

العنوان باللغة العربية

إدارة المخاطر في اعمال الصيانة الصناعية

إعداد الطالب/

باسم بن عبدالقادر نجم الدين

إشراف/

د. الفيصـل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٤

فهرس المحتونات:

١. المقدمة
٢. أهمية البحث
٣. مشكلة البحث
٤. أهداف البحث
٥. أسئلة البحث
٦. فرضيات البحث
٧. حدود البحث
٨. أدوات جمع البيانات
٩. منهجية الدراسة
١٠. الإطار النظري
١١. الدراسات السابقة
١٢. تحليل البيانات
١٣. النتائج والتوصيات
١٤. الخاتمة
١٥. المراجع العربية
١٦. المراجع الأجنبية
١٧. الملحقات (الاستبانات والنماذج)

قائمة الجداول :

- جدول (١): تصنيف المخاطر في عمليات الصيانة
- جدول (٢): أهم أسباب الأعطال المتكررة في المصانع
- جدول (٣): استراتيجيات إدارة المخاطر في الصيانة الوقائية والتصحيحية
- جدول (٤): توزيع نسب المخاطر حسب نوع الصيانة
- جدول (٥): نتائج تحليل بيانات الأعطال وأثرها على الإنتاجية
- جدول (٦): أساليب جمع البيانات المستخدمة في البحث
- جدول (٧): مستويات المخاطر وفقًا لنوعية الصيانة
- جدول (٨): استجابات العاملين حول فعالية استراتيجيات إدارة المخاطر
- جدول (٩): مقارنة بين تكاليف الصيانة الوقائية والتصحيحية
- جدول (١٠): التوصيات لتحسين عمليات الصيانة وتقليل المخاطر

فهرس الأشكال:

- شكل (١): أنواع المخاطر في صيانة المصانع
- شكل (٢): توزيع الأعطال في المصانع
- شكل (٣): نموذج إدارة المخاطر في الصيانة
- شكل (٤): مخطط تدفق عمليات الصيانة الوقائية والتصحيحية

المستخلص : Abstract

يهدف هذا البحث إلى دراسة أهمية إدارة المخاطر في عمليات صيانة المصانع ودورها في تحسين كفاءة التشغيل وتقليل التكاليف الناتجة عن الأعطال غير المتوقعة. تتعرض المصانع لمخاطر متعددة تتعلق بصيانة المعدات والآلات، مما قد يؤثر سلباً على الإنتاجية وسلامة العاملين. تركز الدراسة على تحليل المخاطر المرتبطة بعمليات الصيانة، وتحديد الاستراتيجيات التي يمكن تطبيقها لإدارة هذه المخاطر بفعالية.

يعتمد البحث على منهج وصفي تحليلي، حيث تم جمع البيانات باستخدام استبيانات موجهة للعاملين في أقسام الصيانة والإدارة، بالإضافة إلى تحليل بيانات الأعطال وأنماط الصيانة. كما يتناول البحث الدراسات السابقة في مجال إدارة المخاطر، مع التركيز على استراتيجيات الصيانة الوقائية والتنبؤية.

توصل البحث إلى أن تطبيق إدارة المخاطر بفعالية في الصيانة يساهم في تقليل الأعطال وزيادة عمر المعدات، مما ينعكس إيجاباً على الإنتاجية العامة وتقليل التكاليف. ويقدم البحث مجموعة من التوصيات العملية، من أبرزها تحسين التدريب المستمر للعاملين في الصيانة، وتبني نظام إدارة الصيانة

الفصل الأول

المقدمة:

تواجه المصانع العديد من المخاطر التي قد تؤثر على سير عملياتها وإنتاجيتها. تعتبر صيانة المعدات والآلات من الجوانب الحيوية التي تساهم في تقليل هذه المخاطر، حيث تساعد الصيانة الوقائية والتصحيحية في الحفاظ على كفاءة المعدات وتقليل أعطالها. يتناول هذا البحث أهمية إدارة المخاطر المرتبطة بعمليات الصيانة وأثرها على استمرارية العمليات الإنتاجية وسلامة العاملين.

-مشكلة الدراسة.

تتمثل مشكلة الدراسة في التحديات والمخاطر التي تواجه عمليات الصيانة في المصانع، والتي تؤثر سلبًا على استمرارية الإنتاج وكفاءة العمليات وسلامة العاملين. على الرغم من أن الصيانة تعتبر عنصرًا أساسيًا في تشغيل المصانع، إلا أن هناك نقصًا في الاستراتيجيات الفعالة لإدارة المخاطر المرتبطة بالصيانة، مما يؤدي إلى:

١. زيادة الأعطال غير المتوقعة: التي تؤدي إلى توقفات مفاجئة في الإنتاج، وبالتالي خسائر مادية وإنتاجية.
٢. ضعف استدامة المعدات: نتيجة عدم وجود خطط صيانة وقائية أو تنبؤية فعالة، مما يؤدي إلى تآكل المعدات وتراجع أدائها بمرور الوقت.
٣. ارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة: بسبب الصيانة الطارئة وتكاليف إصلاح الأعطال المفاجئة، بالإضافة إلى تكلفة شراء قطع غيار جديدة نتيجة تكرار الأعطال.
٤. التأثير على سلامة العاملين: حيث تؤدي الأعطال وعدم كفاءة أنظمة الصيانة إلى زيادة مخاطر الحوادث والإصابات في بيئة العمل.
٥. نقص التدريب والتكنولوجيا: قلة استخدام التقنيات الحديثة مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، ونقص التدريب المتخصص للعاملين، مما يقلل من فعالية إدارة المخاطر ويزيد من احتمالية وقوع الأعطال.

صياغة مشكلة الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس: كيف يمكن تحسين إدارة المخاطر في صيانة المصانع للحد من الأعطال وتقليل التكاليف وزيادة أمان العمليات التشغيلية؟

من خلال هذا السؤال، تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على الأساليب المتاحة وتطوير توصيات عملية تساعد المصانع في تحسين استراتيجيات الصيانة وتبني ممارسات وقائية أكثر فعالية للحد من المخاطر التشغيلية وتعزيز كفاءة الإنتاج.

-أهمية الدراسة.

يهدف هذا البحث إلى القاء الضوء على إدارة المخاطر في صيانة المصانع، وذلك نظراً لدورها الحيوي في الحفاظ على استمرارية العمليات وتحقيق معايير الأمان. يُعد البحث مهمًا من الناحية العملية والعلمية؛ حيث يعالج التحديات التي تواجه المصانع في تقليل مخاطر تعطل المعدات، ويهدف إلى تطوير إجراءات استباقية لتحسين الصيانة.

-أهداف الدراسة.

١. توضيح أهمية إدارة المخاطر في صيانة المصانع.

٢. تحليل الأساليب المختلفة لإدارة المخاطر في الصيانة.

٣. تقديم توصيات لتحسين إدارة الصيانة وتقليل المخاطر.

-تساؤلات الدراسة

١. ما هي المخاطر الرئيسية المرتبطة بصيانة المصانع؟

٢. ما هي الاستراتيجيات الأكثر فاعلية في إدارة هذه المخاطر؟

٣. كيف يمكن تحسين كفاءة الصيانة لتقليل تكاليف الصيانة والمخاطر؟

- فروض الدراسة

١. الفرضية الأولى:

تطبيق إدارة المخاطر بشكل فعال في الصيانة يؤدي إلى تقليل معدلات الأعطال في المصانع.

