إسناد
ESNAD
الشركة السعودية لخدمات التعدين
SAUDI MINING SERVICES CO.

المحافظة على البيئة والإنسان في القطاع التعديني

التحديات البيئية والحلول المستدامة

29 Jan 2026

قائمة المحتويات

1. مقدمة
   - أهمية القطاع التعديني
   - ضرورة المحافظة على البيئة
2. المشاكل البيئية الرئيسة في القطاع التعديني
   - الغبار والجسيمات العالقة
   - الاهتزازات
   - تلوث التربة
   - تلوث المياه
   - التلوث السمعي (الضوضاء)
3. التصاريح البيئية والإطار التنظيمي
4. المفتش ومعدات الحماية الشخصية

مقدمة

فريق العمل
People

الشراكة
Partnership

القيمة المضافة
Value Addition

المرونة والفعالية
Agility

الاستدامة
Sustainability

أهمية القطاع التعديني

يُعد القطاع التعديني الركيزة الثالثة للاقتصاد الوطني، حيث يسهم في:

لكن:
مع هذه الفوائد تأتي مسؤولية كبيرة في حماية البيئة والحفاظ على صحة الإنسان والمجتمعات المحيطة

لماذا المحافظة على البيئة ضرورة؟

الأبعاد الإنسانية	الأبعاد البيئية
حماية صحة العاملين	حماية التنوع البيولوجي
سلامة المجتمعات المحلية	الحفاظ على الموارد الطبيعية
ضمان جودة الحياة	منع تدهور التربة والمياه
الحق في بيئة نظيفة	الحد من التغير المناخي

الاستدامة البيئية = استدامة اقتصادية واجتماعية على المدى الطويل

المشاكل البيئية الرئيسية في القطاع التعديني

فريق العمل
People

الشراكة
Partnership

القيمة المضافة
Value Addition

المرونة والفعالية
Agility

الاستدامة
Sustainability

1. الغبار والجسيمات العالقة (Particulate Matter)

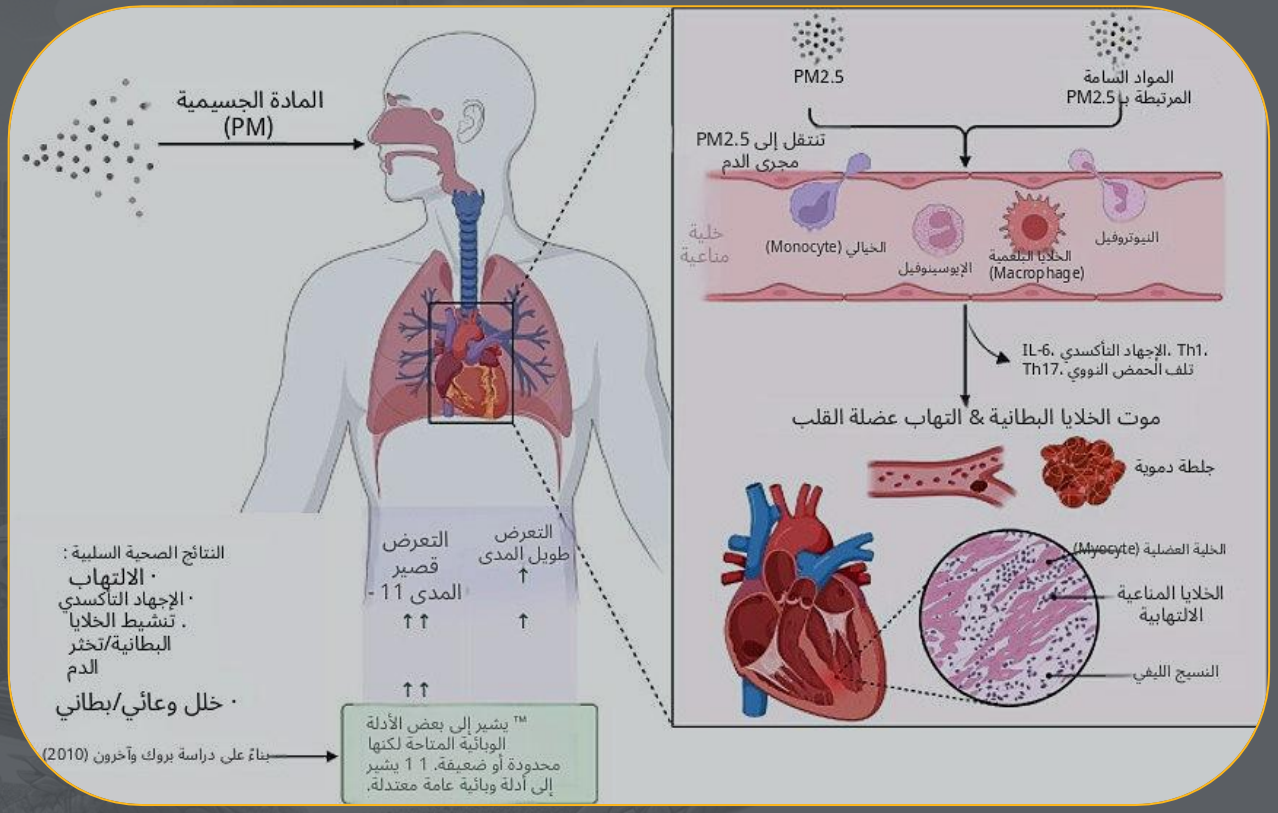
المصادر الرئيسية:

التأثيرات الصحية:

- أمراض الجهاز التنفسي، كـ: الربو والتهاب الشعب الهوائية المزمن.
- أمراض الرئة المهنية: السحار السيليسي.
- تهيج العيون والجلد.
- زيادة معدلات الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

1. مشكلة الغبار والجسيمات العالقة

طريقة تفاعل الغبار مع الجسد البشري والنباتات:



الحلول والإجراءات الوقائية للغبار

الحلول التقنية

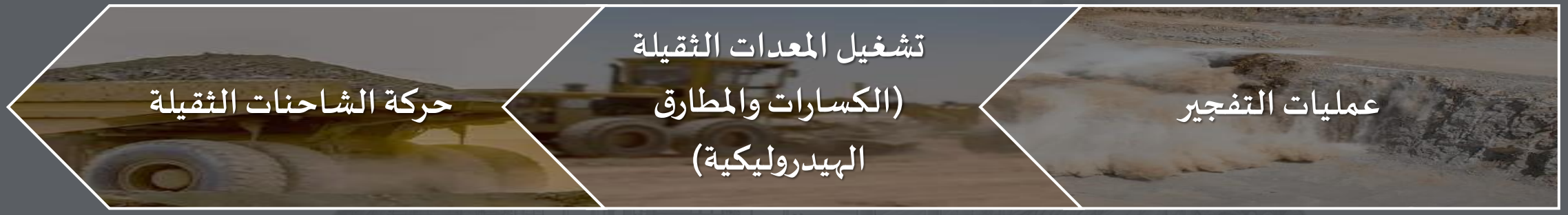
- أنظمة الرش بالمياه
- مكابس الغبار
- أنظمة الشفط والتهوية
- تغطية مناطق التخزين
- رصف الطرق الداخلية

معدات الحماية الشخصية

- أقنعة التنفس المعتمدة
- نظارات الحماية
- ملابس عمل مناسبة
- الفحوصات الطبية الدورية

2. الاهتزازات

المصادر الرئيسية:



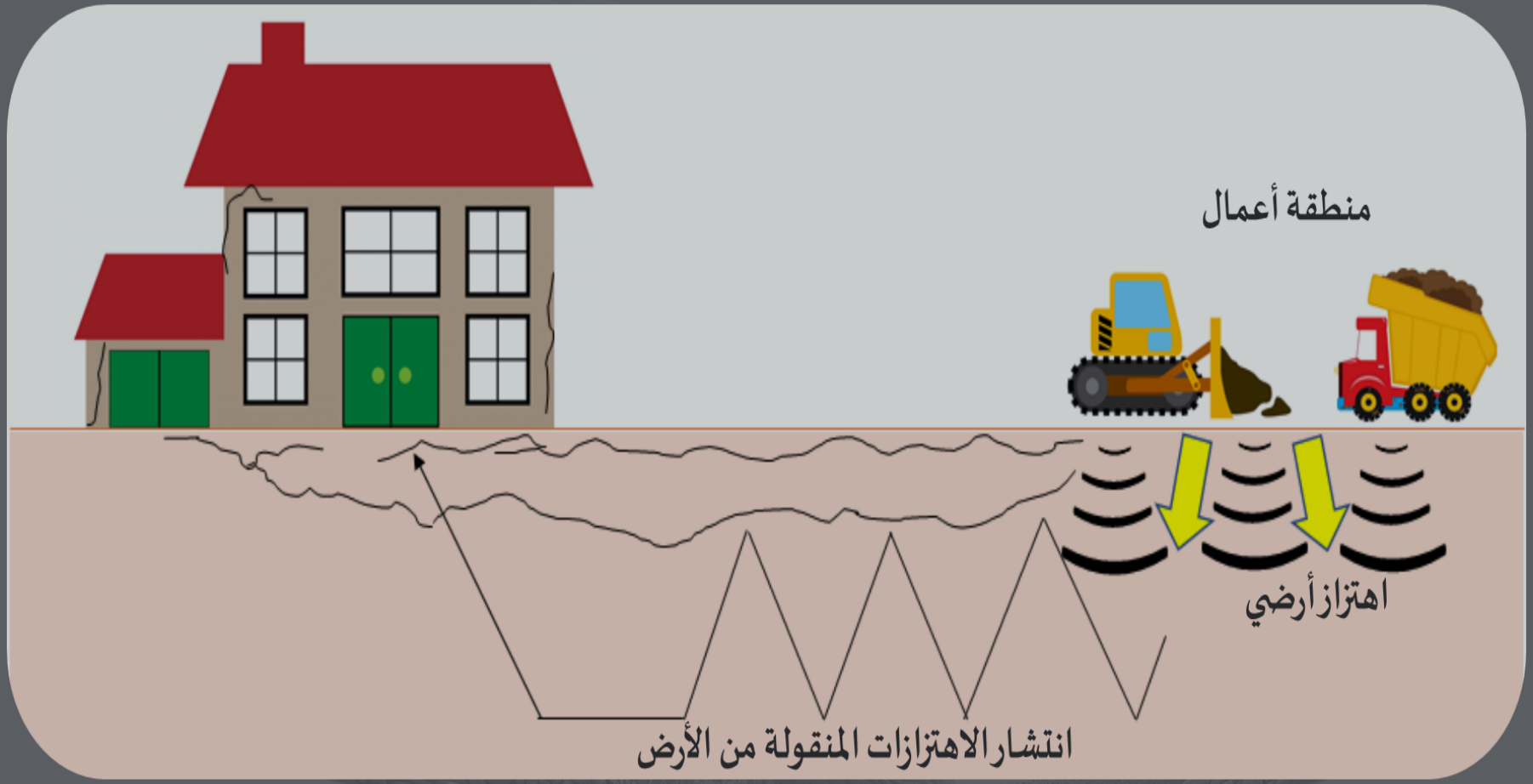
التأثيرات:

على البنية التحتية:

- تصدعات في المباني
- تلف الطرق والجسور
- تأثير على المنشآت القريبة

على الإنسان:

- إزعاج وتوتر نفسي
- اضطرابات النوم
- مشاكل في الجهاز العصبي


منطقة أعمال
اهتزاز أرضي
انتشار الاهتزازات المنقولة من الأرض

إدارة الاهتزازات والتحكم بها

- تحديد أوقات التفجير: الالتزام بأوقات محددة بعيداً عن ساعات الراحة
- تقنيات التفجير المتحكم بها: استخدام متفجرات محسوبة بدقة
- المراقبة المستمرة: قياس مستوى الاهتزازات
- صيانة المعدات: تقليل الاهتزازات الناتجة عن الأعطال

المعيار الدولي:
الحد الأقصى للاهتزازات في المناطق السكنية: 5 ملم/ثانية

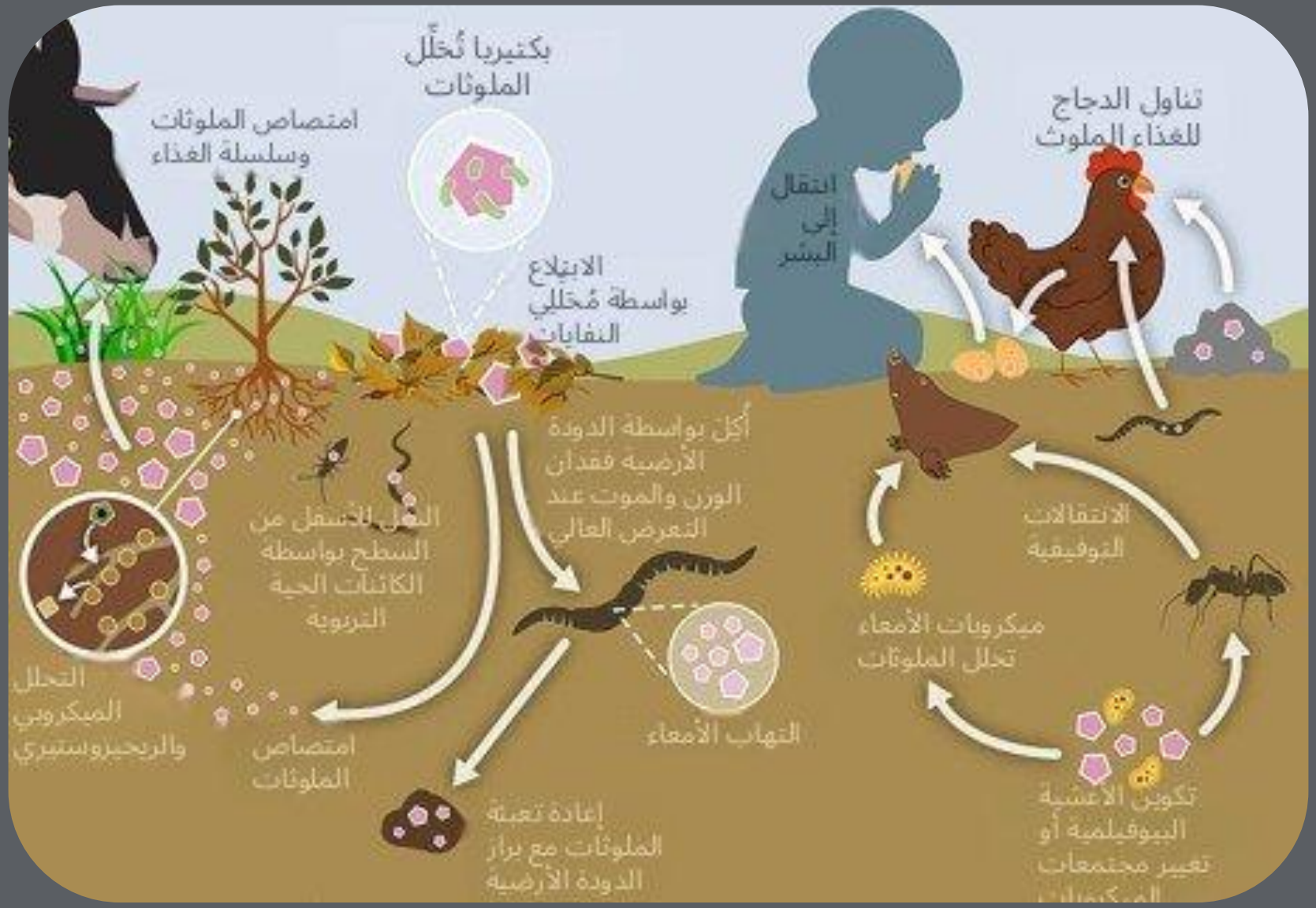
3. تلوث التربية

المصادر الرئيسية:

التأثيرات:

- فقدان خصوبة التربة
- تلوث السلسلة الغذائية
- تسمم الحيوانات الرعوية
- تأثيرات طويلة المدى على النظام البيئي

3. تلوث التربية



استراتيجيات حماية التربة:

الوقاية	المعالجة
تخزين المواد الكيميائية في حاويات آمنة	المعالجة البيولوجية
إنشاء أحواض احتواء للانسكابات	الاستخلاص الكيميائي
