصيانة من نموذج عالي الخطورة ضعيف الأداء إلى نموذج فعّال تكون معطياته قابلة للتوقع. هذا الدليل هو أداة محوريّة داخل المرافق التي تتطلب مرونة تشغيلية عالية، أو في المباني/المرافق التي تحتوي على أنظمة خدمات معقدة.

يهدف هذا الدليل إلى تقديم توجيهات إرشادية إلى الجهة ومقاول الصيانة كي يتسنى لهما اكتشاف الأعطال وإصلاحها بشكل أسرع من خلال التقصي الدقيق والفعال للسبب الجذري للعطل المعنيّ. كما يهدف هذا الدليل إلى تقديم الإرشادات إلى المقاول وموظفيه لإنجاز العمل بطريقة مهنية وفاعلة، وتزويدهم بالقدرة على إدارة الاستجابة للتغييرات تحت أي ظرف بأسلوب متناسق ومرن.

## 2.0النطاق

يوضح هذا الدليل متطلبات وإرشادات اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها، وذلك في حالتين:

1) المساعدة في تطوير الموظفين المتمكّنين فنيًا والماهرين في إصلاح الأعطال المعقدة من خلال التقصي الفعّال لموضع الخلل.
2) مساعدة مركز إدارة العمل (WMC) في إرشاد الطاقم غير الفنّي لتقديم "الاستجابة الأولية" للأعطال البسيطة.

كما يحدد الدليل أنواع ومصادر المعلومات المطلوبة، بالإضافة إلى المتابعة الذكية اللازمة لإعداد الوثائق الشاملة والدقيقة والموجّهة نحو القارئ، والتي يمكن أن يستخدمها الطام الفنيّ في المواقف ذات الحساسية الزمنية والذي قد لا يكون على دراية بالموقع أو المعدات (أو كلاهما).

يمكن تطبيق التوجيهات الإرشادية المذكورة هنا على جميع مجالات الهندسة وعلى كافة أنواع الأصول والأنظمة والمكوّنات الهندسية. يتمحور الدليل حول البيئة المبنية، ويمكن تطبيقه على أصول البناء والهندسة المدنية، بالإضافة إلى أنظمة الخدمات الكهربائية في المباني. كما ينطبق على الأنظمة المتخصصة في المجالات آنفة الذكر، مثل أصول إدارة حركة السير، وأنظمة الغاز الطبي، ومعدات مناولة الأمتعة، وأنظمة الكشف عن الدخلاء.

يأتي هذا الدليل ضمن مجموعة من الوثائق المرتبطة به. للمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى الفصول التالية:

- المجلد 6، الفصل 27: الدليل الإجرائي للاختبار اللاحق للصيانة
- المجلد 7، الفصل 2: تأدية العمل
- المجلد 7، الفصل 2: إغلاق العمل

## 3.0التعريفات

| المصطلح | التعريف |
|---|---|
| دليل "الحالة / الإجراء" | جدول بالأسباب المحتملة والإجراءات المقترحة للمشاكل المتوقع حدوثها في معدات معينة. وعادةً ما يحثّ هذا التحليل الجاهز على التفكير القائم على إيجاد الحل، وقد ينشأ عنه قرارات متشعبة بحسب المعطيات. |
| أفضل الممارسات | أسلوب أو تقنية تُعتبر متفوقة على بدائلها في المجال لأنها تعطي نتائج أفضل أو لأنها أصبحت الطريقة المعيارية في إنجاز العمل، مثل أسلوب الامتثال المعتمد للمتطلبات القانونية أو الأخلاقية. |
| مستويات الكفاءة | مطّلع – شخص غير مختص؛<br>مؤهل – فني أو مهندس معتمد وكفء ومدرّب؛<br>اختصاصي – خبير مختص في شركة الصيانة أو الشركة الأصلية الصانعة للمعدات. |



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

| | |
|---|---|
| الأهمية | نظام تصنيف من 4-5 مستويات يقيّم أهمية المكوّن أو الأصل أو مهمة الصيانة. (يُرجى الرجوع إلى المجلد 2: إدارة الأصول) |
| المرفق | مصطلح يشير إلى مجموعة من الأصول الهندسية المدنية باستثناء المبنى، مثل جسر أو سارية أو مرفأ. |
| إجراء تدخّلي | عمل يتطلب فتح الأجهزة أو الآلات أو المكوّنات بهدف الفحص أو الاختبار أو الإصلاح، إلخ، ويؤدي عادة إلى إيقاف وظيفة الأصل ذي العلاقة. |
| الخطة | مجموعة من الأنشطة والإجراءات والمصادر والجداول... إلخ الهادفة إلى تحقيق نتيجة معينة. |
| الإصلاح | التطبيق الفعليّ لطلب شغل تصحيحي. |
| مجموعة المهارات | مهارة أو أكثر يملكها شخص ما، ويشار إليها أحيانًا بمصطلح المدونة المهنية. |
| النظام الفرعي | جزء من النظام يعمل بشكل مستقل، مثل وحدة ضغط في نظام لإدارة المياه. |
| النظام | مجموعة من المكوّنات والأجزاء المرتبطة التي تؤدي وظيفة مطلوبة عند عملها معًا. |
| الاختبار | التحقق من استجابة نظام من الأنظمة للمتطلبات المقبولة أو المتوقعة (أو كلاهما) من خلال الملاحظة أو القياس (أو كلاهما). |
| الأداة | أجهزة يدوية أو تعمل بالكهرباء وتُحمل باليد، وتشمل عدّادات الاختبار الكهربائية. |
| مركز إدارة العمل | الفريق/المكتب المسؤول عن إدارة تخطيط وتنفيذ المصادر من أجل الاستجابة لمتطلبات العملاء والعقود، سواءً المخطط لها أم غير المخطط لها. (يُرجى الرجوع إلى المجلد 7، الفصل 2: طلب الأشغال وتحديد أولوياتها ومواعيدها والتخطيط لها (7.2.1) للمزيد من المعلومات). |

| الاختصارات | | |
|---|---|---|
| BMS | Building Management System | نظام إدارة المباني |
| BSRIA | Building Services Research and Information Association | رابطة بحوث ومعلومات خدمات المباني |
| CMMS | Computerized Maintenance Management System | نظام إدارة الصيانة المحوسب |
| EOP | Emergency Operating Procedure | إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ |
| FCU | Fan Coil Unit | وحدة ملف المروحة |
| HSSE | Health, Safety, Security, and Environment | الصحة والسلامة والأمن والبيئة |
| O&M | Operations and Maintenance | العمليات التشغيلية والصيانة |
| OEM | Original Equipment Manufacturer | شركة تصنيع المعدات الأصلية |
| PDA | Personal Digital Assistant | المساعد الرقمي الشخصي |
| SME | Subject Matter Expert | الخبير المختص |
| SOO | Sequence of Operation | تسلسل خطوات التشغيل |
| WMC | Work Management Centre | مركز إدارة العمل |

**الجدول 1: التعريفات**

## 4.0المراجع

- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 6، الفصل 2: الإجراءات الرسمية لأداء الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 7، الفصل 2: دليل كاتبي إجراءات الصيانة
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 7، الفصل 2: تأدية العمل
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 7، الفصل 2: إغلاق العمل
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 6، الفصل 27: إجراءات الاختبار اللاحق للصيانة



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

- دليل اكتشاف أعطال أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء وإصلاحها BG 2014/25 التابع لرابطة بحوث ومعلومات خدمات المباني
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 7، الفصل 2: طلب الأشغال وتحديد أولوياتها ومواعيدها والتخطيط لها
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق - المجلد 2: إدارة الأصول
- الدليل الوطني لإدارة الأصول والمرافق: المجلد 6، الفصل 26: سجل الصيانة

