

**شکست گروه صمت - مهدی بیرانوند - روژمان - تراژدی** در عمق زمین برای چندمین بار در ایران تکرار شد. مردانی که پدر بودند برای لقمه‌ای نان در دل زمین برای آسایش شماره می‌افتد جاودان شُشدند. پیش از این هم بارها شاهد تکرار چنین حادثه دل‌خراشی بوده‌ایم. نبود امکانات حرفه‌ای، خطاهای عوامل انسانی، نبود مدیریت بحر ان، استاندارد نبودن تجهیزات، سوءمدیریت در امور بازرسی از تجهیزات ایمنی معادن از عوامل اتفاقات تلخ این چنینی است. البته باید در نظر داشته باشیم عوامل سودجویانه مدیران معادن برای استفاده بیشتر از کارگران و تأمین نکردن تمامی موارد مهم استخراج از دیگر عوامل این اتفاقات غم انگیز است.

شاید بتوان گفت تاکنون درماتیک‌ترین حادثه زغال سنگ جهان در شبلی رخ داده است. در پنجم اوت ۲۰۱۰، سقف معدن سن خوزه، فرو ریخت و ۳۳ معدنچی را در زیر زمین به دام انداخت. معدن سن خوزه تقریباً در ۴۵ کیلومتری شمال کوپاپو در شبلی واقع است. معدنچیان تقریباً در عمق ۷۰۰متری زمین و در ۵ کیلومتری ورودی اصلی معدن گیر افتاده بودند. یک گزارش دولتی پیش از این حادثه هشدار داده بود که صاحبان معدن تا به‌حال در تقویت سقف معدن شکست خورده‌اند. ضعف در بازسازی سقف معدن، در سال ۲۰۰۶ نیز منجر به فرو ریختن سقف این معدن شده بود. بعد از حادثه ریزش آورد، تنها راه ارتباطی معدنچیان با بیرون، یک تونل به قطر ۸۸ سانتیمتر بود. مأموران امداد و نجات کپسول‌هایی حاوی آب، غذا و اکسیژن را از داخل این تونل به ۳۳ معدنچی منتقل می‌کردند و یک وسیله ویدئویی و پخش صدا هم در اختیار این افراد قرار دادند تا بتوانند با خارج تماس حاصل کنند.

محموله‌ای با نام قنفوس برای ۳۳ معدنچی اهل شبلی که بعد از ۴۴ روز که در معدن مس و طلا به دام افتاده‌اند، با موفقیت ارسال شد. این محموله شامل مواد غذایی ضروری و قندی برای زنده ماندن و ارسال برخی داروهای ضروری بوده است.

پس از ۶۹ روز حبس در عمق ۷۰۰متری معدن سن خوزه، در تاریخ ۱۲ اکتبر ۲۰۱۰ سرانجام عملیات نجات معدنچیان آغاز شد. کمی پس از نیمه‌شب به وقت محلی و در دقایق آغازین ۱۳ اکتبر ۲۰۱۰اولین معدنچی فلورنسیو آوالس ۳۱ساله توسط کپسولی موشکی شکل که به رنگ‌های پرچم شبلی رنگ شده بود، به سطح زمین آورده و نجات داده شد. او پس از خارج شدن از کپسول پسر و همسرش را در آغوش کشید. پس از حدود یک ساعت، دومین معدنچی ماریو سیولوداسینیا ۵۰ساله با روحیه بسیار خوب از عمق معدن بیرون کشیده شد. او پس از در آغوش کشیدن همسرش الویرا سسنگ‌های یادگاری‌ای را که از عمق معدن با خود آورده بود، به گروه نجات اهدا کرد. سومین معدنچی نجات‌یافته خوان ایانس ۵۲ساله بود. چهارمین معدنچی کارلوس مامانی ۲۳بود که اهل بولیویا و تنها معدنچی خارجی در این گروه بود. پنجمین معدنچی جیمی سانچز ۱۹ساله، جوان‌ترین معدنچی این گروه بود. علاوه بر گروه نجات و رئیس‌جمهور شبلی، سباستین پینیرا، جمعیتی از ساکنان شهر کوپاپو در کنار خانواده معدنچیان برای حمایت و همراهی با معدنچیان محبوس حضور داشتند. کپسول با سرعت یک متر در ثانیه حرکت می‌کرد و هر سفر کپسول از عمق معدن تا سطح زمین حدود ۱۵ دقیقه طول می‌کشید. فاصله زمانی برآوردشده میان نجات هر معدنچی تا معدنچی بعدی حدود یک ساعت بود. در نهایت ۳۳ معدنچی از زیر خاک زنده بیرون آورده شدند. حال می‌پردازیم به اتفاقات ناگوار طیس و عوامل مهم در حوادث معدنی.