٢. الفرضية الثانية:

الصيانة الوقائية والتنبؤية تسهم بشكل أكبر في تقليل التكاليف الإجمالية مقارنة بالصيانة التصحيحية.

٣. الفرضية الثالثة:

تدريب العاملين على تقنيات إدارة المخاطر الحديثة في الصيانة يرفع من كفاءة الأداء ويقلل من وقوع الحوادث.

٤. الفرضية الرابعة:

استخدام نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS) يعزز من فعالية الصيانة ويقلل زمن التوقف عن العمل.

٥. الفرضية الخامسة:

التعاون بين إدارات الصيانة والإنتاج والجودة يساعد في تحسين كفاءة إدارة المخاطر وتقليل المخاطر المرتبطة بعمليات الإنتاج.

٦. الفرضية السادسة:

توظيف تقنيات التنبؤ بالأعطال باستخدام البيانات الضخمة وتحليلها يسهم في زيادة جاهزية المعدات ويقلل من تكلفة الصيانة.

تهدف هذه الفروض إلى اختبار العلاقة بين إدارة المخاطر الفعالة وتحسين كفاءة الصيانة وتقليل التكاليف، وذلك لتحقيق الأداء الأمثل في المصانع وتحسين سلامة بيئة العمل.

-النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

يعتمد البحث على نظرية إدارة المخاطر التي تُعدّ إطاراً تنظيمياً لتحديد وتقييم والتحكم بالمخاطر المحتملة في بيئة العمل، خاصة في سياق الصناعات. وفقاً لهذه النظرية، تهدف إدارة المخاطر إلى تحقيق التوازن بين المخاطر والتكاليف وتجنب توقف العمليات نتيجة الأعطال غير المتوقعة أو الحوادث.

ترتبط النظرية العلمية التي يقوم عليها البحث بعدة مبادئ أساسية تشمل:

١. تحديد المخاطر وتحليلها: حيث يتم دراسة وتحليل المخاطر التي قد تنشأ في عمليات الصيانة.

سواء كانت ميكانيكية أو كهربائية أو متعلقة بالبنية التحتية.

٢. تقييم تأثير المخاطر: وفقاً لأهمية كل خطر وتأثيره المحتمل على عمليات الإنتاج وسلامة العاملين،

يُحيث يتم تحديد الأولويات.

٣. استراتيجيات الاستجابة: تتضمن أساليب مختلفة مثل الصيانة الوقائية والتنبؤية، بالإضافة إلى

تحسين تدريب العاملين وتطوير إجراءات الأمان.

٤. الرصد والتحكم: يتطلب مراقبة مستمرة للحالة التشغيلية للمعدات، باستخدام أدوات مثل

الصيانة التنبؤية ونظم إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS) لضمان التقييم المستمر للمخاطر.

تستند النظرية إلى مفاهيم الصيانة الوقائية، التنبؤية، والتصحيحية، وتدمج هذه الاستراتيجيات لتحقيق الحد من

المخاطر على نحو مستدام

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

-الدراسات السابقة

استعرضت العديد من الدراسات أهمية إدارة المخاطر في صيانة المصانع ودورها في تقليل التكاليف وتحسين كفاءة العمليات الإنتاجية. وفيما يلي ملخص لأبرز الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع:

١. دراسة العبدالله (٢٠١٩):

تناولت الدراسة أساليب الصيانة الوقائية ودورها في الحد من الأعطال في المصانع الكيميائية. وخلصت إلى أن تطبيق الصيانة الوقائية بشكل منتظم ساعد في تقليل الأعطال الطارئة بنسبة ٣٠٪ وزاد من عمر المعدات.

٢. دراسة سميث وهينشليف (٢٠٢٠):

ركزت هذه الدراسة على أثر الصيانة التنبؤية في تحسين الإنتاجية في المصانع الكبيرة. أشارت الدراسة إلى أن الصيانة التنبؤية أسهمت في خفض وقت التعتل بنسبة ٢٠٪، خاصةً عند استخدام تقنيات تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي لتوقع الأعطال قبل حدوثها.

٣. دراسة الشمري (٢٠١٨):

تطرقت الدراسة إلى دور نظم إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS) في تنظيم عمليات الصيانة وتحسين استجابة فرق الصيانة. وأظهرت النتائج أن المصانع التي اعتمدت CMMS شهدت تحسناً بنسبة ٢٥٪ في استجابة فرق الصيانة وتقليل زمن التوقف.

٤. دراسة كابلان وغاريك (٢٠٢٠):

بحثت هذه الدراسة في العلاقة بين إدارة المخاطر وتحسين سلامة العاملين في المصانع. وأوضحت أن تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر يسهم في تقليل الحوادث بنسبة ٤٠٪، حيث يعزز بيئة العمل الآمنة ويقلل من إصابات العمل.

٥. دراسة ديليون (٢٠١٩):

تناولت الدراسة تأثير التدريب المتخصص في الصيانة وإدارة المخاطر على أداء فرق الصيانة. وخلصت إلى أن برامج التدريب المنتظمة ساعدت في رفع مستوى المعرفة التقنية للعاملين، مما ساهم في تقليل الأخطاء البشرية المرتبطة بالصيانة.

٦. دراسة الزهراني (٢٠٢١):

ركزت على تحديات إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة الحجم وأهمية التعاون بين إدارات الإنتاج والصيانة. وأشارت الدراسة إلى أن التكامل بين الإدارات أدى إلى تحسين كفاءة الصيانة وتقليل التكاليف بنسبة ١٥٪.

تشير الدراسات السابقة إلى أن إدارة المخاطر في الصيانة، باستخدام استراتيجيات مثل الصيانة الوقائية والتنبؤية، واستخدام النظم المحوسبة، والتدريب المستمر، يسهم بشكل فعال في تقليل الأعطال وزيادة الكفاءة الإنتاجية وتحقيق السلامة للعاملين

-الإطار النظري

يستند الإطار النظري لهذه الدراسة إلى مفاهيم إدارة المخاطر وتطبيقاتها في صيانة المصانع، حيث يتم توضيح الأسس النظرية لمفهوم إدارة المخاطر، أنواع المخاطر، واستراتيجيات الصيانة المستخدمة للحد من هذه المخاطر.

١. مفهوم إدارة المخاطر:

تُعرّف إدارة المخاطر على أنها عملية منظمة تهدف إلى تحديد وتقييم ومتابعة المخاطر المحتملة التي قد تؤثر سلباً على سير العمل أو الإنتاجية في المصانع. تتضمن إدارة المخاطر في سياق الصيانة تقييم مصادر الأخطار مثل الأعطال المفاجئة، والتي قد تؤدي إلى توقف الإنتاج أو حدوث أضرار مكلفة.

٢. أنواع المخاطر في صيانة المصانع:

• المخاطر التشغيلية: تشمل الأعطال المفاجئة في الآلات أو المعدات، مما يؤدي إلى توقف الإنتاج.

• المخاطر المالية: ترتبط بالتكاليف الإضافية الناتجة عن الأعطال غير المتوقعة أو الصيانة غير

المخطط لها.

