

فصل ۴

ایمنی در استخراج معدن



مسئول ایمنی و کنترل تجهیزات معدن همیشه از تجربه‌ترین کارکنان معدن انتخاب می‌شود و لازم است تمامی پرسنل معدن دستورات وی را سریعاً به انجام رسانند. این فرد مسئولیت سنگینی را به عهده گرفته و وظیفه دارد ایمنی تمامی افراد مشغول به کار در معدن را تأمین کند و همیشه با دقت زیاد قسمت‌های مختلف معدن مانند سیستم‌های نگهداری، تهویه، آب‌کشی و ... را کنترل کند. ضروری است که با توجه به خطرات کار در معدن، تمامی کارکنان معدن توجه و اهتمام لازم در زمینه رعایت نکات ایمنی را به کار بندند.



واحد یادگیری ۵

شایستگی کنترل محیط کار

مقدمه

در این مبحث به بررسی کنترل محیط کار در معادن از طریق کنترل: عملیات نگهداری، عملکرد پمپ‌ها در سیستم آب‌کشی، همچنین با توجه به مقررات ایمنی، کنترل حمل و نقل و کنترل سیستم تهویه معادن و اندازه‌گیری میزان گازها پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

کنترل محیط کار از طریق رعایت ضوابط ایمنی نگهداری در معدن، آب‌کشی، ترابری، خدمات فنی با استفاده از دستورالعمل‌های مربوطه

پیش‌نیاز

کتاب ایمنی، راه‌سازی و خدمات در معدن

کنترل انواع تجهیزات و ابزارهای نگهداری

با رشد روز افزون صنایع و توسعه صنعتی در کشورها و با توجه به افزایش نیاز به مواد اولیه، حجم عملیات معدنی افزایش پیدا کرده و اهمیت آن بیشتر شده است. عملیات معدنکاری از جمله فعالیت هایی است که در مقایسه با دیگر بخش های صنعت با خطرات زیادی همراه است. بنابراین توجه به کنترل محیط کار و رعایت نکات ایمنی در زمان حضور در کارگاه می تواند نقش به سزایی در کاهش بروز حوادث داشته باشد. حفظ و ارتقاء سلامت نیروی کار و پیشگیری از آسیب های مخرب زیست محیطی در عملیات معدنکاری نیازمند راهکارهای اساسی و مکمل می باشد. اجرای این راهکارها سبب افزایش راندمان کاری، ارتقاء بهره‌وری و فرهنگ سازی اثر بخش و ماندگار برای معادن و نیروی کار می گردد.

در وقوع یک حادثه حداقل دو عامل محیط کار و عمل نا ایمن دخالت دارند. فکر می کنید سهم هر یک از این عوامل در بروز یک حادثه به چه میزان است و چگونه می توان میزان بروز حوادث در معدن را کاهش داد؟

بارش فکری



رعایت کلیه قوانین و مقررات ایمنی در محیط کار برای کلیه افراد الزامی می باشد.

کنترل محیط کار در معدن به معنای کلی شامل:

- ۱ کنترل استحکامات و تجهیزات نگهداری معدن؛
- ۲ کنترل عملیات آب کشی در معدن؛
- ۳ کنترل عملیات تهویه در معدن؛
- ۴ کنترل عملیات ترابری در معدن؛
- ۵ کنترل تاسیسات معدن می باشد که در ادامه به بررسی آنها می پردازیم.

دستورالعمل و نکات ایمنی قبل از شروع به کار در یک معدن

۱ کنترل استحکامات قبلی و رفع معایب آنها:

مسئول ایمنی در معدن موظف است به صورت دوره ای استحکاماتی از قبیل دیواره دیواره ترانشه‌ها، پله‌های استخراجی و دیواره جاده‌ها، تونل‌ها و چاه‌ها را کنترل نماید و در صورت نا ایمن بودن آنها نسبت به تهیه و ارائه گزارش به منظور رفع عیب آن اقدام کند.

۲ کنترل غلظت گازها به خصوص پس از انجام عملیات آتشیاری:

پس از انجام عملیات آتشیاری و ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بعد از آن هیچکس حق ورود به کارگاه را ندارد و پس از آن ابتدا می‌بایست مسئول ایمنی همراه با تجهیزات ایمنی و دستگاه‌های گازسنج به محل کارگاه وارد شود و در صورتی که میزان گازها به حد کافی رقیق شده و شرایط مساعد باشد اجازه ورود سایر افراد به محیط کار داده می‌شود.

۳ کنترل محل چال‌های آتشیاری و تعیین تکلیف چال‌های منفجر نشده:

پس از اتمام عملیات کنترل گازها، در صورت مساعد بودن شرایط می‌بایست عملیات کنترل چال‌های انفجاری انجام شود.

۴ تمیز کردن مسیر منتهی به جبهه کار و لق گیری:

در انتها می‌بایست مسیر منتهی به جبهه کار توسط ماشین‌آلات پاکسازی گردد و عملیات لق‌گیری سقف و دیواره‌های معدن نیز انجام شود.

کنترل استحکامات و تجهیزات نگهداری معدن: در معادن روباز کنترل استحکامات شامل نگهداری پله‌ها و جاده‌های ایجاد شده در معدن می‌باشد. در معادن روباز معمولاً نیازی به تجهیزات و استحکامات نگهداری نیست ولی در صورتی که بر اساس کنترل مسئول ایمنی، ناپایداری و یا ریزش در بخشی از دیواره پله‌ها و مسیرها دیده شود نیاز است تا با اصلاح شیب و یا به‌کارگیری تجهیزات نگهداری مانند سنگ‌ریزی، شمع کوبی، پیچ سنگ کردن، توری سیمی، و یا بتن‌ریزی پایداری لازم در دیواره‌ها را ایجاد نمود.



نگهداری دیواره جاده با استفاده از پیچ سنگ و تور سیمی

همانطور که می‌دانید در معادن زیرزمینی از تجهیزات و استحکامات ویژه‌ای جهت نگهداری استفاده می‌شود که می‌بایست به‌طور مرتب مورد بازرسی و کنترل مسئول ایمنی در معادن قرار گیرد. برخی از نکات مهم در خصوص کنترل تجهیزات نگهداری معدن زیرزمینی شامل:

۱ فاصله پایه‌های داربست‌ها نمی‌بایست بیش از $1/2$ متر باشد. تنها در صورت استفاده از کلاhek می‌توان فاصله را تا $1/8$ نیز افزایش داد.