## 5.0المسؤوليات

| الدور | الوصف |
|---|---|
| فريق مركز إدارة العمل | يتكون من مكتب المساعدة وطاقم تخطيط وجدولة الأعمال. ويجوز أن يملك مشرف المركز وبعض من أفراد الطاقم التصاريح التي تخوّلهم اتخاذ القرارات عند تفاقم الموقف. |
| الفنّي | مسؤول عن الاستجابة للإخطارات والتعليمات التي يصدرها مركز إدارة العمل وتأدية العمل المطلوب، وقد يجوز أن يكون عمله على أساس "عند الطلب". |
| المشرف | مسؤول عن اتخاذ القرارات المتعلقة بالحلول ودرجة إلحاح المواقف والتصعيد والجودة؛ وعادةً ما يكون المدير المباشر للفنيين. |
| الكاتب | على الأرجح عضو في فريق مركز إدارة العمل، وهو مسؤول عن تجميع الإرشادات التقنية وضمّها في وثيقة يمكن للجهات المعنيّة استخدامها بشكل فعّال. وعليه أن يكون مطلعًا على المصطلحات التقنية وعقود الصيانة. |
| الخبير المختص | مسؤول عن تقديم النُصح والإرشاد بشكل عام من أجل دعم الفنيين وفرق مركز إدارة العمل الذين يعدّون دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها. |
| منشئ الطلب | مسؤول عن إخطار فريق مركز إدارة العمل بالأعطال والملاحظات. ومع أن امتلاكه للمعرفة الفنيّة أمر مفيد، فإنه يجوز ألا يكون ملمًا إلمامًا تامًا بالنواحي الفنية، كما أن الإبلاغ عن الأعطال ليس وظيفته الرئيسية. |

**الجدول 2: المسؤوليات**

## 6.0الإجراءات

### 6.1 مقدمة

تنشأ الحاجة إلى دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها عندما تكون أدلّة العمليات والصيانة ناقصة أو معقدة التفاصيل، أو إذا خلت من الإرشادات التي يحتاج إليها الفنيّون لحلّ مختلف أنواع الأعطال. عادةً ما يكون إصلاح الخلل أو العطل مقرونًا بإطار زمني محدد، لذا، فإن البحث عن المعلومات والإرشادات المطلوبة في مجلدات العمليات والصيانة الضخمة قد يستنفد الوقت ويبطئ من عملية إصلاح الخلل.

يذهب هذا الدليل أيضًا إلى أن إصلاح الأخطاء "البسيطة" يمكن أن يقوم به الأشخاص من غير ذوي الاختصاص، وبالتالي، فإن تحديد هذه المواقف وتقديم الإرشادات المطلوبة مع تنسيق مناسب وتفاصيل كافية أمر يتطلب التحضير. ولهذا، فإن استخلاص المعلومات المتعلقة بإصلاح الأخطاء البسيطة وحتى المعقدة من أدلة العمليات والصيانة وإعادة ترتيبها أمر مهم لتحسين مرونة وتنفيذ أداء عقد العمليات والصيانة.

يوضّح هذا الدليل كيفية إنشاء الأدلة الضرورية لإتمام أنشطة اكتشاف الأعطال وإصلاحها. وهو لا يشرح إجراءات اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها نفسها، وإنما يقدّم لمحة عامة عن الخطوات المتضمنة في إجراءات كهذه.



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

يجب أن يملك مقاول الصيانة مجموعة متكاملة من أدلة اكتشاف الأعطال وإصلاحها، بحيث تتيح لفريقه الفني أن يستجيب للمشاكل بفعالية أكبر، وبالأخص الأعطال التي قد تحتوي على عدة أوجه معقدة من القصور الفنيّ.

يغطي هذا الدليل عملية اكتشاف الأعطال وإصلاحها المكوّنة عمومًا من خمس خطوات، وهذه الخطوات هي:

1. التأكد – من وجود الخلل وتفاصيله
2. العزل – للمشكلة
3. التصحيح – للمشكلة
4. التحقق – من أن العطل قد تم إصلاحه
5. الوقاية – من تكرار العطل في المستقبل

## 6.2 توجيهات اكتشاف الأعطال وإصلاحها

### 6.2.1 النطاق

يقدم هذا الدليل توجيهات إرشادية تركّز على جانب العمليات والصيانة المتعلقة بأنظمة الخدمات في البيئة المبنيّة، ومن هذه الأنظمة على سبيل المثال لا الحصر:

- تكييف الهواء والتبريد المريح
- التهوية
- التدفئة وتسخين المياه
- الإنارة
- ألواح إنذار الحريق
- الكهرباء
- خدمات المياه
- التصريف
- أنظمة إدارة المباني
- أنظمة الكشف عن الدخلاء

يُرجى الانتباه إلى أن أنظمة الخدمات في المباني أكثر تعقيدًا من المعدات المستقلة، كأجهزة الحاسوب المكتبية، وتحتوي على أنظمة فرعية ومكوّنات موزعة في أنحاء المبنى. كما أنها تعتمد على مكوّنات كهربائية وميكانيكية ومكوّنات تحكم متعددة مستقلة، لكنها تتكامل في النهاية مع بعضها. هذا التعقيد والتوزيع لهذه الأنظمة يجعل كتابة أدلة لاكتشاف أعطال معداتها وإصلاحها أمرًا أكثر صعوبة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك مظاهر متشابهة لبعض المشاكل ولكنها تنشأ عن أسباب مختلفة، وبالتالي، فإن الاستجابة للعديد من الملاحظات قد تكون هي نفسها.

### 6.2.2 الصيغ

تأتي أدلة اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها في صيغ مختلفة حسب القارئ المستهدف والموقف المتوقع، وقد تكون ورقية أو إلكترونية، أو تتخذ هيئة صحائف بالتعليمات أو جداول أو مخططات انسيابية أو أكثر من صيغة من هذه الصيغ معًا.

عادةً ما تُستخدم صحائف التعليمات لاكتشاف الأعطال البسيطة والمستقلة وإصلاحها، مثل مشكلة في لوحة إنذار الحريق أو نظام الكشف عن الدخلاء. أما الجداول فتنطبق على موقف يوجد فيه عدد من السيناريوهات التي قد تؤثر في الأنظمة الهندسية،



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

وعادةً ما تكون على شكل كتاب يكون محفوظًا في غرف الآلات أو الورشات كي يكون في متناول الفنيّ التابع لمقاول الصيانة بسهولة. وأما المخططات الانسيابية فتكون غالبًا جزءًا من وثيقة أطول، لكن يمكن استخدامها بشكل مستقل باعتبارها "جداول ضبط".

تقدّم صحائف التعليمات الورقية ملخصًا بعدد محدود من الأعطال البسيطة أو المتعلقة بآلة معيّنة، ويمكن إيجادها عادةً في مكتب الاستقبال أو مكتب الضبط التابع لنظام إدارة المبنى كي يستخدمها الطاقم غير الفني أو شبه الفني في مواقع العمل. أما جداول الضبط الخاصة بآلات محددة، فيمكن أن تُعلق على لوحات التحكم والجدران داخل غرف الآلات، وتشمل غالبًا مخططًا انسيابيًا بالقرارات وظيفته توجيه القارئ لاتخاذ إجراء معين حسب ما يلاحظه. وتوجد النسخة الإلكترونية والمحتوية عادةً على التفاصيل كاملة لدى المسؤولين عن مكتب المساعدة في مركز إدارة العمل، ويمكن كذلك للمساعد الرقمي الشخصي أن يوفرها للفرق الفنيّة إذا كانت موجودة على نظام إدارة الصيانة المحوسب.

لضمان توفير القدر المناسب من التفاصيل بالصيغة الملائمة، يجب على كاتب دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها أن يفكّر مليًا في كافة تفاصيل الإجراءات المنطقية في كل حالة وعند مختلف مستويات اكتشاف الأعطال وإصلاحها. من الأمثلة التي يُنصح بمراجعتها دليل اكتشاف أعطال أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء وإصلاحها BG 25/2014 التابع لرابطة بحوث ومعلومات خدمات المباني (BSRIA HVAC Troubleshooting BG 25/2014).

وبغض النظر عن الصيغة، يجب أن تكون المعلومات منظّمة، وقابلة للتطبيق، ويمكن البحث فيها وتحديد نوع نتائج البحث. إن الزيادة في استخدام أدوات التواصل الإلكتروني، مثل المساعد الرقمي الشخصي المُدمج في نظام إدارة الصيانة المحوسب، يعني أن هذه الأدلة ستكون أكثر فاعلية إذا تم إدخالها في النظام المحوسب حتى يتسنى نقل المعلومات من خلاله.

