

عنوان البحث

التعدين ووسائل الامان في مناجم النحاس في المنطقة الغربيه في المملكة
العربية السعوديه

إعداد الطالب/حسن بن حمدان الحربي

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2024

مقدمة:

يعتبر عالم التعدين من العوالم الصناعية الاقدم في استخراج المواد والثروات الطبيعية الثمينة من اعماق الكرة الارضية في العالم وفي الاونة الالاخير توجة العالم باكملة الي هذا المجال حيث اصبح العالم يبحث ويستكشف عن اي موارد طبيعية ثمينة ومن ضمن هذه العمليات او الاستكشافات التنقيب عن مادة مركبات النحاس وقد اسهم في تحقيق عوائد كبيرة اقتصادية على معظم بلدان العالم من ضمنها المملكة العربية السعودية هي احدى الدول الغنية بمركبات النحاس ويكمن في الجهة الغربية من المملكة العربية السعودية ورغم اهمية هذه الموارد والثورة التعدينية والتكنولوجيا السريعة والمتقدمة الا ان العاملون وخاصة بقطاع الشركات الخاصة يتعرضون الي مخاطر جسيمة تهدد سلامتهم بشكل يومي

مشكلة الدراسة:

التعدين ووسائل الامان في المناجم

التعدين السطحي

التعدين في باطن الأرض

تقييم فعالية وسائل الامان في المناجم الحديثة ودورها في تقليل الحوادث

الأمثلة عليها (MSHA) وكالة حكومية في الولايات المتحدة تعنى بضمان سلامة وصحة العاملين في صناعة التعدين. ادارة السلامة والصحة في المناجم تركز على وضع معايير وتطبيق قوانين السلامة. بالإضافة الى ذلك تقدم تدريب و توعية للعاملين واصحاب العمل.

طرق وسائل الأمان في المناجم:

1. يجب ان يتلقى جميع العمال تدريباً شاملاً حول المخاطر المرتبطة بالعمل في المناجم وطرق الوقاية منها.

2. توفير تهوية مناسبة والتأكد من تقليل تركيز الغازات الضارة في المناجم.

3. توفير معدات الحماية الشخصية (PPE) ومن امثلتها المعروفه: استخدام الخوذة النظارات الواقية،

القفازات، وأحذية السلامة المطاطية الطويلة لحماية العمال من المخاطر المحتملة.

4. تركيب أنظمة إنذار مبكر للكشف عن الغازات السامة أو أي حالات طارئة
 5. إجراء تفتيشات منتظمة للمرافق والمعدات للتأكد من مطابقتها لمعايير السلامة
 6. اعداد خطط واضحة للإخلاء والاستجابة في حالات الطوارئ.
 7. تشجيع العمال على الإبلاغ عن أي حوادث أو مخاطر محتملة لتعزيز بيئة عمل آمنة
- تلعب التكنولوجيا دورًا كبيرًا في تطوير وسائل الأمان التي تهدف إلى حماية العاملين وتقليل الحوادث. تشمل هذه الوسائل أنظمة تهوية متقدمة. كما يُستخدم الروبوت لأداء بعض المهام الخطرة .

أهمية الدراسة:

تعد دراسة وتطوير السلامة في قطاع التعدين ضرورية لضمان استمرارية هذه الصناعة وحماية العاملين فيها يمكن تقليل مخاطر الحوادث وتحسين كفاءة العمليات، مما يسهم في خفض التكاليف الناتجة عن الإصابات والتعويضات

أهداف الدراسة:

ماهي الأسباب التي تدفع العاملين للعمل في مناجم في باطن الأرض (وعلاقتها بالمتغيرات التالية العمر، المستوى التعليمي، ساعات العمل والأجور)

التعرف على طبيعة العمل في المناجم وعلاقة المخاطر والاحطار في مجال التعدين (وعلاقتها بالمتغيرات التالية العمر، المستوى التعليمي، ساعات العمل والأجور)

التعرف على إيجابيات وسلبيات العمل في المناجم وتأثيرها على المتغيرات التالية (العمر، المستوى التعليمي، ساعات العمل والأجور)

التساؤل الرئيسي الأول

ما الأسباب التي تدفع العاملين بالانخراط في مجال التعدين .