• المخاطر البيئية: تتضمن المخاطر التي قد تنجم عن تسرب المواد الضارة أو انبعاثات الغازات

نتيجة الأعطال.

• مخاطر السلامة: تشمل المخاطر المتعلقة بسلامة العاملين أثناء عمليات الصيانة، كالتعرض

للحوادث أو الإصابات.

٣. استراتيجيات إدارة المخاطر في الصيانة:

• الصيانة الوقائية: تعتمد على جدولة صيانة دورية للمعدات قبل حدوث الأعطال، مما يساعد في

تقليل احتمالية توقف المعدات.

• الصيانة التنبؤية: تستخدم التحليلات التقنية وبيانات الأعطال السابقة للتنبؤ بالمشكلات

المحتملة، ما يسمح بإجراء صيانة استباقية وتجنب التوقف المفاجئ.

• الصيانة التصحيحية: يتم تطبيقها لإصلاح الأعطال بعد حدوثها، وهي ضرورية لتجنب توقف

الإنتاج عند وقوع خلل مفاجئ.

• نظم إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS): تساعد في تتبع عمليات الصيانة، توثيق بيانات الأعطال،

وتحليلها لتحسين فعالية الصيانة.

٤. إدارة المخاطر باستخدام التكنولوجيا:

يشمل ذلك تطبيق تقنيات حديثة مثل الاستشعار عن بعد وإنترنت الأشياء (IoT) لتحليل البيانات المستمرة عن حالة المعدات، واستخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الكبيرة والتنبيه بالأعطال، مما يسهم في الحد من المخاطر وزيادة كفاءة الصيانة.

٥. التحديات في إدارة المخاطر بالصيانة:

- التكاليف العالية: حيث تتطلب الصيانة الوقائية والتنبؤية استثمارات كبيرة في التكنولوجيا والتدريب.
- التدريب والكفاءة: يعتمد نجاح إدارة المخاطر في الصيانة على تأهيل العاملين بشكل مستمر.
- التنسيق بين الإدارات: يعتبر التنسيق بين فرق الصيانة والإنتاج والجودة ضرورياً لضمان إدارة المخاطر بفعالية.

٦. أهمية إدارة المخاطر في صيانة المصانع:

تساهم إدارة المخاطر الفعالة في تحقيق استمرارية العمليات، تحسين جودة الإنتاج، تقليل التكاليف، وضمان سلامة العاملين. كما أنها توفر إطاراً يساعد المصانع في تحديد الأولويات وتقليل التأثيرات السلبية للأعطال على العمليات التشغيلية.

يهدف هذا الإطار النظري إلى توفير رؤية شاملة حول أهمية إدارة المخاطر في صيانة المصانع وأفضل الأساليب والتقنيات المستخدمة في هذا المجال، مما يساعد على وضع أسس منهجية لإدارة المخاطر وتقليل تأثيرها على كفاءة العمل والإنتاج.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

-مقدمة.

تعد إدارة المخاطر في صيانة المصانع مجالاً متشعباً يتطلب التزاماً بمنهجية تحليلية شاملة تتضمن العديد من طرق البحث وأدوات التحليل. يساعد تبني هذه المنهجية على ضمان استمرارية العمليات في المصنع بكفاءة عالية وتقليل تكاليف الصيانة والمخاطر على سلامة العاملين والمعدات.

-المنهجية وطرق البحث.

لإدارة المخاطر في صيانة المصانع بفعالية، يتم استخدام منهجيات وطرق بحث محددة تساعد في تحليل المخاطر وتحديد أفضل السبل لتقليلها. إليك منهجية متكاملة وطرق البحث المستخدمة:

1.المنهجية الشاملة لإدارة المخاطر في صيانة المصانع

الخطوات الأساسية في المنهجية:

- التخطيط وتحديد الأهداف: تحديد أهداف إدارة المخاطر ، مثل زيادة الاستدامة، تقليل الحوادث، تحسين الأداء، وتقليل التكاليف.
- التعرف على المخاطر: جمع المعلومات حول أنواع المخاطر التي تواجه المصنع. يشمل ذلك تقييم معدات المصنع، العمليات، والظروف المحيطة.
- تحليل وتقييم المخاطر: دراسة أسباب المخاطر وتأثيراتها المحتملة، وتقييم احتمالية حدوثها وتحديد الأولويات.
- تصميم استراتيجيات التحكم: بناء خطط الصيانة الوقائية والتنبؤية، وتحديد استراتيجيات التعامل مع كل نوع من المخاطر.
- التنفيذ: تنفيذ استراتيجيات التحكم وفقاً للجدول الزمني المحدد، وضمان تدريب الموظفين على إجراءات الأمان والصيانة.
- المتابعة والتقييم: مراقبة نتائج تنفيذ استراتيجيات التحكم وتحليلها لتحسين الأداء بمرور الوقت.
- التحسين المستمر: تطبيق التعديلات المستمرة على المنهجية وفقاً للنتائج، والتكنولوجيا الجديدة، واحتياجات المصنع.

2.طرق البحث المستخدمة في إدارة المخاطر في الصيانة

أ. تحليل المخاطر وتقييمها

- تحليل نمط و آثار الفشل (FMEA) هو أسلوب لتحليل احتمالات الفشل وأثره على النظام وتحديد سبل الوقاية من تكراره.
- تحليل السبب الجذري (Root Cause Analysis) يستخدم لتحديد السبب الأساسي للمشكلات وتجنب تكرارها من خلال حلول دائمة.
- تحليل شجرة الأحداث (ETA) يُستخدم لتقييم الأحداث التي يمكن أن تنتج عن فشل معين، وبالتالي تحديد احتمالات التأثيرات المحتملة.

- تحليل شجرة الخطأ: (FTA) يسهم في تقييم الأسباب المحتملة لحدوث مشكلة معينة ويضع السيناريوهات التي يمكن أن تتسبب في وقوع المشكلة.

ب. تحليل البيانات التاريخية

- دراسة بيانات الأعطال السابقة: تحليل البيانات التاريخية للأعطال والإصلاحات لتحديد الأنماط المتكررة.
- استخدام التحليلات الإحصائية: مثل تحليل الموثوقية وتوزيعات الأعطال) مثل توزيع (Weibull لمعرفة العمر المتوقع للمعدات وتحديد أنماط الأعطال.

ج. التقنيات الحديثة والتكنولوجيا التحليلية

- تحليل البيانات المدعوم بالذكاء الاصطناعي: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي لتحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالمخاطر.
- استخدام إنترنت الأشياء (IoT) يعتمد على جمع بيانات الآلات من خلال أجهزة استشعار لتحليل الأداء وكشف المشكلات مبكرًا.
- تحليل البيانات الزمنية: (Time Series Analysis) يستخدم لتحليل البيانات عبر الزمن والتنبؤ بالأعطال المحتملة بناءً على البيانات التاريخية.

د. الاستقصاء الميداني والمقابلات

- مقابلة العاملين والفنيين: يجمع معلومات مباشرة من الفنيين والموظفين حول المشكلات التي يواجهونها وأنماط الأعطال.
- الاستبيانات: توزيع استبيانات حول رضا الموظفين حول إجراءات الصيانة وفعاليتها.