ولإعداد معلومات منظمة يصلح أن تُرفع على النظام المحوسب، يُوصى بإعداد المحتوى بصيغة تتيح للمساهمين استعراضه وتعديله عند الحاجة. كما يُوصى باستعمال صيغة الجدول (spreadsheet) في مرحلة إعداد المسودة لتحقيق هذا الغرض.

### 6.2.3 العلاقات

#### 6.2.3.1 إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ وتسلسل خطوات التشغيل

غالبًا ما تأتي الأدلة الإرشادية لاكتشاف الأعطال وإصلاحها ضمن أدلة إجراءات التشغيل والصيانة. وعادةً ما تكون عامة في شمولها لكامل نطاق المعدات، وبالتالي ليست وصفية بشكل خاص أو تنطبق على مرفق بعينه. وتكون وثائق إجراءات التشغيل في حالات الطوارئ – إن وُجدت – مفيدة في إرشاد وتوجيه الطاقم الفنيّ بشأن كيفية إعادة تشغيل الأنظمة عقب حدوث إنقطاع للتيار الكهربائي. أما وثائق تسلسل خطوات التشغيل فهي عادةً لا تقدم المشورة بشأن اكتشاف الأعطال وإصلاحها، ولكنها ربما تلقي الضوء على الإعدادات الشائعة في الوحدات والتي من شأنها وقاية النظام من إعادة التشغيل، مثل حماية الأجهزة التي تحتاج إلى إعادة ضبط. ويمكن أن يكون كلا النوعين من الوثائق مصادر مفيدة للمحتوى الذي يثري الأدلة الإرشادية لاكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها.

تأتي إجراءات اكتشاف الأعطال وإصلاحها عادةً في إطار تسلسل منطقي ضمن إجراءات أخرى من الإجراءات المستقلة المعمول بها، وهي:

- إجراءات طلب الشغل – حيث يتم تعيين رموز الأعطال مبدئيًا
- إجراءات اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها (النموذجية)
  - ملاحظة مظاهر العطل
  - تحديد مظاهر العطل
  - تفصيل مظاهر العطل
- إجراءات تأدية العمل
  - دراسة/ محاولة/ الأمر بإجراء الإصلاحات السريعة
  - استعراض توجيهات "الحالة/الإجراء" الإرشادية
  - التخطيط للبحث



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

- البحث – إيجاد موضع العطل وتحليله
- الحل – إصلاح/ استبدال/ إزالة سبب العطل

- إجراءات الاختبار اللاحق للصيانة
- إجراءات إغلاق العمل – مشاركة معلومات دقيقة وموجزة مع الجهات المعنية

يُرجى العلم بأن "خطوات" اكتشاف الأعطال وإصلاحها مذكورة في قسم لاحق من هذه الوثيقة.

يجب الالتزام بكافة متطلبات ضبط العمل ومتطلبات الصحة والسلامة والأمن والبيئة أثناء تأدية الأنشطة المهنية بغض النظر عن الإجراء المتبع.

تمثّل فرص "التحسين المستمر" و"الدروس المستفادة" جزءًا جوهريًا من كتابة هذا الدليل واستعماله، وذلك من حيث المحتوى وكذلك تدريب الطاقم الفني وغير الفني، مما يسهم في تقليل وتيرة حدوث الأعطال وزيادة سرعة حلها.

بعد تنفيذ إجراء إغلاق العمل، قد ينبثق عن عملية اكتشاف الأعطال وإصلاحها توصيات بإدخال تغييرات على الصيانة المخطط لها، أو بتغيير مزوّد القطع دون المستوى إن كانت جزءًا من سبب العطل، وتُسمى هذه التوصيات "الدروس المستفادة". كما أن تعيين رمز العطل الصحيح، والأهم من ذلك، التأكيد على الرمز الصحيح، أمران أساسيان في عملية تحليل العطل.

### 6.2.4 السبب والنتيجة

#### 6.2.4.1 تحليل السبب الجذري

هناك أساليب مختلفة شائعة لاكتشاف سبب العطل. ومن شأن معرفة الفريق الفني بهذه الأساليب واعتماده لها أن تمكّنه من تحديد الأسباب الفنية وغير الفنية والعوامل المساهمة في العطل.

يُعتبر أسلوب "الأسباب الخمسة" من الأساليب الاستفهامية والتكرارية التي يمكن استخدامها لاكتشاف العلاقة بين السبب والنتيجة لمشكلة من المشاكل. والهدف الرئيسي منه هو تحديد السبب الجذري للعطل أو المشكلة من خلال تكرار السؤال: "لماذا؟" حيث تمثّل كل إجابة الأساس المنطقي للسؤال التالي. والرقم "خمسة" في اسم هذا الأسلوب يشير إلى عدد التكرارات المطلوبة لإصلاح العطل في بعض الحالات التي تمت ملاحظتها، حيث إن بعض الأعطال لها أكثر من سبب جذري واحد.

لاكتشاف الأسباب الجذرية المتعددة لمشكلة من المشاكل، يجب تكرار الأسلوب وطرح مجموعة أسئلة متسلسلة مختلفة كل مرة. ومن الضروري إرشاد المسؤول عن إصلاح العطل كي يتجنب الافتراضات والأفخاخ المنطقية، ويتّبع بدلًا من ذلك السلسلة السببية في تصاعد منطقي، بدءًا بالنتيجة، ثم مستويات التجريد إن وجدت، وحتى السبب الجذري الذي يرتبط بشكل أو بآخر بالعطل الأصلي. لاحظ أن سؤال "لماذا" الخامس يكشف عادةً عن عملية متعطلة أو سلوك قابل للتغيير، مما يشير إلى أنك نجحت في الوصول إلى السبب جذري. وإذا كان الاستنتاج النهائي عدم وجود وقت أو استثمار أو تدريب كافٍ أو قوى عاملة كافية، فمن المحتمل أن يتطلب العطل حلًا غير هندسي.

#### 6.2.4.2 مخططات السبب والنتيجة

يسهم تحليل السبب والنتيجة في تحديد المسببات المحتملة لمشكلة من المشاكل، وتُعرف المخططات التي تنشأ عن هذا التحليل بمخططات "السبب والنتيجة" (أو "مخطط إيشيكاوا" أو "مخطط هيكل السمكة")، وهي أداة للتمثيل البصريّ تساعد في تصنيف الأسباب المحتملة لمشكلة من المشاكل بهدف تحديد أسبابها الجذرية. ويمكن استخدام هذه المخططات لتسجيل المسببات المتعددة الممكنة لمشكلة تمت ملاحظتها والحلول المقترحة لها أثناء كتابة دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها.

ومع أن مخططات "السبب والنتيجة" مفيدة في التمثيل البصري للأعطال وحلولها، فإنها صعبة الإدماج في الوسائط الإلكترونية. هذه المخططات ليست ضرورية في إعداد أدلة اكتشاف الأعطال وإصلاحها، ولكنها إحدى وسائل تسجيل العوامل المساهمة في نشوء الأعطال والحلول المقترحة لها.

#### 6.2.4.3 ترتيب أولويات الكتابة



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

إن إعداد دليل لاكتشاف الأعطال وإصلاحها مسألة تتطلب وقتًا طويلًا، وبالتالي، يُنصح الكاتب بالبدء بالأنظمة المهمة. يجب تقييم مدى أهمية الأنظمة، حيث إن بعضها ضروري في المؤسسة، وبعضها تتوقف أهميته على المكان وحسب. فعلى سبيل المثال، معدّات تحضير الطعام ضرورية في المرافق حيث يتم تقديم الطعام في أوقات ثابتة (كالمدارس والمستشفيات والمواقع العسكرية)، ولكنها قد لا تكون على القدر نفسه من الأهمية في البيئات الأصغر حجمًا.