رئیس سازمان مدیریت بحران ایران در گفت‌وگو با رسانه‌ها درباره آخرین وضعیت امدادرسانی در محل انفجار معدن در طیس گفت: به‌علت تصاعد آبی گاز متان در کارگاه استخراج شماره ۸۲بلوک C پروده ۶ و بلوک B شرکت معدنجو یک انفجار صورت می‌گیرد. وی ادامه داد: در دو کارگاه B، C، مجموعاً ۶۷ نفر حضور داشته‌اند که تا این لحظه ۳۳ فوتی و ۱۷ مصدوم و ۱۷ محبوس وجود دارد و ۸ تیم مشغول امداد و نجات تخصصی هستند. در حال حاضر عملیات معدنی متوقف شده و بر اساس گزارشات اولیه به تجهیزات و ماشین آلات نیز خسارت وارد شده است.

وی درباره جزئیات حادثه گفت: کارگاه استخراج ۸۲ بلوک C،



دارای طول ۱۰۰ متر و ارتفاع زغال ۱ متر لایه C۱ به روش سستی با استفاده از پیکورهای بادی استخراج می‌گردد.با توجه به فوق کاتاکوری بودن لایه های زغالی در منطقه پروده و حجم بالای گاز متان و وجود حفره های گازی در لایه های زغالی؛در زمان انجام کار کارگران در کارگاه مذکور در اثر تصاعد آبی گاز ناشی از حفره گازی موجود، حجم زیادی از گاز وارد کارگاه شده و باعث انفجار لحظه ای و در نتیجه انتشار گاز CO در کارگاه ۸۲ بلوک C، متعاقب آن نشر گاز CO در بلوک B شده است.

اما سوالاتی که پس از چنین اتفاقاتی که رخ می دهد پیش می آید این است که عوامل مهم در حوادث معدنی چه مواردی می تواند باشد؟ خطرات و شرایط نامناسب کاری که معدن کاران با آن در مواجهه اند را می توان در ۵ گروه خطرات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومی و روانشناسختی طبقه بندی نمود که در ذیل به شرح و توضیح هریک از انواع خطرات مذکور پرداخته می شود.

#### ۱- عوامل شیمیایی

در اواخر قرن نوزدهم، به مدت زیادی سیلیس کریستالی که دارای شدیدترین ریسک ابتلا به سیلیکوزیس می باشد، در طول حفاری های خشک خطر جدی درمعدن کاری محسوب می شد.تحقیقات زیادی در زمینه سیلیکوزیس انجام شده است.مته های با تغذیه آب محوری، تکنیک های مرطوب،سیستم تهویه،کابین های بسته ومحافظت دستگاه تنفسی کنترل زیادی در سیلیکوزیس درکشورهای توسعه یافته داشته است.بااین حال هنوز سیلیکوزیس به عنوان یک معضل درکشورهای درحال توسعه مطرح است. مواجهه طولانی مدت با سیلیس کریستالی می تواند باعث بیماری انسدادی مزمن ریه گردد.برخی شواهد وجود دارد که سیلیکوزیس باعث تشدید وتسريع بیماری آرتريت روماتيد وبیماری کلیه به دنبال مواجهه طولانی مدت با سیلیس می شود.آنگون شواهد کافی مبنی بر این که مواجهه طولانی مدت با سیلیس کریستالی باعث افزایش ریسک سرطان ریه می گردد وجود دارد. گرد و غبار زغال سنگ نیز خطر جدی درمعدن کاری است که باعث پنوموکونیوزیس کارگران زغال سنگ با ریه سیاه وبیماری انسدادی مزمن ریه می گردد. امروزه درکشورهای توسعه یافته با استفاده از ته نشین کردن ذرات ، سیستم تهویه ومحافظت از دستگاه تنفسی این ریسک به مقدار قابل توجهی کاهش یافته است،بااین حال برای کنترل موثر مراقبت وهوشیاری لازم است.