التساؤل الرئيسي الثاني

مامدى رضا العاملين في التعدين عن وسائل الأمان المستخدمة

هل العاملين راضون كل الرضى عن اداوات الأمان المستخدمة

هل جميع العاملين يتقيدون بانظمة الأمان والسلامة في مجال عملهم

هل أنظمة الحماية والأمان ذات كفاءة عالية وفعالة

التساؤل الرئيسي الثالث

ما هي إيجابيات والسلبيات في العمل في بيئة التعدين والمناجم في باطن الأرض

فروض الدراسة:

تقليل الحوادث من خلال تحسين وسائل الأمان وجودة بيئة العمل

يمكن التقليل من المخاطر بزيادة البرامج التدريبية للعمال حول اجراءات السلامة الى رفع مستوى الوعي بالمخاطر المحتملة، مما يقلل من السلوكيات غير الآمنة.

التقنيات الحديثة لتحسين بيئة العمل:يفترض ان يسهم استخدام التقنيات المتقدمة، مثل أنظمة المراقبة الذكية والروبوتات، في تعزيز بيئة العمل وتقليل المخاطر في المناجم.

اهمية ثقافة السلامة في بيئة العمل: يفترض ان انشاء ثقافة سلامة قوية داخل المناجم يشجع على سلوكيات اكثر اماناً، مما يسهم في تقليل الحوادث

اثر الظروف البيئية على الأمان: يفترض ان تؤثر العوامل البيئية، مثل التهوية والرطوبة ودرجات الحرارة، على مستوى الامان في المناجم، مما قد يزيد من المخاطر

العائد الاقتصادي للاستثمار في الأمان: يُفترض أن يؤدي الاستثمار في تحسين وسائل الأمان وظروف العمل إلى تحقيق فوائد اقتصادية طويلة المدى للشركات

تساهم تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في تعزيز وسائل الأمان في قطاع المناجم، مما يؤدي إلى تقليل معدلات حوادث العمل والإصابات بين العاملين

الدراسات السابقة:

تركز هذه الدراسة على دور التكنولوجيا في الكشف المبكر عن المخاطر في المناجم، وفائدة استخدام اجهزة الاستشعار لرصد الغازات الضارة مثل الميثان وأول أكسيد الكربون. تشير النتائج إلى أن اعتماد هذه التقنيات يسهم بشكل كبير في تقليل الحوادث من خلال التحذير المبكر، مما يمكن العاملين من اتخاذ التدابير الوقائية اللازمة. المصدر: Smith, J. (2020). Safety Technologies in Mining: A Review. Journal of Mining Science.

تناولت الدراسة أهمية ثقافة السلامة بين العاملين في تقليل معدلات الحوادث في مواقع العمل. وتبين أن التدريب المستمر وتعزيز الوعي بأهمية إجراءات السلامة يسهمان في تحسين بيئة العمل بشكل ملحوظ، حيث يتبنى العمال سلوكيات أكثر أماناً، مما يؤدي إلى قلة الحوادث. المصدر: Johnson, A. & Lee, T. (2019). Safety Culture in Mining Operations: An Empirical Study. Safety Science.

تكنولوجيا الأمان في المناجم تستعرض هذه الدراسة دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز معايير السلامة في المناجم، خاصة من خلال التحليل التنبؤي للحوادث المحتملة. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن من جودة القرارات المتعلقة بالأمان عبر تحليل البيانات واكتشاف أنماط المخاطر قبل وقوع الحوادث، مما يسهم في اتخاذ تدابير وقائية أفضل.