#### 6.2.4.4 لا توجد أي مشكلة

تنشأ بعض الأعطال لوقت قصير جدًا ثم تختفي كأنها لم تكن. وفي بعض الظروف، يكفي القبول بأن الحل ببساطة هو "إعادة التشغيل" وعدم القيام بأي تفحص آخر، طالما أن العطل لا يتكرر بوتيرة تثير القلق. فعلى سبيل المثال، إن تعطلت لوحة إنذار الحريق لأن أحد الكواشف أشار إلى وجود حريق أو دخان، فيمكن إعادة تشغيل اللوحة دون تردد بمجرد التأكد من عدم وجود الحريق، ولا داعي لإجراء مزيد من الفحوص للعطل، طالما أن هذا العطل لم يتكرر.

#### 6.2.4.5 سجل الصيانة

يكشف مثال لوحة إنذار الحريق عن ضرورة توثيق جميع أعطال المعدات في نظام إدارة الأصول / نظام إدارة الصيانة المحوسب، الأمر الذي يضمن توفّر سجل معتمد بأعمال الصيانة في النظام، بدلًا من الاعتماد على ذاكرة فرد لاتخاذ القرار في مسألة إذا كانت مشكلة من المشاكل مستقلة أم جزءًا من سلسلة أعطال حدثت على مدار فترة زمنية أطول. كما أن سجل الصيانة يوثّق أعداد وتواريخ مظاهر الأعطال المشابهة والإجراءات المتبعة والشخص الذي نفّذها بشكل أكثر موثوقية، مما يقلل من زمن التعطل إلى حد كبير. (انظر المجلد 6، الفصل 26: سجل الصيانة للمزيد من التوجيهات الإرشادية).

#### 6.2.4.6 الأثر التشغيلي

يقدّم دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها توجيهات إرشادية قيّمة لأنظمة العمليات والصيانة تساعد في الفهم السريع للسبب المحتمل لخلل ما، وتوقع الوقت اللازم لحله. من خلال التعامل الممنهج مع الأعطال، يمكن استبعاد الأسباب غير المحتملة وتحديد الأسباب الأكثر احتمالًا بدرجة عالية من اليقين. كما أن التوقع السريع للوقت اللازم لحل العطل مهمٌ في وضع خطط التخفيف من العطل في الوقت المناسب. على سبيل المثال، إذا وقع خلل في مضخة إطفاء الحريق، فإن التوقع السريع للوقت اللازم لعودتها إلى العمل من شأنه أن يحدد مدة إجراءات التخفيف، مثل زيادة عدد شاحنات إطفاء الحريق المكرّسة المتوفرة.

### 6.2.5 التعرّف على الأعطال وتصنيفها

قد يحدث تواصل مبدئي حول العطل الحادث بين مختلف الجهات المعنية حسب الموقف، مثل أن يتصل منشئ الطلب غير الفنيّ بمكتب المساعدة في مركز إدارة العمل بعد أن يلحظ مشكلة ما، أو يتحدث وجهًا لوجه مع المختص الفنّي. وقد يلاحظ الفني المتواجد في الموقع مشكلة ويتصل بمشرفه لطلب الإرشادات. ويجب تسجيل تفاصيل هذه الاتصالات في نظام إدارة الصيانة المحوسب، كما أنه من شأن استعمال دليل اكتشاف الأعطال وإصلاحها الموجود في النظام أن يساعد في ضمان جودة السجلات.

#### 6.2.5.1 التعرّف على مظاهر العطل

يُعتبر تحديد مظاهر العطل نشاطًا يؤديه فنّي أو موظف من مكتب المساعدة في مركز إدارة العمل، ويهدف إلى فهم العطل، وبالتالي، الحدّ من المواطن والأسباب المحتملة للخلل، الأمر الذي يسرّع الحلّ وعودة المعدات إلى العمل.

على الفني أو موظف المركز أن يفهم ما إذا كان الخلل بسيطًا (الآلة لا تعمل) أو حدثًا متكررًا. كما أن عليه أن يعرف إذا كانت الآلة تبدأ بالعمل ثم تتوقف بعد مدة، وما إذا كانت هذه المدة متوقعة أم غير متوقعة. إضافةً إلى ذلك، عليه أن يعرف ما إذا كانت الآلة تعمل لكن العطل يقع حين تبدأ آلة أو قطعة منفصلة أخرى بالعمل أو عندما يحدث تغيير على الإعدادات.

وقد يلحظ الفنّي مثلًا أن مراوح التزويد بالهواء تعمل حتى يتم تشغيل مروحة شفط الهواء، أو أن وحدة ضغط المياه الداخلية تعمل حتى يرتفع الطلب على الماء، أو أن مصعدًا يعمل كما يجب ولكنه يتعطل حين يستقله عدة أشخاص. قد يكون هناك صوت أو رائحة أو حرارة أو دخان أو احتراق ظاهر أو ملموس عندما تتوقف آلة ما عن العمل.



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

قد يبلغ منشئ طلب غير فنّي عن ملاحظات غير اعتيادية عند استعمال مقبس كهرباء أو أكثر، أو عند تعديل نظام تكييف الهواء. وقد لا يتعرف منشئ الطلب على نمط معين تتبعه مظاهر العطل.

ينبغي لموظفي مكتب المساعدة في المركز أن يكونوا مدرّبين على سؤال منشئ الطلب عن هذه الملاحظات، إذ إن التعرّف عليها سيساعد الفنيّ في تحديد سبب الخلل، سواءً أوصلته المعلومات بشكل غير مباشر، مثل رسائل المساعد الرقمي الشخصي أو مكالمة هاتفية، أو بشكل مباشر عند زيارة الموقع. وبالمثل، فإن على الفنّي أن يقيّم الملاحظات بشكل منهجي قبل مناقشتها وطلب التوجيهات الإرشادية من فنّي أعلى منصبًا.

عند إعداد مسودة دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها الخاص بكل نظام رئيسي وفرعي ومكوّن من المكوّنات، ينبغي للكاتب أن يأخذ بعين الاعتبار مظاهر الأعطال التي يمكن أن تبدو على هذه الأنظمة، ثم يضع قائمة بأنسب الإجراءات وأكثرها قدرةً على اكتشاف الأعطال التي تسبب هذه المظاهر وإصلاحها.

### 6.2.5.2 تحليل مظاهر العطل

تحليل المظاهر هو فحصها بدقة بعد التعرّف عليها، الأمر الذي يسهم في تقليص احتمالات حدوث أسباب الخلل. على سبيل المثال، إذا انطفأت الأنوار في مكتب من المكاتب، فهل تكون الأضواء في باقي غرف الطابق مطفأة أيضًا؟ أو إذا كان مصرف دورة المياه مسدودًا، فهل مصرف دورات المياه المجاورة سالك أم مسدود جزئيًا أم مسدود كليًا كذلك؟ هل هناك مشكلة في مصارف دورات المياه الأخرى في الطابق نفسه أو الطابق السفلي؟ إذا أبت مضخة في غرفة الآلات أن تعمل أو تتوقف، فهل مضخة الاحتياط تعمل أم تواجه خللًا؟ على الفنيّ أو مكتب المساعدة في مركز إدارة العمل أن يحلل الملاحظات البسيطة بهدف الوصول للسبب المحتمل للخلل. وهذا التحليل قد يتم عبر الهاتف بين منشئ الطلب ومكتب المساعدة، أو قد يجريه الفني عند معالجته للمشكلة مباشرةً.

### 6.2.5.3 التصنيف

عند إعداد مسودة دليل اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها، سيتمكن الكاتب من تصنيف كل مُدخل من المدخلات بحسب تعقيده عن طريق طرح مجموعة من أسئلة التحليل وتحديد المظاهر. هذا التصنيف ضروري لاتخاذ قرار التصعيد عند اكتشاف الأعطال وإصلاحها.

تُصنف مسببات الأعطال إلى ثلاث فئات:

- سبب أساسي
- سبب ثانوي
- سبب معقد

ويمكن تصنيف الإجراءات إلى ثلاث فئات كذلك:

- إجراء سريع
- إجراء متعلق بالنظام
- إجراء تدخليّ



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

### 6.2.5.4 تصنيف السبب

من الأمثلة على الأعطال "البسيطة" صدور صوت مزعج من وحدة لفائف المروحة، والذي يعود السبب وارءه عادةً إلى الوحدة نفسها. ويمكن تصنيف الإزعاج على أنه "سبب أساسي" لأنه مرتبط بشكل مباشر بموقع الأثر الذي تمت ملاحظته. وقد يكون مصدر الإزعاج اصطدام الدفّاعة المروحية بالغلاف الخارجي للوحدة، أو "خشخشة" صمام ضبط الموائع عندما ينفتح وينغلق.