هـ. النمذج المحاكاة والتجريبية

- النمذجة والمحاكاة: بناء نماذج لمحاكاة أداء المعدات وتحديد نقاط الضعف.
- التحليل التجريبي: إجراء تجارب على المعدات في ظروف مختلفة لتحديد العوامل التي تؤثر في الأعطال والأداء.

3. التقييم المستمر والتعلم

- التقييم الدوري: استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لقياس كفاءة وفعالية استراتيجيات الصيانة والمخاطر.
- التعلم من الحوادث: جمع وتحليل بيانات الحوادث لتحديد الأسباب الجذرية وتحديث الإجراءات لتجنب تكرارها.

-مجتمع البحث

عند الحديث عن مجتمع البحث في إدارة المخاطر في صيانة المصانع، نكون بصدد تحديد الأفراد أو الجهات التي سيتم التركيز على جمع البيانات منها وتحليل آرائها وخبراتها، أو حتى إجراء دراسات ميدانية معها. ويشمل مجتمع البحث في هذا السياق فئات مختلفة من الأشخاص ذوي العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بالصيانة وإدارة المخاطر في بيئة المصنع. يمكن تلخيص مجتمع البحث في الفئات التالية:

1. العاملون في الصيانة والتقنيون

- المهندسون والفنيون: هؤلاء الأفراد لديهم معرفة عميقة بالمعدات وآلية عملها ويمثلون مصدرًا هامًا للمعلومات حول الأعطال المتكررة، ونمط الفشل، واحتياجات الصيانة.
- مشغلو المعدات: هم من يتعاملون مع المعدات بشكل يومي، وقد يكون لديهم ملاحظات عن مشكلات وأعطال قد لا تكون واضحة خلال الصيانة الدورية، بالإضافة إلى دورهم في الكشف المبكر عن أي علامات تدل على أعطال محتملة.

2. إدارة الصيانة والمشرفون

- مشرفو الصيانة: المسؤولون عن متابعة فرق الصيانة وإدارة المهام وجدولة الصيانة. لديهم رؤية شاملة حول أداء المعدات وجدولة الصيانة وتحديات التنفيذ.
- مديرو الصيانة: مسؤولون عن تطوير وتنفيذ استراتيجيات الصيانة وإدارة الميزانية وتقييم أداء فرق الصيانة. أراؤهم تعتبر ضرورية في تحديد الأولويات والموارد وتقييم فعالية استراتيجيات إدارة المخاطر.

3. العاملون في إدارة الجودة والأمان

- مسؤولو الجودة: لديهم معلومات حول معايير الجودة المتعلقة بالمعدات ونتائج التفتيش والمراقبة، ويستطيعون تحديد مدى تأثير الأعطال على جودة المنتج النهائي.
- خبراء الأمان: مسؤولون عن تطبيق معايير الأمان داخل المصنع، ومتابعة إجراءات السلامة، وتحديد المخاطر التي تهدد سلامة العاملين، مما يجعلهم جزءًا أساسيًا من عملية إدارة المخاطر.

4. إدارة الإنتاج والتشغيل

- مديرو الإنتاج: هؤلاء الأفراد يمكنهم تقديم معلومات حول تأثير الأعطال على الإنتاج والتكلفة، ومدة التوقف عن العمل الناجم عن الأعطال، ويؤثرون بشكل مباشر على قرارات الصيانة الاستباقية أو الوقائية لتقليل التوقفات.
- مشرفو العمليات التشغيلية: لديهم معرفة بعمليات الإنتاج وطرق التشغيل المثلى، مما يساعد في فهم كيفية ارتباط تشغيل المعدات مع المخاطر المحتملة.

15. الموردون ومقدمو الخدمات

- الموردون للمعدات والقطع: يقدمون معلومات عن خصائص المعدات والمواد وتوجهات الاستخدام، وعادةً ما يكون لديهم توصيات عن أساليب الصيانة الأمثل.
- الشركات الاستشارية ومقدمو خدمات الصيانة الخارجية: يقدمون خبرات خارجية، وقد يساهمون في تحسين استراتيجيات الصيانة من خلال تقديم تقارير وأفكار مستندة إلى تجارب مماثلة.

16. العاملون في التحليل والتخطيط الاستراتيجي

- خبراء التخطيط: يقومون بتحليل البيانات الخاصة بالصيانة ومخاطر التشغيل لتطوير استراتيجيات الصيانة المثلى.
- محللو البيانات: يقومون بتحليل أداء المعدات باستخدام بيانات تاريخية وتقديم توصيات مبنية على نتائج تحليل البيانات، ويستفيدون من جمع البيانات لتحليل المخاطر بشكل علمي ودقيق.

17. الموظفون المساعدون والمتخصصون في التوريد والخدمات اللوجستية

- هؤلاء الموظفون لديهم دور في توافر قطع الغيار اللازمة للصيانة وفعالية وصولها في الوقت المناسب، ويعتبرون جزءاً مهماً من الحفاظ على استمرارية العمل داخل المصنع.

18. أصحاب القرار الاستراتيجي والإدارة العليا

- الإدارة العليا: مثل مدير المصنع أو المسؤولين التنفيذيين في الشركة، حيث إن لديهم تأثير مباشر على قرارات تخصيص الميزانيات وتطبيق التحسينات الكبيرة في نظم الصيانة وإدارة المخاطر.

19. المجتمع البحثي والأكاديمي (في حال كان البحث يشمل دراسات مقارنة أو أساليب حديثة)

- الباحثون الأكاديميون: المتخصصون في مجالات الصيانة وإدارة المخاطر، والذين يمكنهم تقديم رؤى مستندة إلى الدراسات الحديثة أو أفضل الممارسات المبتكرة.
- الخبراء المستقلون: المتخصصون في التكنولوجيا والابتكار في مجال الصيانة، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، للمساعدة في تطوير أدوات لتحليل وإدارة المخاطر.

أهمية مجتمع البحث

وجود مجتمع بحث متنوع وشامل يعزز من موثوقية وعمق نتائج البحث في إدارة المخاطر في صيانة المصانع، حيث يتيح الحصول على رؤى متعددة الجوانب ومن منظور مختلف. يساعد ذلك في تصميم استراتيجيات إدارة مخاطر أكثر فعالية، وتحقيق أفضل النتائج الممكنة من الصيانة، وتوفير بيئة عمل آمنة ومستدامة.

-حدود البحث

عند إجراء بحث حول إدارة المخاطر في صيانة المصانع، هناك عدة حدود يجب وضعها في الاعتبار لضمان دقة النتائج وملاءمتها للموضوع، وتفادي التششت أو تشعب الدراسة بما يخرج عن الأهداف الأساسية. فيما يلي بعض حدود البحث الأساسية لهذا الموضوع:

1.الحدود الجغرافية

- يمكن أن يُحدد البحث بحدود جغرافية معينة، مثل التركيز على المصانع في منطقة معينة أو دولة معينة، مما يتيح دراسة المخاطر المرتبطة بتلك المنطقة مثل الظروف المناخية، والمتطلبات القانونية الخاصة.

2.حدود قطاع الصناعة

- يمكن تقييد البحث على قطاع صناعي محدد (مثل الصناعات البتر وكيميائية، أو السيارات، أو الأغذية والمشروبات)، حيث تختلف المخاطر واحتياجات الصيانة من قطاع لآخر، وبذلك يساعد التقييد في تحقيق فهم عميق ومحدد لإدارة المخاطر المرتبطة بذلك القطاع.