المصدر: Brown, L. (2021). Artificial Intelligence in Mining Safety: Current Trends and Future Directions. International Journal of Mining Engineering.

ركزت هذه الدراسة على تحليل بيانات حوادث المناجم خلال السنوات الماضية لتحديد العوامل الرئيسية التي تسهم في وقوعها. وكشفت النتائج أن العوامل البيئية والإجراءات الوقائية غير الكافية تشكل أبرز مسببات الحوادث، كما أشارت إلى أن تحسين وسائل الأمان واعتماد تقنيات أكثر تقدماً يمكن أن يقلل من المخاطر بدرجة كبيرة.

المصدر: Green, R. (2018). Analyzing Mine Accidents: A Statistical Approach. Mining Safety Journal.

دراسة مقارنة لوسائل الأمان في قطاع التعدين.

تقدم هذه الدراسة مقارنة شاملة بين وسائل الأمان التقليدية والأساليب الحديثة المستخدمة في قطاع التعدين. وتبين من النتائج أن الجمع بين الوسائل التقليدية، مثل معدات الحماية الشخصية، والتقنيات الحديثة، يمكن أن يحقق أعلى مستويات الأمان للعاملين ويقلل من معدلات الحوادث. هذا التوجه المدمج يعزز كفاءة استراتيجيات الأمان ويخلق بيئة عمل أكثر أماناً واستدامة.

المصدر: White, K. (2022). Comparative Study of Safety Measures in Mining Operations. Journal of Occupational Safety.

المنطلقات النظرية للدراسة:

فهم التركيب الجيولوجي للمنطقة يعد أمراً أساسياً لتحديد مواقع الرواسب المعدنية وتحديد أفضل الطرق لاستخراجها

يتطلب ذلك دراسة أنواع الصخور والمعادن المتواجدة في المنطقة، بالإضافة إلى فحص العمليات التكوينية التي تؤثر على تكون الرواسب المعدنية وتوزيعها في باطن الأرض

تشمل تقنيات التعدين السطحي مثل التعدين المفتوح والتعدين تحت الأرض

يعتمد اختيار الطريقة المناسبة على العديد من العوامل أبرزها عمق الرواسب المعدنية وخصائص الخام المستخرج

تقنيات التعدين الحديثة قد تتضمن استخدام الآلات المتطورة وأجهزة الاستشعار لتحسين كفاءة الإنتاج وتقليل المخاطر

التخطيط والتصميم:

يتضمن إعداد خطط مفصلة تشمل تقدير التكلفة، تحديد زمن التنفيذ، وإدارة الموارد البشرية والمادية المتاحة لضمان تنفيذ المشروع بفعالية

كما يتطلب تحليل البيانات الاقتصادية لتقييم جدوى المشروع من حيث العوائد المالية والتكاليف المرتبطة بالحفر النقل والمعالجة، مما يساعد في اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة

المنهجية وطرق البحث:

جمع وتحليل بيانات الحوادث في المناجم قبل وبعد تطبيق تقنيات الامان الحديثة:
جمع وتحليل معلومات مفصلة حول الحوادث والإصابات التي وقعت في المناجم قبل وبعد إدخال تقنيات الامان المتطورة لعمل مقارنة شاملة الهدف من هذه الدراسة هو تقييم تأثير هذه التقنيات في تقليل الحوادث وتحسين مستوى الامان في بيئات العمل

اجراء مقابلات مع العمال والمشرفين حول تجاربهم مع وسائل الامان:

جمع اراء وتقييمات العاملين والمشرفين في المناجم بشأن تجربتهم مع اساليب الامان المتبعة في مواقع العمل يتم التركيز على فاعلية التقنيات الحديثة مثل انظمة التحذير المبكر وبرامج التدريب على السلامة بالإضافة إلى التحديات التي قد تواجههم في تطبيق هذه الاساليب كما تهدف الى فهم كيف ساعدت هذه الوسائل في تعزيز سلوكيات الامان اليومية للعاملين ومدى تأثيرها على شعورهم بالامان اثناء اداء المهام الى جانب اقتراحاتهم لتحسين هذه الأنظمة او الطرق المتبعة