أما الأعطال "الثانوية" فلها عوامل محتملة بعيدة عن موقع مظاهر العطل التي تم التعرّف عليها. فعلى سبيل المثال، قد ترتفع درجة حرارة الهواء المنبعث من وحدات لفائف المروحة لعدة عوامل متعلقة بالمعدات في غرفة الآلات أو نظام إدارة المباني أو في المساحة أو المجمع الخارجي للمنشآت.

إضافةً لما سبق، إذا تذبذبت درجات حرارة الهواء في مختلف الأوقات من النهار، يمكن تصنيف هذا الموقف بأنه "معقد"، لأنه يتطلب تحققًا مطوّلًا في المعدات والأنظمة الميكانيكية والكهربائية ومعدات التحكم والتكامل فيما بينها كي يتم اكتشاف الخلل وإصلاحه.

### 6.2.5.5 تصنيف الإجراء

يمكن تصنيف الإجراءات التي يتخذها الفريق الفنيّ إلى إجراءات "سريعة" أو "متعلقة بالنظام" أو "تدخّلية". كما ذُكر أعلاه، فإن الإجراء التصحيحي قد يكون بسيطًا مثل ضغط زر إعادة التشغيل. ومن "الحلول السريعة" الأخرى إبدال لمبة في وحدة الإضاءة، أو إزالة الأوراق التي تسدّ مجرى مصرف، أو إعادة تشغيل فاصل كهربائي متعثر، أو تقويم مجسّ موضعي أُزيح عن موقعه.

بافتراض إتمام اكتشاف العطل وتحليله، وتصنيف الحل الدائم له على أنه "حل سريع"، فقد يتمكن شخص بمهارات بسيطة من أن يقوم بتنفيذ الإجراءات اللازمة. لذا، فإن بعض الأعطال التي تُصنف في فئة "الحل السريع" يمكن إسنادها إلى الموظفين غير الفنّيين، مثل عمال النظافة وموظفي الأمن والقائمين على المبنى. يُفترض بأدلة اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها المكتملة أن تحدد هذه المواقف وتقدّم "جداول تعليمات" بالإجراءات التي يجب اتخاذها في موقع العمل، مثل مكتب الاستقبال. ولكن بعض الأعطال "البسيطة" التي يمكن التعامل معها بـ"حل سريع" يجب إسنادها إلى شخص متمكّن فنيًا.

أما الأعطال التي تُصنف على أنها "ثانوية"، فتتطلب في جميع الأحيان تقريبًا فحصًا على مستوى "النظام"، وذلك بسبب تعقّد المسببات وتعددها. إجراءات النظام، كما يشير اسمها، تتطلب مراقبة النظام المتعلق بالخلل لاكتشاف سببه، بالإضافة إلى ضرورة إجراء اختبار محدود وغير متدخّل للتعرف على الخلل. وقد يتضمن هذا الاختبار تجربة استبدال بعض القطع وتسجيل معاملات التشغيل وقياسها. فعلى سبيل المثال، يمكن اكتشاف أعطال لوحات إنذار الحريق وإصلاحها من خلال قياس جهد البطارية الاحتياطية. وقد يُعتبر هذا الإجراء تدخّلًا، ولكن يمكن أن يقوم به فنّي تحت إشراف شخص مختص خبير في المجال.

من الأمثلة الأخرى انبعاث هواء بدرجة حرارة مرتفعة من وحدات لفائف المروحة. قد يكون الإجراء المقترح تسجيل وتأكيد درجات حرارة مياه المبرّد عند عزلها عن اللفائف. ويمكن أن يعتبر هذا الإجراء "تدخليًا"، خصوصًا إذا قام به عدة أشخاص يجرون عصفًا ذهنيًا حول العطل. قد يستنتج المهندس أن صمامات الضبط لا تتلقى الإشارة الصحيحة، أو أن الضاغطات لا تعمل بالتتابع كما هو متوقع منها عند ارتفاع الحمل عليها. وبالتالي، قد يكون الحل إبدال جزء معيّن من نظام الضبط، ولا يمكن الوصول لهذه النتيجة إلا بعد قياس درجات الحرارة والجهد في نقاط معينة وتحت ظل ظروف تشغيلية تنطوي على إشارات ضبط معينة، وبعد تحديد نقاط القياس والرجوع إلى المخططات والرسوم البيانية أحادية الخط. هذه الخطة "التدخلية" تتطلب مستوى عاليًا من المهارة والخبرة الفنيّة، ولا يُكلف بها إلا الطاقم الفنيّ المؤهل ذو الخبرة الكافية، وفي بعض الأحيان يُطلب تدخّل الجهة الصانعة أو خبير مختص خارجي.

ولأن الأعطال المعقدة في غالب الأحيان أيضًا تكون أكثر حساسية، فإن استخدام الأدوات الخاضعة للمعايرة أمر لا بد منه، سواءً في التحقق من جهد الإشارة المرسلة من ناقل الطاقة أو من تغير إعدادات صمام تصريف الضغط عن إعدادات المصنع. وتكون لقدرة الفريق الفنّي على قياس ومعايرة مكوّنات المعدات بدقة دور أساسي في اكتشاف الأعطال وإصلاحها في الوقت المناسب.



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

### 6.2.6 جداول "الحالة / الإجراء"

جدول "الحالة / الإجراء" مفيد عندما لا تنطبق بيانات "اكتشاف العطل" على جميع أنواع الأنظمة، إذ يجب تصميم جدول لكل نوع من أنواع الأنظمة الهندسية، لكن يمكن استخدام الهيكل نفسه في مختلف المجالات الهندسية إذا كان تصميمه متقنًا.

في نهاية هذه الوثيقة مثالٌ على هذا الجدول يغطي بعضًا من أنظمة خدمات المباني في البيئة المبنيّة في قطاع إدارة صيانة المرافق.

بعد تصميم وإتمام المعلومات، تبقى هناك فراغات في جدول "الحالة / الإجراء". ومن المهم الاجتهاد في إيجاد جميع "الأسباب والنتائج" الممكنة للمشاكل والتخطيط المسبق للإجراءات التي تهدف إلى تصحيح الموقف.

## 6.3 إجراءات اكتشاف الأعطال وإصلاحها

وردت في القسم السابق أمثلة على مواقف تستدعي تصنيف الأعطال إلى مستويات تختلف في تعقيدها ونطاقها، وكيفية إجراء مثل هذا التصنيف. وتوضّح الإجراءات التالية الشكل العام للعملية في سياق أوسع، حيث إن معظم الأعطال تقع خارج أوقات الصيانة المخطط لها.

تشكّل إجراءات اكتشاف الأعطال وإصلاحها في الوضع النموذجي جزءًا من إجراءات واضحة ومقررة – كالاقتراحات المذكورة هنا – والتي تبدأ بطلب الشغل.

- إجراءات طلب الشغل
- خطوات إجراءات اكتشاف الأعطال وإصلاحها (النموذجية)

1. ملاحظة مظاهر العطل
2. التعرّف على مظاهر العطل
3. تحليل مظاهر العطل

- تنفيذ إجراءات العمل

4. تقييم السبب – حسب بساطته أو تعقيده
5. قرار الإجراء المتخذ – من أسلوب "الحالة / الإجراء" إلى التوجيهات الإرشادية
6. التخطيط للبحث
7. خطة البحث عن الخلل – لتحديد موضعه وتحليل القصور
8. الحل – إصلاح/ استبدال/ إزالة السبب

- إجراءات الاختبار اللاحق للصيانة
- إجراءات إغلاق العمل

فيما يلي شرح مختصر لإجراءات حل أعطال المعدات المذكورة أعلاه.