۲ استفاده هم‌زمان از پایه‌های چوبی و فلزی در یک کارگاه ممنوع است.

۳ نمی‌بایست داربست‌های صندوقی (جرزها) با چوب‌های دارای مقطع دایره ایجاد گردند و باید حتماً از چوب‌های با مقطع چهارگوش استفاده گردد.

۴ چوب‌ها و پایه‌های مورد استفاده در معدن باید به مدت ۴ تا ۶ ماه در انبار نگهداری شوند تا به‌طور کامل خشک شوند و می‌بایست آغشته به کلرور سدیم و یا مواد ضد میکروبی باشند، چوب‌ها نمی‌بایست دارای پوست باشند.

۵ کنترل دوره‌ای پایه‌ها، جرزها، لارده‌ها و دستک‌های چوبی و ... تا در صورت پوسیدگی و از دست دادن استحکام لازم تعویض گردد.

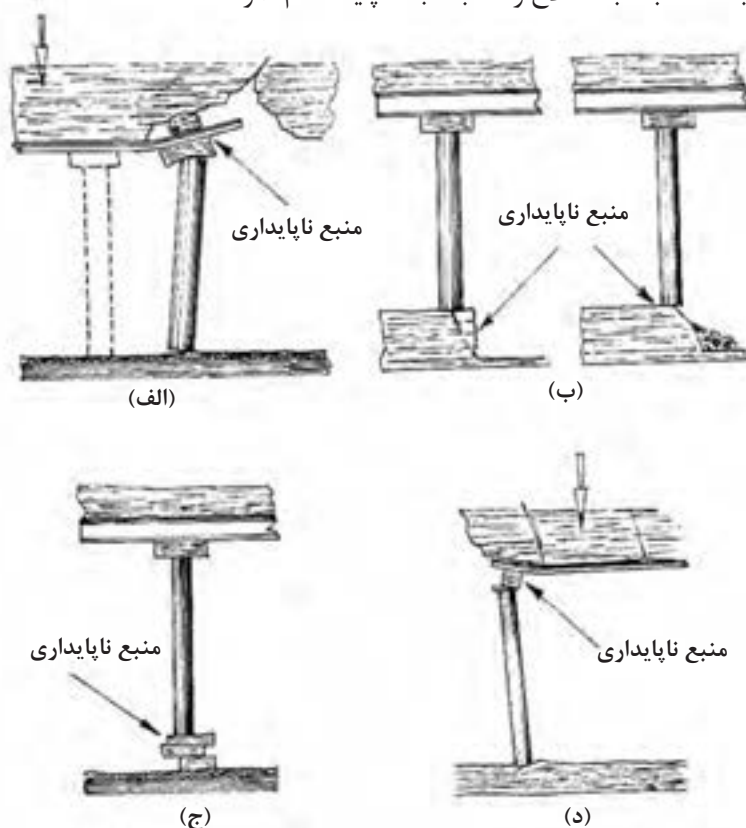
۶ بیشترین عمر پایه‌های چوبی در معدن ۸ سال است و می‌بایست پس از آن تعویض گردد.

۷ در صورت ایجاد شکستگی در بلوک چوبی (شکل الف) شرایط ناپایدار و غیرایمن ایجاد می‌گردد که می‌بایست با نصب یک پایه در مجاورت آن پایداری سقف را ایجاد نمود.

۸ در اثر ریزش مواد زیر پایه‌ها شرایط ناپایداری در پایه‌ها ایجاد می‌گردد بنابراین لازم است نسبت به اصلاح و یا نصب مجدد پایه در مکانی که دارای پایداری کافی است اقدام نمود (شکل ب).

۹ شکل (ج) بیانگر وجود شرایط ناپایدار و عدم کارایی پایه‌ها در اثر نصب بر روی چند کفشک چوبی است که به صورت نامناسب بر روی هم قرار گرفته‌اند. بنابراین می‌بایست با به‌کارگیری تنها یک کفشک چوبی مناسب پایداری لازم را ایجاد نمود.

۱۰ در اثر نصب پایه به صورت نامناسب در زیر یک بلوک چوبی نیز ممکن است شرایط ناپایداری ایجاد گردد (شکل د) که می‌بایست نسبت به اصلاح و نصب مجدد پایه اقدام نمود.



نمونه‌هایی از ناپایداری پایه‌ها

در خصوص نحوه کنترل شیلدها در روش استخراج جبهه کار بلند مکانیزه تحقیق نمایید. نکات مهم در نگهداری این پایه‌های نگهدارنده متحرک چیست؟





کنترل نگهداری از سقف و دیواره‌ها

کار عملی: از یک معدن زیرزمینی بازدید کنید و فرم‌های استاندارد بازرسی تجهیزات نگهداری معدن را تکمیل نمایید.

شرح فعالیت: فرم‌های استاندارد ارائه شده را، در بازدید همراه خود داشته باشید و اطلاعات خواسته شده در آنها را تکمیل نمایید.

