

فرم درس آموزی از حوادث

دفتر بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) وزارت صنعت، معدن و تجارت

خفگی در معدن زغال سنگ		کد: ۹۳-۵-۱۰۱۴
مقدمه		
بررسی آمار حوادث معدنی در کشورهای مختلف دنیا نشان می دهد نرخ حوادث به طور سالانه در حال کاهش است. به عنوان مثال در سال ۱۹۹۰ به ازای ۱۶۸ هزار معدن کار ۶۶ حادثه فوتی در آمریکا وجود داشته است و این آمار در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۱۳ به ترتیب به ۳۸ و ۲۰ حادثه برای ۱۰۸ و ۱۲۳ هزار معدن کار تقلیل یافته است. سهم زیادی از حوادث معدنی به گازهای معدنی ارتباط دارد که شناخت دقیق آنها می تواند نقش به سزایی در کنترل و کاهش حوادث داشته باشد. به طور کلی می توان گازهای مخاطره آمیز را به دودسته تقسیم بندی نمود. گازهای خفه کننده^۱ که غیر سمی بوده، اما با توجه به اینکه می توانند جایگزین اکسیژن شده و غلظت آن را کاهش دهند خطرناک محسوب می شود. از جمله این گازها می توان به دی اکسید کربن (CO_2)، ازت (N_2) و متان (CH_4) اشاره نمود. دسته دیگر گازهای سمی^۲ می باشند که با بدن انسان واکنش فیزیولوژیک داده و موجب مسمومیت آن می شوند که از جمله آنها می توان به گاز منواکسید کربن (CO) و سولفید هیدروژن (H_2S) اشاره نمود. خودسوزی زغال و آزاد شدن گازهای منواکسید و دی اکسید کربن می توانند باعث کاهش غلظت اکسیژن و جایگزین شدن آن با گازهایی مانند CO_2 و CO در معادن گردد. همان طور که در جدول نمایش داده شده پاسخ فیزیولوژیک بدن به غلظت های مختلف اکسیژن متفاوت می باشد.		
تشریح حادثه		
کارگران یکی از معادن زغال سنگ بدون هماهنگی با مسئول ایمنی معدن پس از چند روز تعطیلی وارد معدن می شوند. با توجه به اینکه در معدن مذکور کار به صورت دائم صورت نمی پذیرفته و صرفاً در ۳ روز ابتدایی هر هفته استخراج صورت می گرفته، مسئولین معدن در ایام تعطیل سیستم تهویه را خاموش می کردند و در نتیجه مقادیر قابل توجهی گاز CO_2 در معدن تجمع یافته و درصد اکسیژن را به شدت کاهش داده بود (حدود ۱۰٪). کارگران پس از طی مسافتی در معدن بی هوش شده و سپس فوت می نمایند. پس از حادثه گروه نجات با تعدادی کپسول خود نجات وارد عمل شده و اجساد افراد داخل کارگاه را به بیرون منتقل می نمایند.		
تجزیه و تحلیل حادثه		
علت اولیه حادثه: کمبود اکسیژن و بالا بودن غلظت گاز دی اکسید کربن در هوای معدن و در نتیجه خفگی کارگران علت میانی حادثه: - عدم وجود دستگاه گاز سنج اختصاصی در معدن - عدم به کارگیری مسئول ایمنی دائم در معدن - ورود کارگران به معدن بدون تأیید مسئول ایمنی از ایمن بودن معدن - عدم سنجش گازهای موجود در هوای معدن قبل از شروع شیفت کار توسط مسئول ایمنی معدن (مغایرت با مواد ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۸۳ و ۲۹۲ مقررات عمومی آیین نامه ایمنی در معادن وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی) - خاموش نمودن سیستم تهویه در روزهای تعطیل معدن و در نتیجه تهویه ناکافی (مغایرت اساسی با ماده ۳۸۹ مقررات عمومی آیین نامه ایمنی در معادن وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی) - عدم آگاهی و تعهد پیمانکار نسبت به مسائل ایمنی علت ریشه ای حادثه: عدم نظارت کارفرما بر وضعیت ایمنی پیمانکار استخراج و لحاظ ننمودن ملاحظات ایمنی در قرارداد		
اقدامات کنترلی موجود		
- به کارگیری یک نفر مسئول ایمنی برای چند معدن به طور مشترک - استفاده از یک عدد دستگاه گاز سنج چهار سنسوره برای چند معدن به طور مشترک - وجود سیستم تهویه در معدن به منظور ترقیق گازهای متصاعد شده و تأمین هوای تازه		

1 - Asphyxiant Gas

2 - Toxic Gas

دلایل عدم تأثیر اقدامات کنترلی موجود

- در معدن مذکور قبل از شروع شیفت‌های کاری گاز سنجی صورت نمی‌گرفته است
- با توجه به اینکه از یک دستگاه گاز سنج به‌طور مشترک در چندین معدن استفاده می‌شده است، دستگاه گاز سنج به‌طور مداوم در معدن نبوده است.
- مسئول ایمنی معدن که همزمان مسئولیت ایمنی چندین معدن تحت پوشش پیمانکار را عهده‌دار بوده گاز سنجی از معادن را نمی‌توانسته به‌طور انجام دهد.
- با توجه به اینکه سیستم تهویه معدن مذکور در روزهای تعطیل خاموش می‌شده به دلیل عدم تهویه کافی میزان اکسیژن معدن کاهش یافته و دی‌اکسید و منواکسید کربن آن افزایش یافته است.

راهکارهای فنی پیشنهادی جهت پیشگیری از تکرار حادثه

- تأمین دستگاه گاز سنج اختصاصی برای معدن و گاز سنجی درست قبل از شروع هر شیفت کاری (بر اساس مواد ۳۹۲، ۳۹۳ و ۴۰۱ مقررات عمومی آیین‌نامه ایمنی در معادن وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی)
- تجهیز معدن به سیستم‌های تهویه (بر اساس مواد ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۹۱ مقررات عمومی آیین‌نامه ایمنی در معادن وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی)
- به‌کارگیری کارشناس ایمنی معدن به‌طور دائم (بر اساس ماده ۱ فصل دوم مقررات عمومی آیین‌نامه ایمنی در معادن)
- به‌کارگیری تکنیک‌های مختلف ارزیابی و تحلیل ریسک جهت شناسایی به‌موقع مخاطرات و برنامه‌ریزی برای رفع آن‌ها

درس حادثه

بر اساس ماده ۳۹۲ مقررات عمومی آیین‌نامه ایمنی در معادن وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی قبل از هرگونه عملیات استخراج از سنجش میزان گاز در جبهه کار اطمینان حاصل نمایید.