### 6.3.1 الخطوة 1: ملاحظة العطل

في المعتاد يُبلغ شخص غير مختص عن مظاهر العطل التي تمت ملاحظتها – مثل العاملين في المبنى أو مدير المرفق أو موظف الأمن – ويصل بلاغه إلى مكتب المساعدة في مركز إدارة العمل أو للفنّي مباشرةً. يتم تلقي البلاغ من خلال الهاتف أو البريد الإلكتروني أو عبر مدخلات بوابة مكتب المساعدة، أو عن طريق تحويله لفنّي الصيانة، ومن ثم تسجيل الحادثة وتفاصيلها المعلومة في نظام إدارة الصيانة المحوسب تحت طلب الشغل ذي العلاقة.



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

الخطوة الأولى هي مرحلة ملاحظة العطل، ويمكن فيها التعرّف إلى مشكلة واحدة أو أكثر مما يلي:

- لا يمكن تشغيل الجهاز
- الجهاز يعمل وينطفئ (يعمل لفترة قصيرة)
- انبعاث ضوضاء/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق غير اعتيادي
- ضعف التحكم، بما في ذلك "الخروج عن السيطرة"
- خلل عشوائي (لا يوجد نمط واضح للأعطال)
- خلل متقطع (هناك نمط واضح للأعطال)
- خلل متعلق بوضع معين للجهاز (عند تعيين النظام عليه)
- سوء الأداء

### 6.3.2 الخطوة 2: التعرّف على العطل

بعد تسجيل مظاهر العطل في نظام إدارة الصيانة المحوسب وإرشاد مُنشئ الطلب حول ما ينبغي أن يفعله بعد ذلك، فإن الخطوة التالية على الأرجح هي إرسال فنّي للتعامل مع الموقف، وذلك إما لإصلاح العطل أو لفهم الموقف بشكل أفضل. وحسب هوية منشئ الطلب، قد يتقرر إرشاده للقيام بإجراء بسيط وسريع مثل إعادة تشغيل الجهاز.

الخطوة التالية هي مرحلة التعرّف على العطل.

يطرح مكتب المساعدة أو الطاقم الفنّي المزيد من الأسئلة كي يصل لفهم أوضح للخلل ويستطيع التعرف عليه وعلى السبب المحتمل له. ويصبح التعرّف على الخلل وأثره ونطاقه ومصدره المحتمل أمرًا أسهل وأيسر من خلال تحديد نطاق مظاهر العطل، وذلك عبر المستويات التالية:

- الفرد
- المجموعة/ المنطقة
- الطابق
- الطوابق
- المبنى
- الموقع

### 6.3.3 الخطوة 3: تحليل العطل

إذا لم يقدّم البلاغ (التقرير) معلومات كافية، فإن مركز إدارة العمل أو الفنيّ أو المشرف سيطرح مزيدًا من الأسئلة بهدف الفهم الشامل للظروف المحيطة بالخلل أو القصور، وسيُطلب من المبلّغ عن الخلل أن يشرح ما يلاحظه. يمكن إجراء هذه الخطوة عبر الهاتف أو وجهًا لوجه أو عند زيارة الفنيّ للموقع، ويتم تسجيل التفاصيل في النظام المحوسب تحت طلب الشغل.

الخطوة 3 هي مرحلة التحليل، وفيها تتم إضافة تفاصيل عن مظاهر العطل.

من الواضح أن هذه الخطوات الثلاث ضرورية لتحديد السبب الأرجح للخلل بالشكل الصحيح. كما يجب ربط المعلومات بالأصل أو النظام الرئيسي أو الفرعي أو المكوّن الصحيح، ووفقًا لكل مرحل من مراحل إعداد التقرير والصيانة إن أمكن.

تتلاقى إجراءات طلب الشغل وإجراءات تأدية العمل في الخطوات 2 حتى 4.



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

### 6.3.4 الخطوة 4: السبب

حسب الوقت المتوفر أو المصادر المتاحة أو مهارات منشئ الطلب أو اطلاعه على النظام أو تفاصيل المظاهر التي يتم الإبلاغ عنها (أو جميع ما سبق)، وبعد إجراء تقييم للمخاطر الأمنية، قد يخوّل مركز إدارة العمل منشئ الطلب بإعادة تشغيل النظام / الجهاز ويوجهه للقيام بذلك. وبالمثل، فإذا كان السبب "أساسيًا" وكان الفنّي في الموقع وأكّد مظاهر العطل المبلّغ عنها، فإنه يطبق عادة "الحلول السريعة"، مثل إعادة الضبط أو إعادة التشغيل أو إعادة تنصيب قطع/أجزاء المعدات المتعطلة أو الموضوعة في غير مكانها. وحسب تفاصيل الملاحظات التحليلية، قد يتخذ الفنّي إجراءات أخرى بعد استشارة فنّي أكثر خبرة أو خبير مختص، الأمر الذي يُسجل أيضًا في نظام إدارة الصيانة المحوسب.

الخطوة الرابعة هي خطوة تعيين السبب، الذي يُصنف عادة إلى فئة من هذه الفئات أو أكثر:

- سبب أساسي
- سبب ثانوي
- سبب معقد

والهدف من تصنيف السبب هو المساعدة في تعيين فنّي يتمتع بمستوى مناسب من المهارة لإصلاح العطل.

### 6.3.5 الخطوة 5: الإجراء

إذا لم تسهم "الحلول السريعة" في إصلاح العطل، فقد يراجع الفني أدلة "الحالة / الإجراء" المتوفرة. وتبعًا لمستوى تعقيد الخلل، فقد يوصي دليل "الحالة / الإجراء" بعدد محدود من الإجراءات "البسيطة" التي يمكن لشخص غير مختص تنفيذها. ويمكن أن يحفّز دليل "الحالة / الإجراء" الفنّي للتفكير في أسباب ممكنة أخرى للخلل حسب الملاحظات المباشرة للموقف المحيط به، وبالتالي، يقترح عليه اتباع وسائل إضافية لمحاولة إصلاح العطل.

الخطوة الخامسة هي مرحلة الإجراء، والذي يُصنف عادة إلى فئة من هذه الفئات أو أكثر:

- إجراء سريع
- إجراء متعلق بالنظام
- إجراء تدخّلي

يهدف تصنيف الإجراء إلى الإسهام في انتقاء الحل ومستوى المهارة الفنية المناسبين. على سبيل المثال، يمكن تعيين شخص غير مختص تم تدريبه على اكتشاف الأعطال البسيطة وإصلاحها للتعامل مع الأعطال ذات الأسباب "الأساسية" والإجراءات "السريعة"، مثل مدير المرفق أو "المساعد الفني".

### 6.3.6 الخطوة 6: التخطيط

"التخطيط" هو نشاط متقدم لا ينفذه سوى الأشخاص المؤهلون أو الاختصاصيين. تتضمن مرحلة التخطيط على الأرجح أكثر من شخص واحد، وتتم في مكاتب أو ورش مقاول الصيانة، وتهدف إلى التعرّف على سبب الخلل من خلال خطوات منطقية ومنهجية.

### 6.3.7 الخطوة 7: خطة البحث عن الخلل

"خطة البحث عن الخلل" هي نهج يهدف Ygnإيجاد الحل من خلال تحديد موقع الخلل والوصول لاستنتاج حوله.

قد تتبع الخطة أسلوب "التقسيم إلى نصفين"، حيث يتم تحديد الموقع من خلال عزل واستبعاد أو استبدال مختلف قطع النظام أو الآلة. في الوضع المثالي، يتم عزل القطع الأقرب ما يمكن إلى مركز النظام، وذلك لحصر مصادر العطل المحتملة بشكل أسرع. ويتوقف أسلوب الاستبعاد هذا على تصميم الآلة أو 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

وقد تتبع الخطة أسلوب "الاستبدال"، حيث يتم استبدال القطع التي يُحتمل أنها سبب العطل ثم قياس أثر الاستبدال. قد تكون القطع مهمة ومرتفعة الثمن، وبالتالي، يجب النظر في التكلفة والوقت المطلوبين لاستبدال القطع قبل اتخاذ هذا الإجراء.

قد تتبع الخطة أيضًا أسلوب "إعادة إنشاء العطل"، حيث يحاول الاختصاصيون تحفيز وقوع العطل حسب ملاحظاتهم المستخلصة واستنتاجاتهم عن السبب المحتمل.