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری چوبی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱- آیا بین سیستم نگهداری چوبی نصب شده (پایه‌های چوبی و اجزای وابسته) با سقف و دیواره‌ها، اتکای کامل حاصل شده و حفره‌ها کاملاً پر شده‌اند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲- آیا ابعاد پایه‌های چوبی مناسب‌اند؟ (یعنی به ازای هر ۳۰ سانتی‌متر طول پایه، ۲/۵۴ سانتی‌متر قطر) |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳- آیا ابعاد بلوک‌های چوبی به کار رفته در زیر و بالای پایه‌ها مناسب انتخاب شده است؟ (به‌طور نمونه طول ۲۱، عرض ۱۳ و ارتفاع ۸ سانتی‌متر مناسب است) |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۴- بسته به سختی و مقاومت سنگ سقف، کدام راهکار در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی در نظر گرفته شده است؟ <input type="checkbox"/> - سقف مقاوم و سخت بوده و پایه به تنهایی در زیر سقف نصب شده است <input type="checkbox"/> - مقاومت سقف متوسط بوده و مابین پایه و سقف از بلوک چوبی استفاده شده است <input type="checkbox"/> - سقف سست بوده و بر روی پایه از کلاهک چوبی استفاده شده است |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۵- با توجه به مقاومت سنگ کف و در ارتباط با نصب پایه‌های چوبی کدام راهکار لحاظ شده است؟ <input type="checkbox"/> - کف مقاوم بوده و پایه به تنهایی بر روی کف نصب شده است <input type="checkbox"/> - کف نرم بوده و پایه بر روی بلوک چوبی نصب شده است <input type="checkbox"/> - کف نرم بوده و بلافاصله پس از این کف نرم، لایه‌ای مقاوم وجود داشته که با ایجاد فولیه پایه بر روی لایه مقاوم قرار گرفته است <input type="checkbox"/> - کف مقاوم و سخت بوده و در زیر پایه از بلوک چوبی استفاده نشده است |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۶- با توجه به اینکه بر روی پایه‌های چوبی واقع در خط لبه منطقه تخریب، استفاده از بلوک‌های چوبی و کلاهک مجاز نیست، آیا به این مورد توجه شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۷- آیا در لایه‌های افقی، پایه‌ها کاملاً عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۸- آیا در لایه‌های شیب‌دار، پایه‌ها با زاویه مناسب بین خط قائم و خط عمود بر سقف کارگاه نصب شده‌اند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۹- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین ردیف‌های در برگیرنده پایه در حالت بدون استفاده از کلاهک، و حداکثر فاصله ۱/۸ متری در حالتی که در بالای پایه‌ها کلاهک به کار رفته، رعایت شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۰- آیا حداکثر فاصله ۱/۲ متری بین پایه‌ها در یک ردیف رعایت شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۱- آیا در حالتی که به ناچار در زیر شکستگی‌ها پایه‌ای نصب شده، پیش از محکم کردن کامل پایه، برای رفع مشکل، در بالای کلاهک از بلوک‌های چوبی استفاده شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۲- آیا مواردی مشاهده شده که از ترکیبی از پایه‌های چوبی و فلزی در یک جبهه کار استفاده شده باشد؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۳- آیا به‌منظور نصب پایه و بلوک‌های چوبی، از ابزار مناسب (چکش، دیلم، اره، تبر یا تیشه) استفاده می‌شود؟ |
| ۱۴- بررسی وجود یا عدم جدایش بین لایه‌ها در سقف و احتمال وقوع ریزش ناگهانی در هنگام نصب پایه‌ها و سایر مواقع، با زدن چندین ضربه سقف توسط چکش یا ابزار نوک باریک و هم‌زمان لمس سقف با انگشت‌های دست، که در این حالت اگر صدای حاصله بم (شبییه صدای طبل) یا همراه با لرزش بود، بیانگر وقوع جدایش بین لایه‌ها در سقف است. | |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۵- آیا طول پایه به اندازه‌ای انتخاب شده که بدون استفاده از چکش بتوان بلوک چوبی را به‌طور کامل مابین پایه و سقف قرار داد؟ |

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۶- بررسی صحت قرارگیری کف پایه در موقعیت مناسب، که باید از نقطه‌ای در سقف، یک تکه سنگ رها شود که در این حالت نقطه‌ای از کف که سنگ با آن برخورد می‌کند، نقطه نصب پایه خواهد بود. |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۷- آیا بلوک‌های چوبی سالم و عاری از شکستگی هستند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۸- آیا موردی وجود دارد که بیش از یک بلوک چوبی در زیر و یا بر روی پایه چوبی استفاده شده باشد؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۹- آیا موردی وجود دارد که پایه در تماس کامل با بلوک چوبی نبوده و در یکی از لبه‌های بلوک قرار گرفته باشد؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۰- آیا از پایه‌هایی که شکسته و مستعمل شده‌اند، برای جلوگیری از ریزش سقف بلافاصله یا لایه‌های جدا شده، استفاده شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۱- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و متعلقات و به‌منظور حفظ ایمنی سقف، از پایه‌های مقوت استفاده می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۲- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها از وسایل مناسبی همچون تیفور (سایلوستر) استفاده می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۳- آیا پس از هر بار استفاده تیفور (و جعبه تیفور) تمیز می‌شود و شرایط زنجیر متصل به آن بررسی می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۴- آیا موردی وجود دارد که تیفور به جز به پایه تکیه‌گاهی، به نگهدارنده دیگری وصل شده باشد؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۵- آیا پایه تکیه‌گاهی با شیبی از سمت به طرف پایه‌ای که قرار است برداشته شود، نصب شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۶- آیا در هنگام خارج کردن پایه و بلوک چوبی، به این نکته توجه می‌شود که زنجیر کوتاه متصل به تیغه تیفور، به دور بخش پایینی پایه تکیه‌گاهی حلقه زده شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۷- آیا برای کشیدن پایه آزاد شده از زیر سقف بدون نگهداری، از زنجیر تیفور یا دیلم استفاده می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۸- آیا در هنگام خارج کردن پایه‌ها و کلاهک، به این نکته توجه می‌شود که پیش از اینکه هیچ پایه‌ای از جا کشیده شود، یک زنجیر یدکی (زاپاس) به پایه‌ای که قرار است در مرحله دوم بیرون کشیده شود، وصل شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲۹- آیا مواردی وجود دارد که مجموعه جرزه‌های چوبی بر روی نواحی سست نصب شده باشد؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۰- آیا مقطه چوب‌های به‌کار رفته در ساخت جرزه‌ها چهارضلعی است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۱- آیا جرزه‌ها مستقیماً در بین سقف و کف کارگاه محکم شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۲- آیا جرزه‌ها در جایگاه مناسب یعنی منطقه تخریب و در مجاورت نوار نقاله نصب شده‌اند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۳- آیا در هنگام بازکردن جرزه‌ها، پس از بررسی و ارزیابی سقف بالای جرزه، یک پایه موقتی نصب می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۴- آیا برای باز کردن جرزه‌ها به این نکته توجه می‌شود که با استفاده از چکش دسته بلند از مکانی ایمن به اهرم رها ساز ضربه زده شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۵- آیا پس از باز شدن جرزه، بازبایی قطعات آن، از مکانی ایمن و با استفاده از دیلم انجام می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۶- آیا ابعاد کرسی‌های به‌کار رفته در روش کرسی‌چینی مناسب در نظر گرفته شده‌اند (به‌طور معمول طول ۱/۸ یا ۲/۴ متر، و ارتفاع ۲/۴ یا ۳ متر)؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۷- آیا در روش کرسی‌چینی به‌منظور تقویت نگهداری کمرها، فضای خالی داخل کرسی‌ها پر می‌شود؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۸- آیا اجزای مختلف (پایه‌ها و کلاهک‌ها) کرسی‌ها توسط گیره‌های فلزی به هم وصل شده‌اند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳۹- آیا بر روی تقاطع بین دو نوع کلاهک Cap و Strut به‌کار رفته در کرسی‌ها، از صفحه فلزی ویژه (به مساحت ۰/۳ متر مربع) قرار گرفته است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۴۰- آیا به منظور تقویت بیشتر چهارچوب کرسی‌ها، از تراورس‌های (نیشی‌های) قائم استفاده شده است؟ |