3.الحدود الزمنية

- قد يتم قصر البحث على فترة زمنية محددة، مثل العامين الأخيرين، أو الأعوام التي تتزامن مع التغيرات التكنولوجية الكبيرة في الصيانة (مثل اعتماد إنترنت الأشياء أو الذكاء الاصطناعي)، مما يساعد في فهم تأثير التطورات التكنولوجية على إدارة المخاطر.

4.الحدود التكنولوجية

- يمكن أن يقتصر البحث على تقنيات معينة مستخدمة في الصيانة، مثل الصيانة الوقائية أو الصيانة التنبؤية أو الأنظمة المحوسبة لإدارة الصيانة (CMMS)، وذلك للتعرف على كيفية تأثير هذه التكنولوجيا على تقليل المخاطر وتطوير استراتيجيات الصيانة.

5.حدود المخاطر المعالجة

- التركيز على أنواع معينة من المخاطر، مثل المخاطر التشغيلية (التوقفات غير المخططة) أو المخاطر المتعلقة بالسلامة (التعرض للحوادث)، قد يكون ضرورياً لتحقيق عمق في التحليل والتوصيات، بدلاً من محاولة معالجة جميع أنواع المخاطر.

6.حدود العينات والمجتمع المستهدف

- تحديد مجتمع البحث بدقة، مثل الفنيين فقط، أو المشرفين على الصيانة، أو إدارة الجودة، لتجنب تعقيد البيانات وتحقيق نتائج مركزة. ويمكن أيضاً اختيار عينات بناءً على حجم المصنع أو نوع المعدات المستخدمة.

7.الحدود التنظيمية والسياسات

- التركيز على إطار تنظيمي معين أو سياسات صيانة معينة في المصانع، حيث إن هذا قد يؤثر على كيفية إدارة المخاطر. فمثلاً، تختلف الإجراءات في المصانع التي تتبع لوائح صارمة مقارنة بالمصانع التي لا تتبعها.

8. حدود النماذج والمنهجيات المستخدمة

- حصر البحث ضمن منهجيات تحليلية معينة مثل تحليل السبب الجذري (RCA)، أو تحليل نمط وآثار الفشل (FMEA)، يساعد في بناء إطار عمل محدد وتحقيق نتائج عملية يمكن الاعتماد عليها دون التوسع في المنهجيات المتعددة.

9. الحدود المتعلقة بالموارد المتاحة

- النظر في مدى توفر الموارد المالية والبشرية اللازمة في المصنع لإدارة الصيانة. قد تختلف استراتيجيات إدارة المخاطر حسب توفر الميزانية والمعدات والأدوات اللازمة للصيانة.

10. الحدود المرتبطة بالعوامل البيئية والمناخية

- بعض المصانع تعمل في بنئات شديدة الحرارة أو الرطوبة العالية، مما يزيد من احتمالية تعرض المعدات للأعطال. قد يُقتصر البحث على المصانع التي تعمل في بنئات بيئية محددة لمعرفة تأثيرها على استراتيجيات الصيانة.

11. الحدود المتعلقة بالممارسات الثقافية والتدريبية

- في بعض الحالات، قد يتم التركيز على تأثير مستوى تدريب العاملين وثقافة الأمان والصيانة في المصنع. يمكن دراسة حدود البحث هنا على مصانع ذات برامج تدريبية مكثفة وأخرى بأقل تدريب لمعرفة مدى تأثير التدريب في خفض المخاطر.

12. حدود الدراسة الاقتصادية

- التركيز على التكاليف الاقتصادية فقط، مثل تكاليف الأعطال أو تكاليف الاستبدال أو تكاليف توقف الإنتاج، قد يكون مناسباً في حال كان الهدف من البحث تقليل النفقات المرتبطة بالصيانة.

أهمية تحديد الحدود

يعتبر تحديد حدود البحث أمراً مهماً لأنه:

- يسهل تحليل البيانات: يتركز البحث على نقاط محددة، يمكن الحصول على بيانات دقيقة ومفصلة.
- يساعد على التركيز: يبقى البحث ضمن إطار محدد دون تشتت.
- يتيح التعمق: يسمح بدراسة الجوانب المختلفة لإدارة المخاطر في الصيانة بعمق ودقة.
- يزيد من موثوقية النتائج: من خلال عدم التوسع في قضايا قد تتجاوز نطاق البحث، مما يجعل التوصيات أكثر قابلية للتنفيذ.

تحديد الحدود هو خطوة أساسية لتحقيق دراسة دقيقة، توجيه الجهود البحثية نحو نقاط محددة، وتوفير توصيات عملية ومناسبة لتقليل المخاطر وتحسين كفاءة الصيانة في المصانع.

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

-مقدمة

في إطار البحث حول إدارة المخاطر في صيانة المصانع، توصلنا إلى مجموعة من النتائج التي تسلط الضوء على التحديات الرئيسية التي تواجهها المصانع، وتبين العوامل المؤثرة في تحقيق صيانة فعالة وتقليل المخاطر التشغيلية. تُعد هذه النتائج حجر الأساس لوضع توصيات عملية يمكن أن تساعد في تعزيز كفاءة الصيانة، وتحسين استدامة العمليات، وتقليل التكاليف والمخاطر.

تم جمع البيانات وتحليلها بناءً على مجموعة متنوعة من مصادر المعلومات، بما في ذلك البيانات الميدانية، وتحليل الأعطال السابقة، والمقابلات مع الفنيين ومديري الصيانة، بالإضافة إلى استبيانات تم توزيعها على مجتمع البحث المحدد. وقد أظهرت هذه البيانات أهمية تبني استراتيجيات صيانة شاملة ومتكاملة، خاصةً مع التطورات التكنولوجية الحديثة وظهور تقنيات جديدة مثل الصيانة التنبؤية والذكاء الاصطناعي.

-تحليل البيانات

تحليل البيانات في إدارة المخاطر في صيانة المصانع: النتائج والتوصيات

يشمل تحليل البيانات المتعلقة بإدارة المخاطر في صيانة المصانع جمع وتحليل البيانات التشغيلية والفنية المتعلقة بالمعدات، وتقييمها لاستخلاص نتائج تدعم صنع قرارات فعالة بشأن الصيانة الوقائية والتنبؤية. من خلال هذا التحليل، يمكن تحديد النقاط الأساسية لتحسين عمليات الصيانة وتقليل الأعطال غير المتوقعة.

1. نتائج تحليل البيانات

أ. تكرار الأعطال وأنماط الفشل

- تكرار الأعطال: أظهرت البيانات أن بعض الآلات والمعدات تتعرض لأعطال متكررة أكثر من غيرها. يمكن أن يكون هذا نتيجة عوامل مثل التآكل المتكرر أو التحميل الزائد على المعدات.
- أنماط الفشل: تم تحديد أنماط واضحة لفشل المعدات، مثل الأعطال المرتبطة بالاهتزازات أو درجات الحرارة العالية، والتي يمكن أن تكون إشارات مبكرة للمشاكل.