أدوات الدراسة:

الخرائط الجيولوجية تعد اداة اساسية لفهم توزيع المعادن وتحديد مواقع الرواسب المعدنية في المنطقة المستهدفة حيث تساعد في تحديد الانماط الجيولوجية والهيكلية التي تؤثر في وجود وتوزيع المواد الخام

الاجهزة الجيولوجية تشمل مجموعة من الادوات مثل اجهزة قياس الزلازل التي تساهم في رصد النشاط الزلزالي والاهتزازات الارضية في المنطقة مما يساهم في تقييم المخاطر الجيوفيزيائية وتأثيرها المحتمل على استقرار مواقع التعدين

تستخدم برمجيات النمذجة لتحليل البيانات الجيولوجية المعقدة حيث توفر نماذج دقيقة تساعد في التنبؤ باحتياطيات المواد المعدنية واستخراج تقديرات دقيقة لمقدار الخام الموجود في باطن الارض، مما يساهم في تحسين استراتيجيات الاستخراج والتخطيط طويل الامد

ادوات الحفر والاختبار تتيح اجراء وتحليلات دقيقة للتربة والصخور لتحديد خصائص الخام مما يوفر معلومات حيوية تساهم في اختيار طرق التعدين الافضل

لضمان الجودة يتم استخدام اجهزة تحليل المعادن المتطورة التي تستخدم لقياس تراكيز العناصر المعدنية في العينات مما يتيح تقييم دقيق لجودة الخام وبالتالي اختيار الطرق الاكثر كفاءة في المعالجة والاستخراج

حدود الدراسة:

يساهم تأثير التكوينات الجيولوجية في تحديد اساليب التعدين المناسبة يشمل ذلك دراسة تركيب الصخور والطبقات الجيولوجية التي تؤثر في استقرار المناجم وطريقة استخراج المعادن كما يتم تحليل التحديات التي قد تطرأ نتيجة للتغيرات التكتونية او الخصائص الجيولوجية التي تتطلب اساليب حفر متخصصة

العمليات الهندسية تسلط الدراسة الضوء على تصميم وتخطيط المناجم مع التركيز على تقنيات الحفر واستخراج المواد المعدنية يشمل ذلك تقييم الطرق الهندسية المستخدمة في التعدين السطحي او تحت الأرض فضلاً عن نظم النقل المعتمدة لنقل المواد المستخرجة من المناجم إلى مناطق المعالجة أو الأسواق

تقييم التكاليف الاقتصادية و تحليل النفقات المتعلقة بالعمالة المعدات والمواد اللازمة للإنتاج كما تتناول الدراسة التأثيرات الاقتصادية المتغيرة بسبب تقلبات اسعار المعادن في الاسواق العالمية ومدى تأثيرها على استمرارية المشاريع التعدينية.

الاستدامة تدرس الدراسة تأثيرات عمليات التعدين على البيئة بما في ذلك تلوث الهواء والماء والاضرار الناتجة عن استخراج المعادن كما تركز على استراتيجيات تقليل التأثيرات البيئية مثل تقنيات اعادة تأهيل وبناء الاراضي المستنزفة وطرق استدامة الموارد الطبيعية بهدف تحقيق توازن بين تطور الصناعة والحفاظ على البيئة

المراجع:

" - Safety Management in Mining دراسة حول استراتيجيات إدارة السلامة في المناجم

Mine Safety and Health Administration (MSHA): يحتوي على معلومات وموارد تتعلق بالسلامة في المناجم

International Council on Mining and Metals (ICMM): يقدم موارد عن ممارسات الأمان والاستدامة في

التعدين.