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری فلزی (پایه و کلاهک‌های فلزی) در کارگاه‌های استخراج

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱- آیا در حالتی که ترک‌های سقف عمود بر جبهه کار هستند، کلاهک‌های فلزی در ردیفی به موازات جبهه کار نصب شده‌اند (و بالعکس)؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲- آیا حداکثر فاصله ۲/۵ متری بین پایه‌های فلزی رعایت شده است؟ |
| | ۳- آیا با توجه به ضخامت لایه استخراجی و میزان همگرایی، پایه‌های انتهایی شده دارای طول مناسب و حرکت هیدرولیکی کافی (بین ۲۵/۴ تا ۷۶ سانتی‌متر بسته به طول پایه متغیر است) هستند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۴- برای جلوگیری از سفت‌شدگی، پایه‌های فلزی به - باند زرد رنگ ۵ سانتی‌متری <input type="checkbox"/> - زنگ اعلام خطر (ایست) <input type="checkbox"/> - سایر موارد <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۵- آیا سنگ کف قادر است در برابر بار وارده (بدون فرو رفتن پایه در آن) مقاومت کند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۶- آیا تعداد پایه‌ها در هر متر مربع از سطح کارگاه (تراکم پایه‌ها) و اندازه پروفیل کلاهک با توجه به روابط مربوطه در دستورالعمل، صحیح انتخاب شده‌اند؟ |

چک لیست ویژه بازرسی سیستم نگهداری قدرتی در کارگاه‌های استخراج زیرزمینی پ

| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱- آیا ظرفیت نگهدارنده قدرتی بر پایه بار تسلیم طراحی شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲- آیا با توجه به پارامترهای مؤثر، فاصله بین نگهدارنده‌ها مناسب در نظر گرفته شده است؟ (این فاصله اغلب ۱/۲ متر از مرکز به مرکز در نظر گرفته می‌شود.) |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۳- آیا فاصله کوتاه بین زغال جبهه کار و انتهای سایبان نگهدارنده (که با توجه به عمق برش از ۵/۲۵ تا ۵/۸ متر متغیر است) مناسب در نظر گرفته شده است؟ |

چک لیست ویژه بازرسی کارگاه‌های استخراج پر شونده

| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱- آیا منبع مواد پرکننده مناسب انتخاب شده است؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۲- از بین روش‌های پرکردن روش انتخاب شده است؟ - مکانیکی <input type="checkbox"/> - نقلی <input type="checkbox"/> - هیدرولیکی <input type="checkbox"/> - پنوماتیکی <input type="checkbox"/> |
| | ۳- بررسی شود که اگر شیب لایه بیش از ۴۲ درجه است و جبهه کار یا به‌صورت مورب و یا روی خط بزرگ‌ترین شیب قرار دارد استفاده از روش نقلی مناسب‌تر است. |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۴- در ارتباط با روش نقلی، اغلب باید مخلوطی از باطله‌های کارخانه تغلیظ سنگ‌های معدنی خرد شده به عنوان مواد پرکننده به کار روند، آیا به این نکته توجه شده است؟ |
| | ۵- در صورت استفاده از روش مکانیکی به دلیل نیاز به فضای کافی، باید این روش در لایه‌های با ضخامت قابل قبول و افقی به کار رود. |
| | ۶- در جایی که محدودیت فضا وجود دارد، استفاده از سیستم پرکردن پنوماتیکی به جای مکانیکی مفیدتر است. |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۷- آیا در ارتباط با استفاده از روش پنوماتیکی، هوای فشرده کافی در معدن قابل دسترسی است؟ |
| | ۸- آیا در ارتباط با به‌کارگیری روش هیدرولیکی، ملزوماتی همچون کارخانه‌ای در سطح زمین، خطوط لوله، حوضچه‌ها و تلمبه‌خانه برای برگشت آب اضافی به سطح زمین برای استفاده مجدد در نظر گرفته شده است؟ |
| | ۹- آیا در ارتباط با به‌کارگیری روش هیدرولیکی، مواد کوچک‌تر از ۵/۱ میلی‌متر از باطله‌های دیگر جدا می‌شوند؟ |
| <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر | ۱۰- در ارتباط با روش هیدرولیکی، به‌منظور - سولفورها <input type="checkbox"/> - بتن با مقدار سیمان کم (تا ۲۰ درصد) <input type="checkbox"/> - ۳ درصد سرباره‌های مسی <input type="checkbox"/> - سایر موارد <input type="checkbox"/> |

ارزشیابی مرحله ای: کنترل عملیات نگهداری در معادن

| نمره | استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی) | نتایج ممکن | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) |
|------|--|---------------------|--|
| ۳ | نحوه کنترل و تکمیل چک لیست تجهیزات نگهداری در کارگاه استخراج بر اساس دستورالعمل های نگهداری در معادن و رفع عیب احتمالی موجود در آنها | بالاتر از حد انتظار | مکان: کارگاه معدن تجهیزات: تجهیزات حفاظت فردی مواد مصرفی: نوشت افزار زمان: ۲۰ دقیقه |
| ۲ | نحوه کنترل و تکمیل چک لیست تجهیزات نگهداری در کارگاه استخراج بر اساس دستورالعمل های نگهداری در معادن | درست | |
| ۱ | تکمیل ناقص چک لیست تجهیزات نگهداری در کارگاه استخراج | ناقص | |

نحوه کنترل عملکرد پمپ ها

منظور از کنترل سیستم آب کشی معدن، فعالیتی است که براساس آن بتوان درستی عملکرد تجهیزات آب کشی معدن از جمله، پمپ، لوله ها و اتصالات در معدن را کنترل نمود. مهم ترین مراحل انجام عملیات کنترل سیستم های آب کشی شامل:

۱ بررسی شدت (دبی) میزان آب های ورودی به معدن:

لازم است که میزان آب های معدن به طور مرتب کنترل گردد تا در صورت افزایش و یا کاهش میزان آن تغییرات لازم در عملکرد سیستم های آب کشی نیز ایجاد گردد. میزان آب می تواند از طریق مشاهده سطح آب در مخزن آب در طبقات مختلف و یا میزان جریان آب در غنوها کنترل گردد.