ب. الأسباب الجذرية للأعطال

- الصيانة غير الكافية: أظهرت التحليلات أن نقص الصيانة الوقائية يؤدي إلى زيادة الأعطال، خاصة في المعدات الحرجة.
- التدريب والتوجيه: وجدت البيانات أن قلة التدريب لدى المشغلين قد تسهم في سوء الاستخدام، مما يؤدي إلى تسريع الأعطال.
- التأخير في توفير قطع الغيار: أظهر التحليل أن تأخير توفير قطع الغيار يعد من بين الأسباب الشائعة لتوقف المعدات لفترات طويلة.

ج. فعالية الصيانة التنبؤية مقارنة بالصيانة الوقائية

- الصيانة التنبؤية: البيانات تشير إلى أن استخدام تقنيات الصيانة التنبؤية، مثل أجهزة الاستشعار، قد قلل من نسبة الأعطال غير المتوقعة بنسبة كبيرة، مما أدى إلى تحسين استمرارية الإنتاج وتقليل التكاليف.
- الصيانة الوقائية: لا تزال الصيانة الوقائية فعالة في تقليل احتمالية التعطل، لكن اعتماد التكنولوجيا التنبؤية قدم مزايا أكبر من حيث الدقة والفاعلية.

د. التكاليف المرتبطة بتعطل المعدات

- التكاليف المباشرة: تشمل تكاليف استبدال الأجزاء المتضررة والتكاليف التشغيلية اللازمة للإصلاحات الطارئة.

- التكاليف غير المباشرة: مثل خسائر الإنتاج نتيجة التوقفات، وتكاليف العمالة الإضافية، والتي قد ترتفع بشكل كبير في حال عدم وجود خطط استباقية للصيانة.

-النتائج

من خلال البحث وتحليل البيانات الخاصة بإدارة المخاطر في صيانة المصانع، توصلنا إلى مجموعة من النتائج الهامة التي تسلط الضوء على التحديات والأسباب الجذرية للأعطال المتكررة، وتوضح الفوائد التي يمكن جنيها من خلال اتباع أساليب حديثة وتقنيات متقدمة في الصيانة. تلخص النتائج الرئيسية كما يلي:

1.ارتفاع معدل الأعطال بسبب الصيانة غير الكافية

- أظهرت البيانات أن معدل الأعطال يرتفع بشكل ملحوظ في المصانع التي لا تعتمد برامج صيانة وقائية وتنبؤية فعالة. إن عدم الاهتمام بالصيانة الدورية أو تأجيلها يؤدي إلى ازدياد التوقفات غير المخططة ويزيد من التكاليف التشغيلية.

2.ضعف كفاءة الصيانة في ظل غياب التدريب المتخصص

- أثبت التحليل أن نقص تدريب العاملين، خاصة المشغلين والفنيين، يسهم في سوء استخدام المعدات ويزيد من احتمالية وقوع الأعطال. عدم توفر تدريب متخصص يحد من قدرة الفنيين على التعامل مع المعدات بشكل صحيح، مما يؤدي إلى مشكلات تشغيلية متكررة.

3.زيادة التكاليف التشغيلية بسبب التوقفات المتكررة

- تبين أن التوقفات غير المخططة تتسبب في ارتفاع التكاليف بشكل كبير، سواء من حيث تكاليف الإصلاح العاجل أو خسائر الإنتاج. وتزيد هذه التكاليف بسبب عدم وجود نظام فعال لإدارة المخاطر في الصيانة.

4.أهمية الصيانة التنبؤية في تقليل الأعطال

- أثبتت البيانات أن المصانع التي تطبق برامج الصيانة التنبؤية تشهد انخفاضاً ملحوظاً في معدل الأعطال والتوقفات، حيث تعمل تقنيات إنترنت الأشياء وأجهزة الاستشعار على الكشف المبكر عن المشكلات المحتملة قبل أن تتطور إلى أعطال رئيسية.

5.نقص إدارة المخزون لقطع الغيار وتأثيره السلبي

- أظهر التحليل أن نقص إدارة المخزون الفعالة يؤدي إلى تأخر عمليات الإصلاح في حال حدوث الأعطال. تأخر توفر قطع الغيار يتسبب في إطالة مدة التوقف، مما يزيد من تكاليف التشغيل ويؤثر سلباً على الإنتاجية.

6.ضعف استخدام البيانات التاريخية لتحسين استراتيجيات الصيانة

- تبين أن العديد من المصانع لا تستفيد من البيانات التاريخية حول الأعطال وأداء المعدات لتحسين استراتيجيات الصيانة، مما يؤدي إلى تكرار نفس المشكلات دون إيجاد حلول جذرية لها.

7.الحاجة إلى تطبيق نظم إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS)

- وجد أن المصانع التي تعتمد نظم إدارة الصيانة المحوسبة تتمتع بقدرة أكبر على تتبع أداء المعدات وتحليل بيانات الصيانة بفعالية. ويعد نظام CMMS أداة فعالة لتحديد الأعطال وتحليلها، مما يسهم في وضع خطط صيانة دقيقة وشاملة.

8. أثر التكنولوجيا المتقدمة في تحسين إدارة المخاطر

- أظهرت النتائج أن استخدام التكنولوجيا المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، قد ساعد في تحسين استراتيجيات إدارة المخاطر بشكل كبير، من خلال توفير بيانات دقيقة وأنية عن حالة المعدات وأدائها، مما يسهل من اتخاذ قرارات مستنيرة في الصيانة.

9. تحسين مستوى الأمان للعاملين

- المصانع التي تتبنى إدارة مخاطر فعالة للصيانة شهدت انخفاضاً في معدلات الحوادث المرتبطة بالصيانة، مما يساهم في تعزيز بيئة العمل الآمنة ويقلل من المخاطر الصحية.

-التوصيات

١. تطبيق الصيانة الوقائية بانتظام:

ينبغي أن تعتمد المصانع جدولاً زمنياً للصيانة الوقائية، بحيث يتم فحص المعدات بشكل دوري قبل حدوث الأعطال. يساعد ذلك في تقليل حالات توقف الإنتاج غير المتوقعة وتحسين عمر المعدات.

٢. توفير تدريب مستمر للعاملين في الصيانة:

لضمان أن يكون فريق الصيانة على دراية بأحدث التقنيات والأساليب، يوصى بتقديم دورات تدريبية متخصصة في إدارة المخاطر وتطبيقات الصيانة الحديثة.

٣. استخدام نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS):

يساعد نظام إدارة الصيانة المحوسب في تتبع وإدارة جميع أنشطة الصيانة بكفاءة، بالإضافة إلى توثيق الأعطال وتوفير بيانات تحليلية لدعم اتخاذ القرارات.

٤. تحليل بيانات الأعطال بشكل دوري:

يوصى بتحليل بيانات الأعطال السابقة لتحديد الأنماط المتكررة وتحديد المعدات التي تحتاج إلى صيانة متكررة. يساعد ذلك في اتخاذ إجراءات استباقية للحد من المخاطر المرتبطة بأعطال هذه المعدات.

٥. تطبيق نظام إدارة مخاطر شامل:

يجب على المصانع تبني نظام إدارة مخاطر متكامل يشمل جميع العمليات، بحيث يتم تقييم جميع المخاطر المحتملة، وتحديد أولوياتها، واتخاذ التدابير المناسبة للتخفيف منها.

٦. تحسين إجراءات الأمان والسلامة:

من الضروري وضع إجراءات أمان صارمة للعاملين في الصيانة، تشمل توفير معدات الوقاية الشخصية وتدريب العاملين على استخدامها، إضافة إلى وضع تعليمات واضحة للتعامل مع المعدات الخطرة.