قد تتطلب هذه الخطة الانتظار حتى انخفاض درجة حرارة الآلة إذا كانت الحرارة تسهم في حدوث العطل، مما يستلزم الانتظار حتى تنخفض درجة حرارة المعدات بشكل طبيعي. تنطبق هذه الخطوة غالبًا على الأعطال الميكانيكية، مثل تلك التي قد تصيب الأحزمة النقالة أو المضخات عند ضبطها.

يمكن الإبلاغ عن إجراءات خطة البحث عن الخلل من خلال التعليمات المكتوبة أو عبر الهاتف أو وجهًا لوجه أو في الموقع.

بمجرد التعرّف على سبب الخلل، يجب إجراء تحليل له من أجل الوقاية من تكراره في المستقبل.

### 6.3.8 الخطوة 8: الحل

بعد تحديد موقع الخلل وتحليله كي لا يتكرر في المستقبل، يمكن القيام بإصلاحه. قد تتضمن مرحلة الحل تقديم النصح والإرشاد لمشغّل النظام أو الآلة حول الطريقة الصحيحة لتشغيلها.

بعد تطبيق الإجراءات اللاحقة للصيانة، يجب إجراء اختبار لضمان اكتمال وفعالية الإصلاح في جميع ظروف التشغيل المطلوبة.

بعد إغلاق العمل، يتم تحديث نظام إدارة الصيانة المحوسب وقياس رضا العميل. ومن شأن هذا الإجراء أيضًا أن يعطي الفنيّ الفرص من أجل تقديم التوصيات بشأن تغيير أنشطة الصيانة، بما في ذلك اختيار قطع الإصلاح والاستهلاك.

بالنسبة لعقود الإصلاح الوطنية الكبيرة، والتي في إطارها قد لا يعرف مكتب المساعدة في مركز إدارة العمل الطاقم الفنّي معرفة جيدة، وإنما يعتمد على التوجيهات الإرشادية بشأن المهارات والكفاءات المتوفرة في النظام المحوسب، فقد يتأثر اختيار الفنّي لتكليفه بالتعامل مع العطل بفئات الأسباب والإجراءات التي تم تحديدها.

ينبغي للمشاكل التي يتم تصنيفها على أنها "بسيطة-سريعة" ألا تشتمل على أعمال صيانة الأجهزة أثناء تشغيلها أو فتح اللوحات أو الأنظمة أو العمل من المرتفعات أو على الأماكن المغلقة. ويمكن برمجة النظام المحوسب كي يُظهر قيود وتعليمات العمل الآمن، وذلك حسب فئات السبب والإجراء المحددة.

يُوصى بالحدّ من خيارات ملاحظات العطل والتعرّف عليها قدر الإمكان، وذلك لتمكين مكتب المساعدة والطاقم الفنّي من اكتشاف أسباب الأعطال منطقيًا بشكل أسرع وبكفاءة أعلى.

يوجد مثال على جدول "الحالة / الإجراء" في قسم الملحقات من هذه الوثيقة.



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

# 7.0 المتطلبات المعيارية لاكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها

جداول "الحالة / الإجراء" هي أدوات محورية في اكتشاف الأعطال وإصلاحها، ويمكن استخدام التنسيق الأصلي لها في العمل أو تكون أساسًا لمحتوى المعلومات وجودتها وإدارتها وهيكلتها لإنشاء تنسيق إلكتروني جديد. ولضمان جودة دليل اكتشاف الأعطال وإصلاحها، فقد وضعنا قائمة بهيكل ومحتوى جدول "الحالة / الإجراء" أدناه.

بالرغم من اختلاف التصاميم الممكنة لجدول "الحالة / الإجراء"، فينبغي أن يحتوي على طيف واسع من الملاحظات والأسباب المحتملة لكل ملاحظة منها.

أدلة اكتشاف أعطال المعدات وإصلاحها هي وثائق ديناميكية وينبغي مراجعتها كجزء من أنشطة التحسين المستمر. وطبقًا لأفضل الممارسات، يجب إجراء هذه المراجعة مرة كل سنتين، إلا إذا كان للعميل أو مؤسسة المقاول متطلبات محددة خاصة بالوثائق من هذا النوع. هذه المراجعة الدورية لا تستثني اعتماد التحسينات الناتجة عن الفرص الناشئة للتحسين المستمر.

## 7.1 الهيكل والمحتوى

- ينبغي أن تحتوي الأدلة على معظم أو جميع الفئات التالية، مع مدخلات فنيّة في الغالب (إذا أمكن):
  - النظام
  - النظام الفرعي
  - المكوّن
  - الملاحظة
  - التعرّف على العطل
  - التحليل / الأسباب المحتملة
  - فئة السبب
  - فئة الإجراء
  - الاستجابة
  - تقييم المخاطر
  - الصحة والسلامة

### 7.1.1 الصحة والسلامة

- يجب أن تسلّط الأدلة الإرشادية الضوء على متطلبات الصحة والسلامة، وتقترح الإجراءات التي يجب اتخاذها لصيانة بيئات العمل ذات مستويات الخطر المرتفعة، مثل صيانة الأجهزة الكهربائية أثناء تشغيلها أو العمل في المساحات المغلقة أو الأشغال الحرارية وفتح الأنظمة المضغوطة والعمل على الارتفاعات.
- ينبغي للأدلة الإرشادية أن تسلط الضوء على الأنشطة والمهام التي قد تتطلب مستوى عامًا من تقييم المخاطر الشكلي ومستوى محدد من الكفاءات / المهارات، ويتولى تأكيدها المشرف أو المدير أو "الشخص المختص" (أو جميعهم).

### 7.1.2 معايير الكتابة

- على الجهات مراجعة الأدلة الإرشادية للتأكد من التزامها بالمعايير الفنية وبالمعايير العمليّة الهندسية على نحو قابل للتتبع.
- يمكن الاستعانة بمعيار الإدارة الرسمية ISO 9000.
- على الأدلة الإرشادية تجنب الغموض وإزالة أي التباس وتفادي الجمل الطويلة قدر الإمكان.



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

- على الأدلة الإرشادية أن تلتزم بالتسلسل الهرمي للقوانين واللوائح وأفضل الممارسات عندما تدلي بمعلومات متعلقة بها.
- على الأدلة الإرشادية أن تكون مكتوبة للقراء ذوي الخبرة الفنية أو التشغيلية في البيئة المبنية، مع التماس نصائح الخبراء عند الضرورة.

### 7.1.3 متطلبات الوثائق

- على الأدلة الإرشادية الالتزام بتنسيق/نمط واحد.
- على الأدلة الإرشادية الالتزام باتساق المصطلحات وعدم تناقضها.
- على الأدلة الإرشادية أن تحتوي على قسم لمسرد المصطلحات/ المراجع/ التعريفات.
- ينبغي أن تلتزم الوثائق بمعايير إدارة الوثائق المعمول بها وبمتطلبات العميل أو مؤسسة المقاول.
- يجب مراجعة الأدلة الإرشادية كجزء من نشاط التحسين المستمر بالوتيرة السابق ذكرها.