۲ کنترل هدایت آب در تونل های افقی:

لازم است به طور مرتب مسیرهای جریان آب در تونل های افقی بررسی گردد تا در صورت گرتی غنوها و یا شکستگی لوله ها، مسیر جریان آب باز گشایی شود و تعمیرات لازم انجام گیرد.

۳ کنترل مخازن آب:

مخازن آب آشامیدنی و مخازن آب مورد استفاده جهت دستگاه های حفاری و استخراجی معدن نمی بایست دارای شکستگی و نشستی باشد. همچنین مخازن جمع آوری آب های زیرزمینی نیز می بایست در پایین ترین سطح کارگاه باشند و ظرفیت لازم جهت جمع آوری آب های معدن در فصل های مختلف سال را داشته باشند.

۴ کنترل لوله های انتقال:

لوله های انتقال آب می بایست به طور مرتب به لحاظ سالم بودن و نداشتن شکستگی و پوسیدگی کنترل گردند. همچنین لوله ها می بایست ظرفیت لازم جهت انتقال دبی آب مورد نظر را داشته باشند.

۵ کنترل پمپ ها:

سالم بودن و عملکرد صحیح پمپ ها می بایست به طور مرتب کنترل گردند. همچنین پمپ می بایست با توجه به نوع آبی که می خواهد انتقال دهد انتخاب شود. به عنوان مثال از پمپ های فلزی نمی توان برای انتقال آب های اسیدی استفاده کرد و باید از پمپ های دیافراگمی استفاده نمود. همچنین پمپ ها می بایست

قدرت لازم برای انتقال دبی آب مورد نظر را داشته باشد. پمپ می‌بایست با توجه به نوع آن در مکان مناسب قرار گیرد. به عنوان مثال پمپ‌های شناور باید در داخل آب باشند و پمپ‌هایی که می‌بایست بیرون آب قرار گیرد نباید در معرض آب‌های معدن قرار گیرد.

فعالیت
کارگاهی



کنترل عملکرد پمپ و متعلقات

کار عملی ۱: در گروه‌های دو نفره سیستم آبرسانی در هنرستان خود را کنترل و نقشه انتقال آن را ترسیم کنید.

شرح فعالیت: مراحل انجام فعالیت عبارت‌اند از:

- ۱ بررسی سیستم جریان آب؛
 - ۲ ترسیم نقشه توزیع جریان آب؛
 - ۳ کنترل پمپ، لوله‌ها و اتصالات؛
 - ۴ در صورت وجود مشکل در سیستم آبرسانی و هدر رفتن آب، محل بر روی نقشه ترسیم شده مشخص گردد؛
 - ۵ اقدامات لازم جهت رفع عیب انجام گیرد.
- مواد و ابزار:** ابزارآلات لوله‌کشی، نوشت افزار

نکات ایمنی



تجهیزات حفاظت فردی

اخلاق
حرفه‌ای



دقت، خوب گوش دادن، یادگیری، جمع‌آوری و تمیز کردن کارگاه پس از اتمام کار

ارزشیابی مرحله‌ای: کنترل عملیات آب‌کشی در معادن

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها / دایره / نمره‌دهی) | نتایج ممکن | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) |
|------|---|---------------------|---|
| ۳ | کنترل میزان آب معدن، سالم بودن غنوها و لوله‌ها، پمپ‌ها و مخازن و در صورت بروز مشکل رفع آن | بالاتر از حد انتظار | مکان: کارگاه معدن تجهیزات: انواع پمپ و لجن کش - لوازم و ابزارآلات مواد مصرفی: اتصالات - شیلنگ - آب و ... زمان: ۲۰ دقیقه |
| ۲ | کنترل میزان آب معدن، سالم بودن غنوها و لوله‌ها، پمپ‌ها و مخازن | درست | |
| ۱ | کنترل میزان آب معدن، سالم بودن غنوها و لوله‌ها | ناقص | |

مقررات ایمنی حمل و نقل در معدن

با هدف ایجاد شرایط ایمن برای افراد در محیط کار و جلوگیری از خطرات احتمالی ناشی از فعالیت ماشین آلات در محیط کاری به اختصار برخی از قوانین و مقررات مربوط به حمل و نقل و ترابری در معدن بیان می‌شود.

■ راه‌های اختصاصی معدن

راه‌های ایجاد شده برای تردد ماشین‌آلات معدن، راه اختصاصی است که ضوابط ویژه‌ای را دارند. در واقع جاده‌های اختصاصی، باید دارای استانداردهای زیر باشد:

- ۱ حداکثر شیب طولی مسیرهای ریلی ۲ درصد و مسیر تجهیزات چرخ لاستیکی ۱۲ درصد است.
- ۲ جهت حرکت وسایل نقلیه در جاده‌های دو طرفه باید از طریق نصب علائم مناسب مشخص شود.
- ۳ فقط در صورتی می‌توان از جاده‌های یک باند که عرض آن فقط برای عبور یک باربر کافی است به عنوان جاده دو طرفه استفاده شود که در طول مسیر آن تعداد کافی توقف‌گاه کناری ایجاد شده باشد.
- ۴ عرض کلیه راه‌های معادن باید متناسب با ابعاد وسایل نقلیه‌ای باشد که در آن تردد می‌کند.
- ۵ در کناره خارجی جاده‌های مرتفع باید موانعی مانند بلوک، خاکریز مرتفع (برم) و یا ریل محافظ استفاده شود.
- ۶ مکان تخلیه می‌بایست با ایجاد برم و نصب بلوک‌های ضربه‌گیر برای جلوگیری از سقوط به مکان امن تبدیل شود.

۷ در تقاطع راه‌آهن با جاده‌های اختصاصی معادن باید علائم هشدار دهنده نصب شود و در صورت بالا بودن میزان عبور و مرور قطارها، باید راه بند احداث شود، برای سهولت عبور و مرور ماشین‌آلات باید بین ریل‌ها با تخته پر شود.