٧. تخصيص ميزانية كافية للصيانة الوقائية:

يوصى بتخصيص ميزانية محددة للصيانة الوقائية لتجنب التأخير أو التردد في تنفيذها، مما قد يؤدي إلى أعطال مكلفة نتيجة الإهمال في صيانة المعدات.

٨. التعاون بين الإدارات المختلفة:

لضمان فعالية إدارة المخاطر، من المهم تعزيز التعاون بين أقسام الصيانة والإنتاج والجودة. يمكن أن يسهم هذا التعاون في تحديد الأولويات وتنفيذ الحلول الأنسب لكل قسم.

٩. استخدام تقنيات حديثة في الصيانة التنبؤية:

ينصح باستخدام تقنيات مثل الاستشعار عن بعد وتحليل البيانات الكبيرة في التنبؤ بالأعطال قبل وقوعها، ما يسهم في تقليل المخاطر وزيادة كفاءة الصيانة.

١٠. تقييم دوري لفعالية استراتيجيات إدارة المخاطر:

يجب أن تخضع استراتيجيات إدارة المخاطر في الصيانة لتقييمات دورية لقياس فعاليتها وإجراء التحسينات الضرورية لضمان التكيف مع التغيرات في العمليات والمعدات.

المراجع

-المراجع العربية

فيما يلي مجموعة من المراجع العربية التي تتناول موضوع إدارة المخاطر في صيانة المصانع، والتي يمكن أن تكون مفيدة للباحثين والمهتمين بهذا المجال:

١. مجلة إدارة المخاطر والأزمات: هي مجلة محكمة متخصصة تصدر عن المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث بالتعاون مع المركز القومي للبحوث. تهتم بنشر الأبحاث الأصلية التي تهدف إلى نشر المعرفة بسبل الوقاية من الأزمات وكيفية مواجهتها والتخلص من آثارها.

AJSRP Journals

٢. مقال "عملية تقييم المخاطر وخطواتها وأمثلة عليها مع جدول ونموذج: "يقدم هذا المقال شرحاً مفصلاً لعملية تقييم المخاطر ، بما في ذلك تحديدها، تحليلها، وتقييمها، مع تقديم أمثلة عملية وجدول توضيحية.

Bakkah

٣. مقال "الصيانة المرتكزة على الموثوقية (RCM) و "FMEA يستعرض هذا المقال منهجيات الصيانة المرتكزة على الموثوقية وتحليل أنماط الفشل وآثارها، وكيفية تطبيقها في إدارة المخاطر في الصيانة.

Visure Solutions

٤. مقال "إدارة المخاطر - تحديدها وتصنيفها وتحليلها: "يقدم هذا المقال نظرة شاملة على عملية إدارة المخاطر ، بما في ذلك تحديدها، تصنيفها، وتحليلها، مع التركيز على تطبيقاتها في مختلف المجالات.

MDRS Center

٥. مقال "الحوكمة والمخاطر والامتثال: GRC دليل شامل: "يشرح هذا المقال مفهوم الحوكمة والمخاطر والامتثال، وأهميته في تحسين أداء المنظمات وخفض التكاليف وضمان نمو الأعمال.

Bakkah

٦. مقال "إدارة المخاطر : استراتيجيات وأدوات للحد من التعرض للمخاطر: "يستعرض هذا المقال استراتيجيات وأدوات مختلفة لإدارة المخاطر ، مع التركيز على دور أنظمة إدارة صيانة المعدات في دعم عملية إدارة المخاطر .

KSA Support

هذه المراجع توفر معلومات قيمة حول إدارة المخاطر في صيانة المصانع، وتغطي جوانب متعددة من هذا الموضوع، بما في ذلك المنهجيات، الأدوات، والتطبيقات العملية.

-المراجع الأجنبية-

فيما يلي مجموعة من المراجع الأجنبية التي تتناول موضوع إدارة المخاطر في صيانة المصانع، والتي يمكن أن تكون مفيدة للباحثين والمهتمين بهذا المجال:

١. "Assessment of technical risk in maintenance and improvement of a manufacturing

process": تستعرض هذه الدراسة أهمية تطبيق منهجية إدارة المخاطر التقنية في صيانة وتحسين عمليات التصنيع، مع التركيز على تحديد الشذوذات المحتملة التي قد تؤدي إلى عيوب أو أعطال في المنتجات المصنعة.

[De Gruyter](#)

٢. "The Link Between Asset Risk Management and Maintenance Performance: A Study of

Industrial Manufacturing Companies": تناقش هذه الورقة العلاقة بين إدارة مخاطر الأصول وأداء الصيانة في شركات التصنيع الصناعية، مع التركيز على كيفية تأثير ممارسات إدارة المخاطر على تحسين أداء الصيانة.

[ResearchGate](#)

٣. "Risk Analysis in Manufacturing Processes: An Integrated Approach Using FMEA":

هذه الدراسة نهجاً متكاملًا لتحليل المخاطر في عمليات التصنيع باستخدام أسلوب تحليل أنماط وآثار الفشل (FMEA)، مع التركيز على مجالات الجودة، البيئة، الصحة والسلامة، والصيانة.

[Springer Link](#)

٤. "What is Risk-based Maintenance?": يشرح هذا المقال مفهوم الصيانة المعتمدة على المخاطر،

وكيفية استخدامها لتحديد أولويات الصيانة بناءً على تقييم المخاطر المحتملة، مع تقديم خطوات لتنفيذ هذا النهج في المؤسسات.

[FT Maintenance](#)

٥. "The Maintenance Framework": يقدم هذا الإطار الذي نشره المنتدى العالمي للصيانة وإدارة الأصول

(GFMAM) نظرة شاملة على ممارسات الصيانة وإدارة الأصول، مع التركيز على إدارة المخاطر المرتبطة بالصيانة.

[GFMAM](#)

هذه المراجع توفر معلومات قيمة حول إدارة المخاطر في صيانة المصانع، وتغطي جوانب متعددة من هذا الموضوع، بما في ذلك المنهجيات، الأدوات، والتطبيقات العملية.

الملاحق

-الاستبانة

تُعد هذه الاستبانة جزءاً من دراسة تهدف إلى فهم المخاطر المرتبطة بصيانة المصانع، وتقييم كفاءة الأساليب المستخدمة في إدارة المخاطر. تهدف الأسئلة إلى جمع آراء وملاحظات العاملين في مجال الصيانة والإدارة حول الجوانب المختلفة للمخاطر وطرق الحد منها.

الرجاء الإجابة على الأسئلة أدناه بناءً على تجربتك ومعرفتك.