استخدام بطانات عازلة في مناطق التخزين	التثبيت والتحجيم
الصيانة الدورية للمعدات	إزالة التربة الملوثة ومعالجتها

أنواع التلوث المائي في قطاع التعدين:

نوع التلوث	المصدر	التأثير
تصريف المناجم الحمضي	تفاعل المعادن الكبريتية مع الماء والهواء	إذابة المعادن الثقيلة وخفض درجة الحمضية
المعادن الثقيلة	عمليات الاستخلاص والمعالجة	سمية للكائنات المائية والإنسان
المواد العالقة	التعرية وجريان المياه السطحية	تعكير المياه والتأثير على الحياة المائية
الملوثات الكيميائية	المواد المستخدمة في المعالجة	تسمم المياه الجوفية والسطحية

إدارة المياه و أنظمة المعالجة:

لإزالة المواد العالقة قبل التصريف.

عن طريق إضافة الجير و/أو الترسيب الكيميائي

استخدام البكتيريا لتحييد الملوثات

الترشيح الغشائي و/أو التناضح العكسي

المراقبة المستمرة:

- فحص دوري لجودة المياه الجوفية والسطحية
- رصد مستويات المعادن الثقيلة والملوثات

مبدأ أساسي:
إعادة تدوير المياه المستخدمة في العمليات التعدينية لتقليل الاستهلاك والتصريف

5. التلوث السمعي (الضوضاء)