■ مقررات حمل و نقل در معادن سطحی

- ۱ معادن با توجه به نوع ماشین‌آلات باربری، بارگیری و مسیرهای حمل و نقل مورد استفاده دارای قوانین و مقررات مربوط به خود هستند که می‌بایست به تمامی کارکنان ابلاغ گردد.
- ۲ مسئول عملیات معدنی می‌بایست در هر شیفت سالم بودن تمامی ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی را کنترل نماید.
- ۳ ماشین‌آلات بارکننده و باربر می‌بایست در مکانی مسطح و محکم جهت بارگیری مستقر شوند.
- ۴ جهت نزدیک شده به ماشین‌آلات باربری و بارگیری می‌بایست از مسیرهایی که دارای دید کافی باشند استفاده کرد.
- ۵ ماشین‌آلات بارکننده می‌بایست دارای یک وسیله ارتباطی رادیویی باشند.
- ۶ ماشین‌آلات بزرگ بارکننده می‌بایست دارای علائم اخطار دهنده‌ای باشند که صدای آن از فاصله ۵۰ متری قابل شنیدن باشد.
- ۷ همواره می‌بایست یک راه عبور برای ترک سریع وسیله بارکننده از جبهه کار در مواقع ضروری وجود داشته باشد.
- ۸ هنگامی که احتمال ریزش یا سقوط سنگ و یا خطر چال‌های منفجر نشده وجود دارد می‌بایست بارکننده را فوراً به مکان امن منتقل کرد.
- ۹ هنگام بارگیری می‌بایست همیشه ابتدا نیمه بالایی و سپس نیمه پایینی دیواره بارگیری شود.

- ۱۰ مسیره‌های تردد معادن می‌بایستی حداقل یک بار در ماه کنترل شود.
- ۱۱ ماشین‌آلات را نباید در فاصله کمتر از ۵ متری مکان‌های خاک‌برداری متوقف نمود.
- ۱۲ در صورتی که ماشین‌آلات در مکان‌هایی غیر پارکینگ متوقف شده است می‌بایستی با علائم هشداردهنده مشخص گردند.
- ۱۳ توقف در قوس‌های فاقد دید کافی ممنوع است.

■ مقررات حمل و نقل در معادن زیرزمینی

- ۱ در هنگام انتقال مواد با واگن می‌بایست همیشه در جلوی آنها یک چراغ روشن باشد.
- ۲ واگن‌ها در مسیره‌های تردد می‌بایست از هم فاصله ایمن مناسب را داشته باشند.
- ۳ فاصله ایمن قرارگیری لودر در جبهه کار از سمت راننده نمی‌بایست کمتر از یک متر باشد.
- ۴ شیب مسیر لودرهای پشت‌انداز نمی‌بایست از ۲/۵٪ بیشتر باشد.
- ۵ در پایان کار می‌بایست ماشین‌آلات بارگیری در فاصله امنی از جبهه کار قرار گیرند.
- ۶ سالم بودن و صحت عملکرد ماشین‌آلات و تجهیزات بارگیری و باربری قبل از شروع کار می‌بایست انجام شود.
- ۷ بازکردن و رهاکردن واگن‌ها از قطار در طول مسیر ممنوع است.
- ۸ قبل از شروع به کار نوار نقاله می‌بایست با آژیر مخصوص افراد را مطلع کرد.
- ۹ عبور و مرور افراد در هنگام باربری در مسیره‌های شیب‌دار مجاز نیست.
- ۱۰ اتاق وینچ بالابر معدن باید دارای کپسول آتشنشانی نصب شده و تهویه مناسب باشد. کابل‌ها می‌بایست به‌طور مرتب کنترل گردند.
- ۱۱ نصب محافظ کابل، پوشش تیلک‌ها و محافظ کاربر در هنگام کار با دستگاه بالابر الزامی است.
- ۱۲ همه ساله می‌بایست کفشک ترمز، صفحه کلاچ و قرقره‌های بالابر عوض شوند.
- ۱۳ عبور و مرور افراد از روی ریل و ناو زنجیری اکیداً ممنوع است.
- ۱۴ کابل‌های دستگاه آسانسور می‌بایست هر ۳ ماه به‌طور کامل بازدید شود و هر ساله تعویض گردد.
- ۱۵ کلیه تجهیزات حمل نفرات، واگن‌ها و ریل‌ها که در سطوح شیب‌دار یا بالابری چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد باید در طول شبانه روز یکبار بازرسی شوند و در صورت وجود مشکل تعمیر یا تعویض گردند.

عملیات حمل و نقل در معدن

کار عملی ۱: بازدید از یک معدن و مشاهده نحوه انجام عملیات حمل و نقل با رعایت نکات ایمنی.
شرح فعالیت:

گزارشی همراه با عکس و فیلم از نحوه انجام عملیات حمل و نقل در معدن شامل:

- ۱ مشخصات مسیر حمل و نقل؛
- ۲ مشخصات ماشین‌آلات بارگیری و باربری؛
- ۳ نکات ایمنی مربوط به هر کدام.

مواد و ابزار: دوربین، نوشت افزار

فعالیت
کارگاهی





تجهیزات حفاظت فردی، رعایت قوانین ایمنی کارگاه

دقت، خوب گوش دادن، یادگیری، جمع‌آوری اطلاعات

ارزشیابی مرحله ای: کنترل عملیات حمل و نقل در معدن

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی) | نتایج ممکن | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) |
|------|---|---------------------|---|
| ۳ | بیان کامل ضوابط ایمنی در حمل و نقل راه‌های دسترسی به معدن، روباز و زیرزمینی | بالاتر از حد انتظار | مکان: کارگاه معدن تجهیزات: ماشین‌آلات حمل و نقل - واگن مواد مصرفی: قطعات یدکی، ریلی، پرچم، آژیر، چراغ گردان زمان: ۱۰ دقیقه |
| ۲ | بیان ضوابط ایمنی در حمل و نقل روباز و زیرزمینی | درست | |
| ۱ | بیان ضوابط ایمنی در حمل و نقل روباز | ناقص | |

نحوه کنترل سیستم تهویه معدن

در هوای معادن زیرزمینی گازهای سمی و انفجار آمیزی وجود دارد که باعث مسمومیت افراد و خطرهای بزرگی می‌شود. غلظت این گازها می‌بایستی به طور مرتب با دستگاه‌های مخصوص اندازه‌گیری شود تا از حد مجاز بیشتر نشود و در صورت رسیدن به غلظت‌های خطرناک بلافاصله اقدامات لازم مثل خروج کارکنان و تقویت تهویه و جریان هوا انجام شود. در غیر اینصورت با اتفاقاتی چون مرگ، بیماری‌های شغلی، کاهش بازده کاری، افزایش حوادث کار و خستگی و مسمومیت کارکنان و در معادن زغال سنگ انفجار معدن بر اثر افزایش گاز متان و گرد زغال را در پی خواهیم داشت.