## 8.0الملحقات

1. مثال على جدول "الحالة / الإجراء"



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

# الملحق 1: مثال على جدول "الحالة / الإجراء"

| النظام | النظام الفرعي | المكوّنات | الملاحظات | تحديد العطل | تحليل العطل | تحليل العطل | السبب (المرجح؟) | الإجراء | الاستجابة | تقييم المخاطر | الصحة والسلامة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | لا تعمل | منفردة | لوحة التحكم تعمل | | أساسي | سريع | التحقق من تشغيل عازل المعدات | منخفضة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | المعدات المرافقة | لا تعمل | منفردة | لوحة التحكم تعمل | | أساسي | سريع | التحقق من تشغيل عازل المعدات | منخفضة | |
| التهوية | أصول الغرفة | الشبكات، فتحات التهوية | لا تعمل | مجموعة حتى 5 | فتحات التهوية مغلقة | | أساسي | سريع | تعديل / فتح فتحات التهوية يدويًا | منخفضة | |
| التهوية | أصول الغرفة | شبكة أنابيب الهواء | لا تعمل | منفردة | لا هواء في جميع الأنابيب | | معقد | متدخل | التحقق من مخمد الحريق؟ | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | تعمل وتتوقف | منفردة | مراوح التزويد والشفط معًا | | معقد | متدخل | التحقق من وجود خلل في الأقفال أو مفاتيح التدفق | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | ضجة/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق | منفردة | رائحة احتراق من بكرة المحرك | | أساسي | نظام | التحقق من ضبط أحزمة الدفع | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | المعدات المرافقة | ضجة/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق | منفردة | بخار ينبعث من الأنابيب | | ثانوي | نظام | تعديل أو إعادة إغلاق الحشية في وصلات الأنابيب | متوسطة | |
| التهوية | أصول الغرفة | الشبكات، فتحات التهوية | ضجة/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق | الطابق | غبار من الشبكات في الصباح | | أساسي | نظام | التحقق من مستويات الغبار المترسب في شبكة أنابيب الهواء أو أنابيب امتصاص الهواء | متوسطة | |
| التهوية | أصول الغرفة | شبكة أنابيب الهواء | ضجة/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق | الطابق | خشخشة متواصلة من بعض الأقسام | | ثانوي | متدخل | مقارنة معدلات التدفق بمتطلبات التصميم، هل أنابيب الهواء أصغر مما يجب؟ | منخفضة | |



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

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | خلل عشوائي | منفردة | وتيرة العمل والتوقف غير ثابتة | | أساسي | سريع | إغلاق غرفة الآلات (التشغيل غير المصرح به) | منخفضة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | المعدات المرافقة | خلل عشوائي | منفردة | وظيفة التبريد لا تعمل | | ثانوي | نظام | التحقق من برج التبريد أو تدفق/ استيعاب المبرّدات | متوسطة | |
| التهوية | أصول الغرفة | الشبكات، فتحات التهوية | خلل عشوائي | مجموعة حتى 5 | الشبكات تصدر صخبًا عدة مرات يوميًا | | ثانوي | نظام | التحقق من تفاوت معدلات التدفق | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | خلل متقطع | مجموعة حتى 5 | المراوح تعمل 30 دقيقة ثم تتوقف | | معقد | متدخل | التحقق من المجسات ذات إشارة التوقف | متوسطة | |
| التهوية | أصول الغرفة | الشبكات، فتحات التهوية | ضعف الأداء | الطابق | مجرى الهواء منخفض من جميع الشبكات | | معقد | متدخل | التحقق إن كانت مخمدات الحريق مفتوحة؟ | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | وحدات المراوح | ضعف التحكم | منفردة | السرعة تتفاوت في دورات مدتها 15 دقيقة | | معقد | متدخل | التحقق من معايرة وسلامة المجسات | متوسطة | |
| التهوية | أصول غرفة الآلات | المعدات المرافقة | ضعف التحكم | منفردة | فتحة التهوية ذات الثلاثة منافذ تتحرك باستمرار | | معقد | متدخل | التحقق من معايرة وسلامة المجسات | متوسطة | |
| الإنارة | الضوابط | الضوابط اليدوية | ضجة/ رائحة/ حرارة/ دخان/ احتراق | منفردة | صوت قرقعة عند التشغيل | | أساسي | نظام | التحقق من وجود كابلات تالفة/ مفكوكة | منخفضة | |
| الإنارة | الضوابط | الضوابط اليدوية | خلل عشوائي | منفردة | تعمل أحيانًا | | ثانوي | متدخل | التحقق من وجود كابلات تالفة/ مفكوكة | منخفضة | |
| الإنارة | الضوابط | الضوابط الآلية | خلل متقطع | منفردة | الأضواء تبقى مشغّلة في الليل | | معقد | متدخل | تبديل مكوّنات/ لوحة موقّت نهاية اليوم | متوسطة | |
| الإنارة | الضوابط | الضوابط اليدوية | خلل متعلق بالوضع | منفردة | مفتاح التشغيل ليس له أثر | | ثانوي | متدخل | التأكد من أن حالة مخطط الأسلاك كما كانت | منخفضة | |



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

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | "عند التركيب" | | |
| الإنارة | الضوابط | الضوابط الآلية | خلل متعلق بالوضع | منفردة | تنطفئ الأضواء قبل انتهاء يوم العمل | | ثانوي | نظام | التحقق من البرمجة الصحيحة للنظام | منخفضة | |
| الإنارة | وحدات الإضاءة | الضوابط اليدوية | ضعف الأداء | منفردة | الاستجابة متأخرة | | ثانوي | متدخل | التحقق من وظيفة/ إعدادات وحدة ضبط الإنارة | متوسطة | |
| الإنارة | وحدات الإضاءة | الضوابط الآلية | ضعف الأداء | منفردة | الاستجابة متأخرة | | ثانوي | متدخل | التحقق من وظيفة/ إعدادات وحدة ضبط الإنارة | متوسطة | |
| خدمات المياه | أصول غرفة الآلات | وحدة الضغط | لا تعمل | منفردة | الطاقة الواصلة للوحدة | تعمل بالحالة "اليدوية" | ثانوي | متدخل | التأكد من معايرة وسلامة المجسات | منفخضة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | الصنابير | لا تعمل | مجموعة حتى 5 | تدفق الماء الساخن بطيء، أما البارد فطبيعي | خلل في مضخة المياه الداخلية الساخنة | ثانوي | نظام | التحقق من الطاقة الواصلة إلى المضخة | منخفضة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | الصنابير | لا تعمل | مجموعة حتى 5 | لا ماء ساخن أو بارد في الحمام | الحمامات المحاذية في الطابق غير متأثرة | ثانوي | متدخل | التحقق من أن وحدة الضغط تعمل بأداء كامل | مرتفعة | |
| خدمات المياه | أصول غرفة الآلات | وحدة الضغط | تعمل وتتوقف | منفردة | وحدة الضغط تعمل/تتوقف | تم التحقق من إمداد الطاقة والمياه | ثانوي | نظام | التأكد من معايرة وسلامة المجسات | منخفضة | |
| خدمات المياه | أصول غرفة الآلات | وحدة الضغط | تعمل وتتوقف | منفردة | وحدة الضغط تعمل/تتوقف | جهاز إنذار إمدادات الطاقة يعمل بشكل متقطع | ثانوي | متدخل | التحقق من ضغط المياه المتوفر في الوحدة | متوسطة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | الصنابير | تعمل وتتوقف | مجموعة حتى 5 | مياه الصنبور تتدفق 5 ثواني ثم تتوقف | وحدة الضغط تعمل بشكل صحيح | معقد | نظام | إيجاد الاختناق الهوائي | متوسطة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | الصنابير | تعمل وتتوقف | الطابق | الماء يتراشق مع الهواء | فقط الماء الساخن متوفر | معقد | متدخل | قد يكون مصدر الهواء الغليان أو السحب | متوسطة | |



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

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خدمات المياه | أصول الآلات غرفة | وحدة الضغط | خلل عشوائي | منفردة | وحدة الضغط تعمل/تتوقف | تم التحقق من إمداد الطاقة والمياه | ثانوي | نظام | التأكد من معايرة وسلامة المجسات | منخفضة | |
| خدمات المياه | أصول الآلات غرفة | وحدة الضغط | خلل متقطع | منفردة | وحدة الضغط تعمل/تتوقف | تم التحقق من إمداد الطاقة والمياه | معقد | متدخل | التحقق من أن وحدة الضغط تعمل بأداء كامل | متوسطة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | الصنابير | خلل متقطع | الطابق | مياه الصنبور تتدفق 5 ثواني ثم تتوقف | فقط في أوقات الذروة | ثانوي | نظام | مقارنة سعة القطع المركبة مع التصميم | منخفضة | |
| خدمات المياه | أصول الغرفة | مرافق الوضوء | ضعف الأداء | الطابق | الماء الساخن ينفد من مرافق الوضوء | فقط عند زيادة الطلب / الاستعمال | معقد | نظام | مقارنة سعة القطع المركبة مع التصميم | متوسطة | |

**جدول 3: مثال على جدول "الحالة / الإجراء"**



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