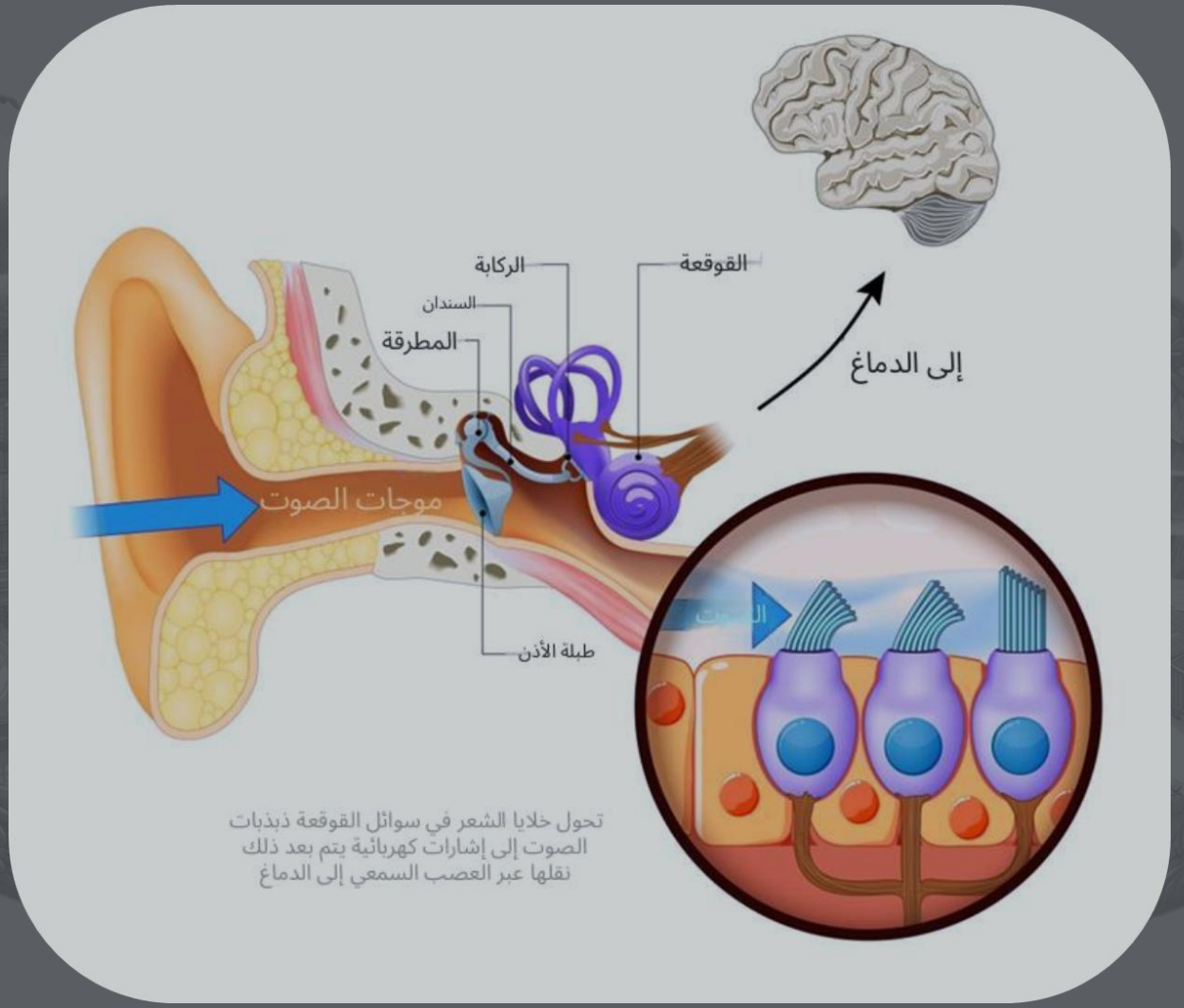
مصادر الضوضاء:

- التفجيرات والحفر
- تشغيل الكسارات والمطاحن
- المعدات الثقيلة (الحفارات، الشاحنات)
- المولدات الكهربائية
- أنظمة التهوية والضخ

التأثيرات الصحية:

- فقدان السمع التدريجي للعاملين
- اضطرابات النوم والتوتر النفسي
- ارتفاع ضغط الدم
- انخفاض التركيز والإنتاجية

5. التلوث السمعي (الضوضاء)



5. التلوث السمعي (الضوضاء)

استراتيجيات الحد من الضوضاء

الحلول الهندسية

- عزل المعدات الصاخبة في مباني مغلقه
- استخدام مواد عازلة للصوت
- تركيب كاتم الصوت على المعدات
- إنشاء حواجز صوتية طبيعية (التشجير)
- صيانة دورية للمعدات لتقليل الضوضاء

معدات الحماية الشخصية

- توفير سدادات الأذن و/أو سماعات الحماية
- فحوصات السمع الدورية للعاملين
- تدوير العمال لتقليل فترات التعرض

التصاريح البيئية والإطار التنظيمي

فريق العمل
People

الشراكة
Partnership

القيمة المضافة
Value Addition

المرونة والفعالية
Agility

الاستدامة
Sustainability

الإطار التنظيمي البيئي في المملكة

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي
National Center for Environmental Compliance
المملكة العربية السعودية

المركز الوطني
لتنمية الغطاء النباتي ومكافحة التصحر
National Center for Vegetation Cover Development & Combating Desertification
المملكة العربية السعودية

مـــوان MWAN
المركز الوطني لإدارة النفايات
National Center for Waste Management

المركز الوطني
لتنمية الحياة الفطرية
National Center for Wildlife
المملكة العربية السعودية

المركز الوطني للأرصاد
National Center for Meteorology
المملكة العربية السعودية

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي (NCEC)

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي هو هيئة حكومية سعودية مستقلة تأسست لمراقبة وتطبيق الأنظمة واللوائح البيئية في المملكة، بهدف حماية البيئة وتحقيق التوازن بين التنمية المستدامة وحماية الموارد الطبيعية.