با توجه به اهمیت تعیین دقیق میزان گازهای مختلف در هوای معدن، باید دستگاه‌های دقیق که کاربرد آنها نیز ساده باشد استفاده شود. نتیجه اندازه‌گیری گازهای مختلف باید در دفتر ویژه ای که به همین منظور تهیه شده است، با قید ساعت و تاریخ اندازه‌گیری درج و حداقل تا ۶ ماه نگهداری شود. همچنین نتایج اندازه‌گیری باید در تابلوهایی که به همین منظور تهیه شده است، با قید ساعت و تاریخ اندازه‌گیری درج شود.

تمامی تکنسین‌ها و سرکارگران شاغل در معدن می‌بایست آموزش‌های لازم در خصوص نحوه اندازه‌گیری گازهای داخل معدن را دیده باشند و تجهیزات لازم در این زمینه را همراه خود داشته باشند. این افراد موظفند در شروع هر شیفت کاری یک ساعت قبل از شروع کار به سینه کار مراجعه و اندازه‌های لازم را انجام داده و گزارش‌های لازم را به سرپرست شیفت بدهند.

انجام تغییرات در سیستم تهویه معدن تنها می‌بایست از طریق رئیس گروه تهویه معدن تعیین شود.

فرم ها و جداول استاندارد اندازه گیری گازهای مختلف در معدن عبارت اند از:

دستورالعمل اندازه گیری گازهای مختلف در معادن زیرزمینی

| ردیف | گاز | دستگاه اندازه گیری | موقعیت دستگاه در حفریه معدنی | تناوب اندازه گیری |
|------|-----------------|---|------------------------------|--|
| ۱ | اکسیژن | دستگاه های دیجیتال ویژه دستگاه های چندکاره | - | یکبار در شیفت |
| ۲ | مونواکسید کربن | کپسول های ویژه دستگاه های دیجیتال ویژه دستگاه های چندکاره | سقف حفریه | یکبار در شیفت به طور عام. پس از هر نوبت آتش باری در پیشروی ها. دوبار در شیفت در کارگاه های استخراج زغال |
| ۳ | دی اکسید کربن | کپسول های ویژه دستگاه های دیجیتال | کف حفریه | یکبار در شیفت |
| ۴ | دی اکسید گوگرد | کپسول های ویژه دستگاه های دیجیتال ویژه دستگاه های چندکاره | کف حفریه | یکبار در شیفت |
| ۵ | سولفید هیدروژن | کپسول های ویژه دستگاه های دیجیتال ویژه | کف حفریه | معادن غیر سولفیدی یکبار در شبانه روز و معادن حاوی پیریت و سایر سولفیدها یکبار در شیفت |
| ۶ | دی اکسید ازت | کپسول های ویژه دستگاه های چندکاری | کف حفریه | پس از هر نوبت آتش باری |
| ۷ | گاز زغال (متان) | دستگاه های عقربه ای دستگاه های دیجیتال | سقف حفریه | قبل از هر آتش باری در پیشروی های معادن زغال دو نوبت در شیفت در کارگاه های استخراج زغال یکبار در شیفت در تونل های برگشت هوا |

فرم درج نتایج اندازه گیری روزانه گازها در قسمت های مختلف معدن

| موقعیت ایستگاه اندازه گیری | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------------------|------------------|--------------------|----------------------|----------|
| ردیف | گاز | تاریخ اندازه گیری | ساعت اندازه گیری | دستگاه اندازه گیری | غلظت اندازه گیری شده | |
| | | | | | نوبت اول | نوبت دوم |
| ۱ | اکسیژن | | | | | |
| ۲ | مونواکسید کربن | | | | | |
| ۳ | دی اکسید کربن | | | | | |
| ۴ | دی اکسید گوگرد | | | | | |
| ۵ | سولفید هیدروژن | | | | | |
| ۶ | دی اکسید ازت | | | | | |
| ۷ | گاز زغال | | | | | |

نام و امضای سرپرست شیفت

نام و امضای مسئول اندازه گیری

حدود مجاز پیشنهادی گازهای مختلف در معادن برای ۸ ساعت کار مداوم

| حد مجاز پیشنهادی | حد مجاز براساس آئین‌نامه معادن | گاز |
|------------------|--------------------------------|--|
| ۱۹/۵ درصد | ۱۹ درصد | اکسیژن (O_2) |
| ۲۵ ppm | ۲۵ ppm | مونواکسید کربن (CO) |
| ۵/۵ درصد | ۵/۵ درصد | دی‌اکسید کربن در محل‌های کاری (CO_2) |
| ۱ درصد | ۲ درصد | دی‌اکسید کربن در مکان‌های متروکه و تحت تعمیر |
| ۲ ppm | ۲ ppm | دی‌اکسید گوگرد (SO_2) |
| ۶/۶ ppm | ۱۰ ppm | سولفید هیدروژن (SH_2) |
| ۱ ppm | ۱ ppm | دی‌اکسید ازت (NO_2) |
| ۵/۵ درصد | ۵/۵ درصد | گاز زغال در راهروهای حامل هوای تازه |
| ۵/۷۵ درصد | ۵/۷۵ درصد | گاز زغال در راهروهای برگشت هوا |
| ۱ درصد | ۲ درصد | گاز زغال در مناطق متروکه و تحت تعمیر |

دستگاه‌ها و روش اندازه‌گیری گرد و غبار

دستگاه‌های اندازه‌گیری گرد و غبار را به چهار گروه شمارش ذرات، روش ثقلی، روش های فوتومتریک و نمونه گیرهای شخصی تقسیم می‌کنند.

الف) معادن زغال: برای آنکه از مجاز بودن غلظت گرد زغال در هوای معادن اطمینان به عمل آید، توصیه می‌شود که در کارگاه استخراج، جبهه کارهای پیشروی زغال و هوای برگشتی حداقل یک‌بار در هر شیفت کاری اندازه‌گیری به عمل آید و نتایج در فرم ویژه‌ای نشان داده شود. قبل از هر نوبت آتشکاری نیز باید میزان گرد زغال موجود در هوا تعیین شود و فقط در صورتی که مقدار آن در حد مجاز بود، اجازه آتشکاری داده شود. نمونه‌ای از فرم اندازه‌گیری گرد زغال در جدول صفحه بعد نشان داده شده است.