براساس تاریخچه بلندمدت درکشورهای توسعه یافته،معدن کاری وآسیاب آزیست باعث تعداد زیادی از بیماری های وابسته به آزیست شده است که این امر امروزه نیز ادامه مواجهه با ذرات حاصل ازموتورهای دیزلی درمعدان زیرزمینی به علت کاربرد تجهیزات حفاری وحمل ونقل سیار با سوخت دیزلی اتفاق می افتد. درتقسیم بندی موادسرطان زا (IARC) ذرات حاصل ازموتورهای دیزلی درگروه A۲(احتمالاً برای انسان سرطان زا هستند) قرار گرفته وچندین مطالعه اپیدمیولوژی درصنایع دیگر پیشنهاد کرده اند که این ذرات، ریسک ابتلا به سرطان ریه را بالا می برد.پیشگیری های کنترلی شامل استفاده اذسوخت دیزلی با غلظت پایین گرگردد، تعمیر کانسنگ های فلزی بوده وبصورت تجاری درطول زمان ذوب مس به دست می آید که در این فرآیند خطر سرطان ریه وجود دارد. گزارش شده که مواجهه با ترکیبات نیکل دربرخی از پالایشگاه های نیکل،باعث افزایش ریسک سرطان ریه و سرطان تیغه بینی شده است.بااین حال این ریسک ها تا اندازه چشم گیری با بهبود

بهداشت کاهش یافته اند.

چندین کان سنگ فلزی دیگر،ازجمله سرب،کادمیوم، منگنز،پلاتینیوم وکبالت اثرات بهداشتی دارند.معمولاً در طول فرایند ریخته گری ریسک بیشتری وجود دارد که پیشگیری های کنترلی مناسب مورد نیاز هستند.

براساس گزارشات،مواجهه با مواد فرار ناشی اذقطران زغال سنگ درریخته گری آلومینیوم باعث افزایش ریسک سرطان ریه ومثانه شده است.آسم شغلی نیز یکی ازمشکلات ریخته گری آلومینیوم می باشد.

انفجار گردوغبار زغال سنگ وگاز متان درمعدان زیرزمینی زغال سنگ هنوز به عنوان یک مشکل جدی که نیاز به پایش ومدیریت جامع دارد باقی مانده است. برخی ازمعدان زیرزمینی زغال سنگ مشکل گازی اکسید کربن وسولفید هیدروژن را نیز دارند.

#### ۲- عوامل فیزیکی

آسیب های تروماتیک دامنه وسیعی ازمشکلات جزئی تا مرگ را درپی دارند. علل معمولی آسیب های کشنده شامل ریزش صخره،حریق،انفجار،تصادفات وسایل متحرک، سقوط از ارتفاع، به تله افتادن والکتریسته می باشند. علل غیر معمول شناخته شده صدمات کشنده شامل جاری شدن سیل ناشی از کارهای زیرزمینی،هوای دم کرده ومحبوس شدگی ناشی از مسدود شدن غارها می باشد. کاربرد سیستماتیک تکنیک های مدیریت خطر،سهم چشمگیری در کاهش نسبت وقوع این حوادث درملل توسعه یافته داشته است.بااین وجود لازم است که بهبود بیشتر تا حد نسبتاً معقولی برای سایر جوامع به وجود آید. در معدن کاری اغلب صدا وجود دارد.این صدا ناشی اذحفاری،انفجار،برش،حمل مواد،تهویه،خرد کردن،انتقال وپردازش سنگ معدن می باشد.کنترل صدا درمعدن امری دشوار بوده ومعضل افت شنوایی ناشی اذصدا در معدن کاری امری معمول می باشد.