أهم مهام وصلاحيات المركز:

- **الرقابة والتفتيش:** تنفيذ خطط التفتيش، مراقبة الالتزام البيئي للمنشآت، وضبط المخالفات البيئية، وتفويض شركات القطاع الخاص للقيام بمهام التفتيش.
- **إصدار التصاريح والتراخيص:** الإشراف على إصدار التصاريح البيئية والتراخيص للمكاتب الاستشارية والمنشآت، وفقاً للأنظمة البيئية.
- **متابعة الالتزام:** استلام ومراجعة تقارير الرقابة الذاتية ودراسات التدقيق البيئي، ومتابعة تطبيق الإجراءات التصحيحية.
- **وضع الضوابط:** إعداد الضوابط والاشتراطات البيئية بالتنسيق مع الجهات الأخرى، وتطوير آليات الترخيص والتفتيش.

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي
National Center for Environmental Compliance
المملكة العربية السعودية

دور المركز الوطني

- زيارات تفتيشية مفاجئة
- مراجعة التقارير البيئية
- أخذ عينات مستقلة
- التحقيق في الشكاوى
- فرض الإجراءات التصحيحية

مسؤوليات المرخصين

- تقديم تقارير دورية
- إجراء قياسات بيئية منتظمة
- الاحتفاظ بسجلات بيئية
- تعيين مسؤول بيئي معتمد
- التعاون مع المفتشين

العقوبات:
تتراوح من الإشعار والإنذاروالغرامات المالية إلى إيقاف العمليات أو إلغاء التراخيص في حالات المخالفات الجسيمة

المفتش ومعدات الحماية الشخصية

فريق العمل
People

الشراكة
Partnership

القيمة المضافة
Value Addition

المرونة والفعالية
Agility

الاستدامة
Sustainability

أهمية مسؤول البيئة والصحة والسلامة في المواقع التعدينية

من المهم توفير ممثل بيئة وصحة وسلامة مؤهل ومتفرغ في موقع العمل بما يعزز المحافظة على البيئة والإنسان.

مهام ممثل البيئة والصحة والسلامة:

- يقوم مسؤول البيئة والصحة والسلامة الميداني، سواء كان مفتش السلامة، أو مهندس سلامة الموقع، أو مستشاراً، أو ممثلاً للبيئة والصحة والسلامة، أو أي مسمى وظيفي مماثل، بإظهار التزام واضح بسلامة الموقع من خلال دوره الرقابي والتوعوي، وتشمل مسؤولياته:

أ- أن يتم تمكينهم من إيقاف عملهم المتعلق بالنطاق الذي يعتبرونه غير آمن واتخاذ إجراءات تصحيحية مناسبة فورية.

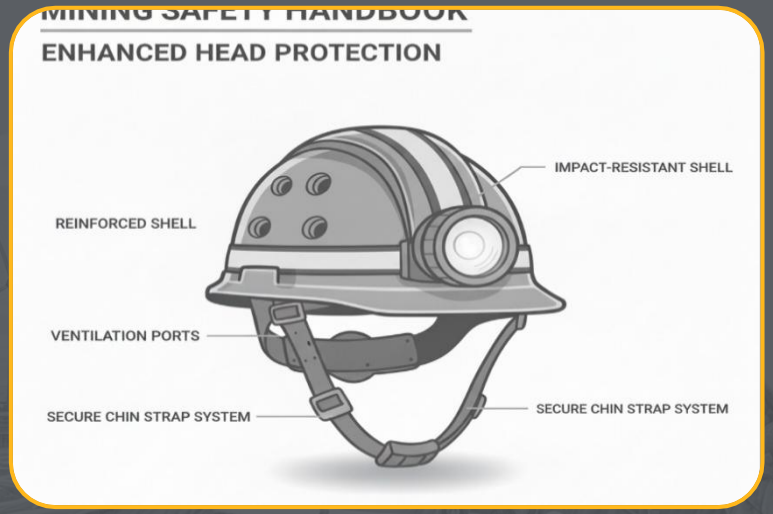
ب- الإلمام بمتطلبات البيئة والصحة والسلامة بالموقع، وتنفيذ تقييمات المخاطر ذات العلاقة.

ت- فحص موقع العمل يوميا، والإبلاغ عن أي أفعال / ظروف غير آمنة لمشرف الموقع، وتقديم توصيات لتصحيح أوجه القصور والمتابعة لضمان تطبيق الإجراءات التصحيحية.

ث- المشاركة في اجتماعات وورش البيئة والصحة والسلامة، وتنفيذ أو تنسيق جلسات تدريبية لرفع الوعي بالمخاطر والمتطلبات.