حد مجاز پیشنهادی گرد و غبارهای مختلف در معادن ایران

| نوع گرد و غبار | حد مجاز (میلی گرم در متر مکعب) |
|--|--------------------------------|
| ذرات کوارتز | ۰/۱ |
| گرد و غبار حاوی بیش از ۷۰ درصد سیلیس آزاد | ۱ |
| گرد و غبار حاوی ۱۰ تا ۷۰ درصد سیلیس آزاد | ۲ |
| گرد زغال حاوی بیش از ۱۰ درصد سیلیس آزاد | ۲ |
| گرد زغال حاوی کمتر از ۱۰ درصد سیلیس آزاد | ۴ |
| گرد زغال | ۲ |
| ذرات حاوی اکسیدهای آهن، روی، منگنز و مولیبدن | ۵ |
| ذرات سنگ آهک و سنگ گچ | ۱۰ |

ب) معادن غیر زغالی: در معادن غیر زغالی و نیز جبهه کارهای پیشروی معادن غیرزغال، باید میزان گرد و غبار موجود در هوا حداقل یکبار در هفته در کلیه نقاطی که تجمع گرد و غبار دارد (مثل جبهه کارهای پیشروی، نقاط بارگیری و ...) اندازه‌گیری و نتیجه در جداول استاندارد ثبت شود.

فرم اندازه‌گیری گرد زغال در معادن زغال

| ردیف | محل اندازه‌گیری | تاریخ و ساعت اندازه‌گیری | دستگاه اندازه‌گیری | میزان گرد زغال موجود در هوا (میلی‌گرم در متر مکعب) |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | | | | |
| نام و امضای مسئول اندازه‌گیری | | | نام و امضای سرپرست شیفت | |

تمامی کارکنان معدن، بخصوص مسئول ایمنی و بازرسی موظفند در صورت مشاهده هرگونه مشکل و ایراد در محیط کار معدن مانند مشکل در سیستم‌های آب‌کشی، تهویه، نگهداری، تاسیسات معدن (آب، برق، گاز) و یا آتش‌سوزی، مورد را بلافاصله و با صرف کمترین زمان به مدیر خود گزارش دهند.

اندازه‌گیری میزان گازها در معدن

کار عملی: در گروه‌های دو نفره میزان گازهای موجود در هوا را برای ۳ محل اندازه‌گیری کنید.
شرح فعالیت:

- با توجه به دستگاه‌های گازسنج موجود عملیات اندازه‌گیری گازها را به شرح زیر انجام دهید.
 - ۳ محل با شرایط متفاوت هوایی را انتخاب کنید مانند کلاس درس، محوطه حیات هنرستان و کارگاه هنرستان؛
 - به کارگیری دستگاه‌های سنجش گاز در این محل‌ها و ثبت میزان گازها در جداول استاندارد آمده در کتاب درسی؛
 - مقایسه مقادیر گازهای اندازه‌گیری شده با مقادیر استاندارد و تعیین مقادیر بیش از حد مجاز گازها.
- مواد و ابزار:** گازسنج، نوشت افزار، فرم‌های استاندارد

فعالیت
کارگاهی



تجهیزات حفاظت فردی، رعایت قوانین ایمنی کارگاه

نکات ایمنی



دقت، خوب گوش دادن، یادگیری، جمع‌آوری اطلاعات

اخلاق
حرفه‌ای



ارزشیابی مرحله ای: کنترل عملکرد سیستم تهویه

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی) | نتایج ممکن | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...) |
|------|--|---------------------|---|
| ۳ | کنترل عملکرد تهویه با اندازه‌گیری گازها، گرد و غبار معدن و مقایسه آن با استانداردها و گزارش براساس فرم‌های استاندارد | بالاتر از حد انتظار | مکان: کارگاه معدن تجهیزات: دستگاه‌های اندازه‌گیری گاز و گرد و غبار مواد مصرفی: نوشت افزار زمان: ۱۰ دقیقه |
| ۲ | کنترل عملکرد تهویه با اندازه‌گیری گازها، گرد و غبار معدن و مقایسه آن با استانداردها | درست | |
| ۱ | اندازه‌گیری گازها | ناقص | |
| ۲ | مسئولیت پذیری، درستکاری، استفاده از تجهیزات ایمنی و رعایت موارد ایمنی، زیست محیطی، دقت و سرعت عمل | قابل قبول | ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی و ایمنی و بهداشت و توجهات زیست‌محیطی |
| ۱ | عدم توجه به موارد فوق | ناقص | |

ارزشیابی شایستگی: کنترل محیط کار

| |
|---|
| <p>شرح کار:</p> <p>۱- به کارگیری ضوابط و مقررات ایمنی و نگهداری (سقف و دیوارها- لق گیری- کنترل فشار و چوب بست ها و...) حمل و نقل (ماشین آلات معدنی و ...) تاسیسات تهویه، آب کشی (میزان آب در طبقات و خارج کردن آن و ...) بر اساس استانداردهای مربوطه.</p> |
| <p>استاندارد عملکرد: کنترل محیط از طریق رعایت ضوابط ایمنی در نگهداری از معدن آب کشی، ترابری، خدمات فنی با استفاده از دستورالعمل های مربوطه.</p> <p>شاخص ها:</p> <p>استفاده از قوانین و مقررات و رعایت ضوابط ایمنی در کنترل محیط کار</p> |
| <p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>فضای کار: کارگاه معدن</p> <p>تجهیزات: تجهیزات حفاظت فردی، لوازم و ابزارآلات کنترلی (آب، گاز، برق و ...) ضوابط استانداردهای ایمنی و محیط زیست.</p> <p>مواد مصرفی: مصالح نگهداری و ساختمانی</p> <p>زمان: ۶۰ دقیقه</p> |

معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنجار |
|---------------|--|-----------------------|------------|
| ۱ | کنترل عملیات نگهداری در معدن | ۲ | |
| ۲ | کنترل عملیات آب کشی در معدن | ۱ | |
| ۳ | کنترل عملیات حمل و نقل در معدن | ۱ | |
| ۴ | کنترل عملکرد سیستم تهویه و سایر تاسیسات | ۲ | |
| | <p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>دقت، سرعت، موارد ایمنی، مسئولیت پذیری، مدیریت زمان</p> | | ۲ |
| میانگین نمرات | | | * |

* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.