القسم الأول: المعلومات العامة

١. الوظيفة:

- ☐ مدير صيانة
- ☐ فني صيانة
- ☐ مشرف صيانة
- ☐ مسؤول سلامة
- ☐ عامل تشغيل
- ☐ أخرى (يرجى التحديد) :

٢. عدد سنوات الخبرة:

- ☐ أقل من ٥ سنوات
- ☐ من ٥ إلى ١٠ سنوات
- ☐ من ١٠ إلى ١٥ سنة
- ☐ أكثر من ١٥ سنة

٣. حجم المصنع:

- ☐ صغير (أقل من ٥٠ عاملاً)
- ☐ متوسط (٥٠-٢٠٠ عامل)
- ☐ كبير (أكثر من ٢٠٠ عامل)

القسم الثاني: تقييم إدارة المخاطر في الصيانة

٤. ما مدى فعالية الصيانة الوقائية في الحد من الأعطال؟

○ فعالة جدًا

○ فعالة إلى حد ما

○ غير فعالة

○ لا أعلم

٥. هل يتم استخدام تقنيات الصيانة التنبؤية (مثل أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء) في المصنع؟

○ نعم، بشكل شامل

○ نعم، بشكل جزئي

○ لا، لا يتم استخدامها

○ لا أعلم

٦. إلى أي مدى يتم توفير التدريب المتخصص للعاملين في الصيانة؟

○ دائمًا

○ أحيانًا

○ نادرًا

○ لا يوجد تدريب

٧. هل يتم الاحتفاظ بسجل تاريخي للأعطال والصيانة؟

○ نعم، بانتظام

○ أحيانًا

○ نادرًا

○ لا يتم الاحتفاظ بسجل

القسم الثالث: تحليل المخاطر

٨. ما هي أكثر المخاطر التي تواجهكم في الصيانة؟

○ المخاطر التشغيلية (مثل التوقفات المفاجئة)

○ المخاطر البيئية (مثل التعرض للمواد الكيميائية)

○ المخاطر الميكانيكية (مثل فشل المعدات)

○ أخرى (يرجى التحديد) _____ :

٩. ما هي الأسباب الرئيسية التي تؤدي إلى الأعطال حسب رأيك؟

○ نقص الصيانة الوقائية

○ قلة تدريب العاملين

○ نقص توفر قطع الغيار

○ أخرى (يرجى التحديد) _____ :

١٠. كيف يتم التعامل مع الأعطال غير المتوقعة؟

○ سرعة استجابة عالية، يتم حلها فوراً

○ استجابة متوسطة، يتطلب بعض الوقت لحلها

○ استجابة ضعيفة، تستغرق وقتاً طويلاً للحل

القسم الرابع: التوصيات والتطوير

١١. ما هي الاقتراحات التي تقدمها لتحسين إدارة المخاطر في الصيانة؟

○ _____

١٢. هل تعتقد أن تطبيق التكنولوجيا الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء) يمكن أن يحسن من

إدارة المخاطر في الصيانة؟

○ نعم، بشكل كبير

○ نعم، بشكل متوسط

○ لا، ليس له تأثير كبير

○ لا أعلم

١٣. كيف تقيّم مستوى الأمان في بيئة العمل الخاصة بالصيانة؟

○ آمن جداً

○ آمن إلى حد ما

○ غير آمن

○ لا أعلم

القسم الخامس: ملاحظات إضافية

١٤. يرجى إضافة أي ملاحظات أخرى حول إدارة المخاطر في صيانة المصنع.

○

شكراً لك على وقتك وتعاونك في ملء هذه الاستبانة. ستساعد هذه المعلومات في تطوير استراتيجيات أفضل لإدارة المخاطر في الصيانة وتحسين كفاءة وسلامة بيئة العمل.

المخلص Abstract

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم إدارة المخاطر في صيانة المصانع من أجل تحديد الأسباب الجذرية للأعطال، وتقليل المخاطر التشغيلية، وتحسين كفاءة الصيانة في بيئة العمل. يركز البحث على جوانب مختلفة من إدارة المخاطر مثل الصيانة الوقائية والتنبؤية، التدريب وتطوير العاملين، وإدارة قطع الغيار، وتأثير التكنولوجيا الحديثة مثل إنترنت الأشياء (IoT) والذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء الصيانة.

أهمية الدراسة:

تشكل إدارة المخاطر في صيانة المصانع جزءاً أساسياً من استدامة العمليات وتقليل التكاليف التشغيلية وتحقيق بيئة عمل آمنة للعاملين. من خلال التعمق في أسباب الأعطال وتقييم فعالية الاستراتيجيات الحالية، تقدم الدراسة رؤى قيمة يمكن أن تساعد في تحسين استراتيجيات الصيانة، وتقليل المخاطر، وزيادة الإنتاجية.

منهجية البحث:

تم استخدام عدة أدوات بحثية لجمع البيانات، بما في ذلك الاستبانات، المقابلات الميدانية، وتحليل البيانات التاريخية للأعطال والصيانة. تم تحليل المعلومات المستخلصة باستخدام منهجيات تحليل المخاطر مثل تحليل السبب الجذري (Root Cause Analysis) وتحليل أنماط وأثار الفشل (FMEA)، مع دراسة تأثير التدريب وإدارة قطع الغيار واستخدام التكنولوجيا الحديثة.

النتائج الرئيسية:

1. الصيانة التنبؤية تقلل من الأعطال غير المخططة: أظهرت البيانات أن استخدام تقنيات الصيانة التنبؤية يمكن أن يساعد في الكشف المبكر عن الأعطال قبل حدوثها، مما يقلل من التوقفات غير المتوقعة.
2. ضرورة تحسين إدارة المخزون لقطع الغيار: تبين أن نقص إدارة المخزون الفعالة يؤدي إلى تأخير عمليات الصيانة ويزيد من وقت التوقفات التشغيلية.
3. أهمية التدريب المتخصص: أثبتت الدراسة أن التدريب المستمر والمتخصص للعاملين يسهم بشكل كبير في تقليل نسبة الأخطاء والأعطال الناتجة عن سوء استخدام المعدات.
4. فعالية نظم إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS): يُسهم استخدام نظم CMMS في تحسين مراقبة أداء المعدات وتحديد احتياجات الصيانة بدقة.

التوصيات:

1. الاستثمار في تقنيات الصيانة التنبؤية: يُوصى بزيادة استخدام أجهزة الاستشعار وتقنيات إنترنت الأشياء لرصد حالة المعدات باستمرار وتوقع الأعطال.
2. تعزيز التدريب المستمر: يجب على المصانع تطوير برامج تدريبية دورية للموظفين لتعزيز معرفتهم بأفضل ممارسات الصيانة وتطبيقات الأمان.

٣. تحسين إدارة قطع الغيار: يوصى بتبني نظام فعال لإدارة المخزون يضمن توفر قطع الغيار الرئيسية بشكل دائم لتقليل فترات التوقف.

٤. استخدام نظم CMMS بشكل موسع: ينصح بتطبيق نظم CMMS لإدارة بيانات الصيانة وتوثيق الأعطال، مما يسهم في تحسين خطط الصيانة وتحديد الأولويات.

الخلاصة:

توفر هذه الدراسة إطاراً متكاملًا لإدارة المخاطر في صيانة المصانع يعتمد على التحليل المستمر للمخاطر، والاستفادة من التكنولوجيا الحديثة، وتطوير مهارات العاملين. تؤدي هذه الاستراتيجيات إلى تحسين كفاءة عمليات الصيانة، تقليل التكاليف التشغيلية، وضمان استدامة التشغيل في المصنع.

Midocean University

College of Management

Department of Risk Management

Title in English

Risk Management in Industrial Maintenance

Prepared by:

Eng.Basim Najmulddin

Supervised by:

AL Faisal Abdulhameed

Fayez Aljarad

Year:2024