أهمية معدات الحماية الشخصية PPE –

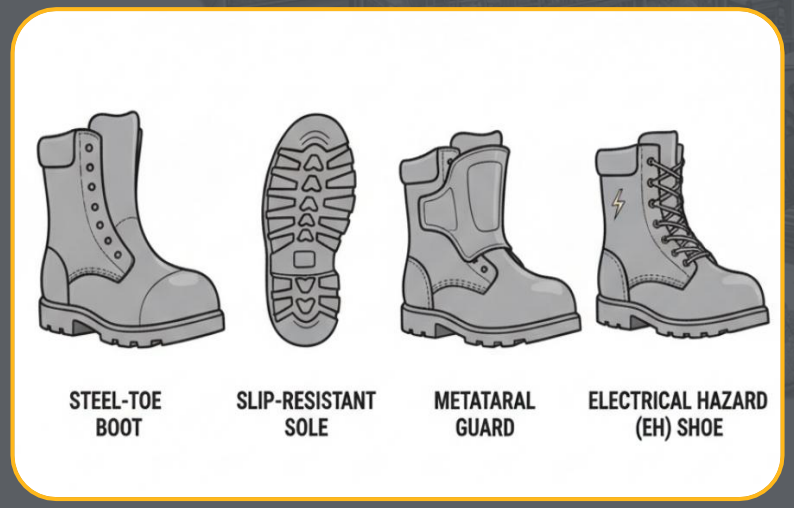
1. حماية الرأس



2. حماية العين والوجه

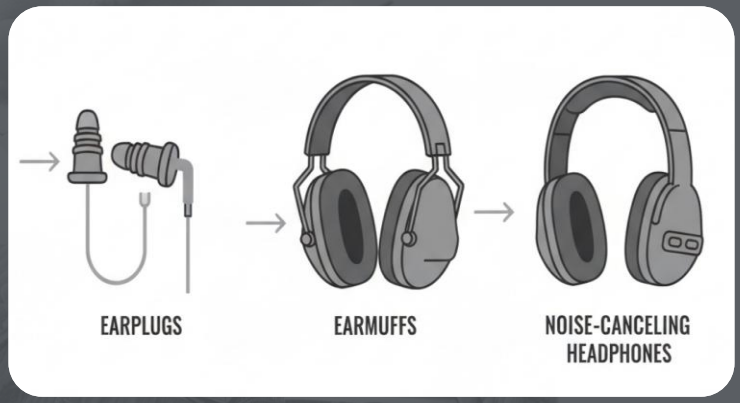
3. حماية اليد

4. حماية القدم

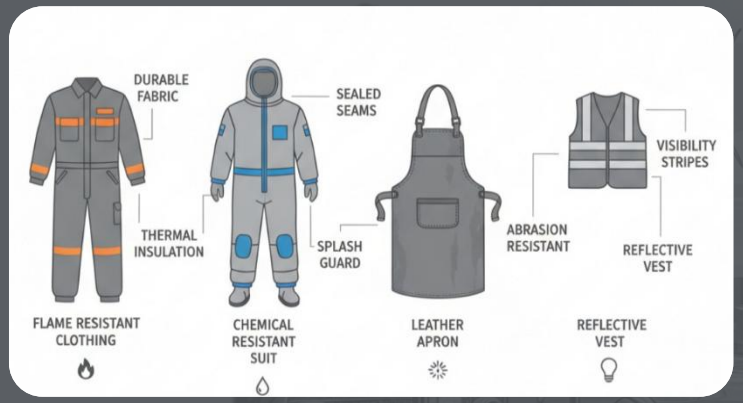


أهمية معدات الحماية الشخصية – PPE

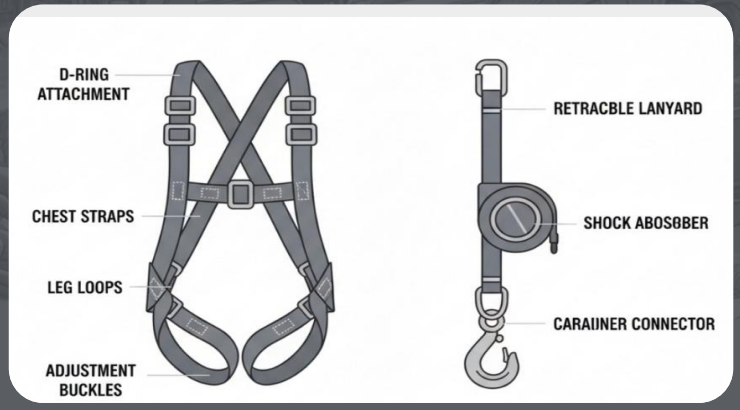
5. حماية السمع



6. حماية الجسم



7. الحماية من السقوط



أمثلة للممارسات الصحيحة

فريق العمل
People

الشراكة
Partnership

القيمة المضافة
Value Addition

المرونة والفعالية
Agility

الاستدامة
Sustainability

مصدات الغبار والهواء

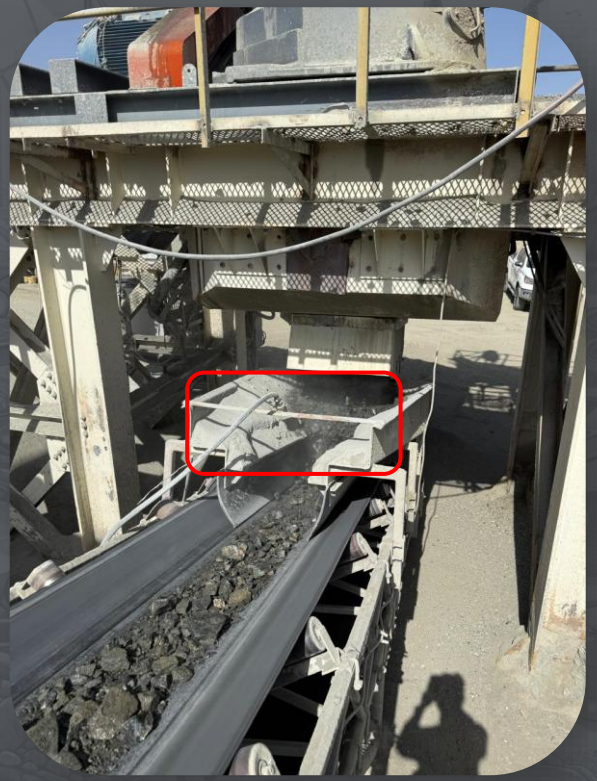
مصدات مخصصة في منطقة التفريغ بهدف تقليل انتشار الغبار الناتج عن عملية التفريغ الأولية

نظام رش المياه داخل الكسارة:

توزيع المياه بشكل متساوٍ على كامل الكومة الناتجة عن عملية التكسير لترطيب الغبار وربط جزيئاته مع قطرات الماء

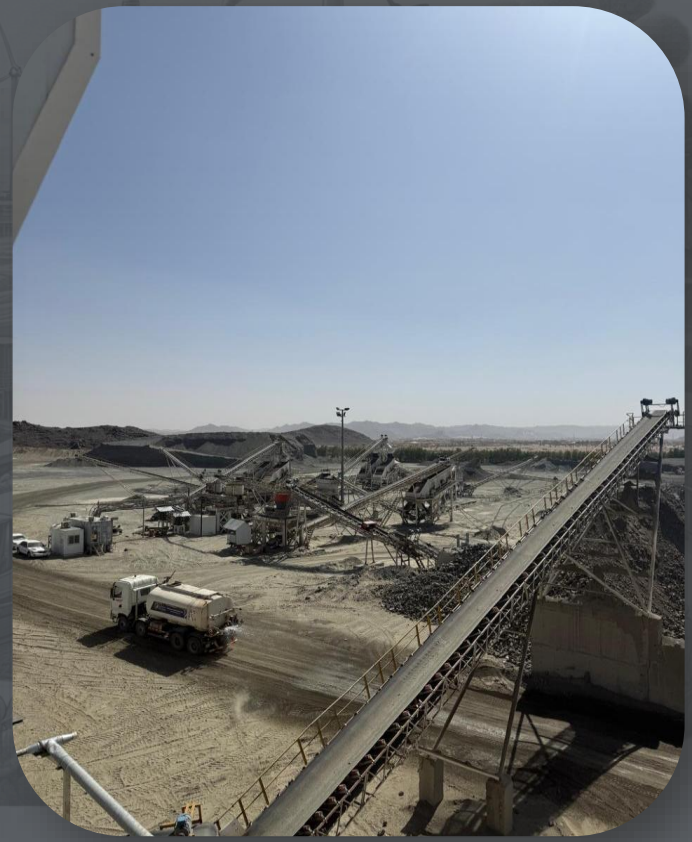
رش الماء على السيور الناقلة:

رش المواد الناتجة عند بداية السيور الناقلة لتثبيت جزيئات الغبار على سطح المواد، وضمان عدم انبعاثها أثناء النقل



رش المياه على الطرقات والأكوام:

شاحنة مصممة خصيصًا لرش الطرق الداخلية والأكوام الترابية بشكل دوري لتثبيت الغبار الناتج عن حركة المركبات وتقليل تأثير الرياح على تطاير الجزيئات الدقيقة



شكرا لكم

إسناد
ESNAD
الشركة السعودية لخدمات التعدين
SAUDI MINING SERVICES CO.

smsc.sa