۲-گرماورطوبت

گرما ورطوبت درمناطق گرمسیرومعدان زیرزمینی عمیق که گرمای صخره ها وهوا باافزایش عمق به علت اصل گرادیان زمین گرمایی وانقباض ستون هوا افزایش می یابد شایع می باشد. مشکل عمده درمعدان زیرزمینی طسلاي آفریقایی جنوبی گرمادگی کشنده صدا درمعدن امری دشوار بوده ومعضل افت شنوایی ناشی اذصدا بوده وخستگی ناشی اذگرما به عنوان یک مشکل درمعدن کاری زیرزمینی امروزه نیز بابرجاست. رطوبت نیز باعث نازکی ولاغری پوست می شود و ممکن است عامل امراض جلدي خصوصاً نوعی بیماری قارچی پوستی بنام تینا پیوپیز(دربعضی مشاهدات آن ها انگلیستومبایزیس(گرم قلاب دار)می باشد. ارتعاش تمام بدن درحین کار با وسایل متحرک از قبیل دامپ تراک،کامیون،اسکراپر و ماشین حفاری تجربه می گردد.ارتعاش می تواند عامل ایجاد اختلالات ستون فقراتو یا تشدید اختلالات موجود گردد.نگهداری ضعیف جاده وسایل نیز می تواند سبب تشدید مشکلات مذکور گردد. سندروم ارتاش دست -بازو نیز در استفاده اذوسایل مرتعش از قبیل مته های بادی وجود دارد.

#### ۳- عوامل سیستماتیک وانسانی

بر اساس گزارش مرکز آمار و اطلاعات راهبردی وزارت کار از وضعیت بهداشت و ایمنی و نتایج آمارگیری در معدن در حال بهره برداری کشور طی سال ۱۳۹۷ تعداد ۴۹۸۱ معدن در حال فعالیت بوده و بیش از ۹۹ هزار و ۷۰۰ نفر در این معدن مشغول کار بوده اند. سه استان کرمان، خراسان رضوی و اصفهان به ترتیب با ۱۱.۶

بررسی «اقتصادسرمآمد» از عوامل مهم در حوادث معدنی ایران؛

# تکرار تراژدی مرگبار معادن ایران

اندازه گیری مشخصات هوا باید به طور متناوب طبق دستورالعمل کارخانه سازنده یا دستورالعملی که به تأیید مسئول ایمنی یا مسئول فنی معدن رسیده است، توسط افراد آموزش دیده مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.

همچنین ماده ۱۳۸۶ این آیین نامه تأکید دارد که مسئولان پیشروی و استخراج در همه معادن زغال سنگ باید مجهز به دستگاه گازسنج باشند و میزان گاز زغال را در شروع و پایان نوبت کاری اندازه گیری و به سرپرست معدن گزارش کنند.

ماده ۱۳۸۷ نیز تصریح می کند که دستگاه‌های استخراج مکانیزه زغال سنگ باید مجهز به حس گرهای تشخیص گاز زغال به طور پیوسته باشند و در صورت افزایش گاز زغال، بیش از ۱/۲۵ درصد آن را به طور خودکار خاموش کنند.

بر اساس ماده ۳۹۲، مسئولان اندازه گیری گاز موظف هستند قبل از شروع هر نوبت کاری در محل کار حاضر شده و کارگاه‌ها و محل های مشکوک را بازدید کرده و درصد گاز زغال را به وسیله دستگاه گازسنج اندازه گیری کنند.

این‌ها صرفاً بخشی از موارد ذکر شده در آیین نامه ایمنی معادن بوده که مربوط به عملیات گازسنجی است. حال اگر تنها برخی از این موارد انجام می ششد و عملیات گازسنجی به موقع انجام می شد، مسئولان می توانستند جلوی انفجار و نشت گاز را بگیرند یا حداقل کارگران را از آن دو بلوک خارج می کردند. تعویق فرآیند گازسنجی و چرایی انجام نشدن به موقع آن می تواند یکی از عوامل مهم رخ دادن این حادثه باشد. چرایی احتراق و انفجار همچنان مشخص نیست. گاز متان اگر به نسبت معینی با هوا مخلوط شود قابلیت انفجار پیدا می کند و انجام ندادن به موقع فرآیند گازسنجی و گاززدایی و نبود تهویه، می تواند یکی از علل بروز انفجار باشد. اما ممکن است دلایل دیگری برای احتراق وجود داشته باشد. در آیین نامه ایمنی معادن، چندین ماده در رابطه با ایمنی معدن و مواد منفجره نوشته شده، اما اگر نگاهی به وضعیت معادن ایران انداخته شود، تقریباً بخش بزرگی از این آیین نامه رعایت نشده و کسی به ایمنی آن‌ها رسیدگی نمی کند.

بر اساس ماده ۸۴ این نامه ایمنی در معدن، کلیه قسمت‌های دستگاه‌های حفاری مکانیزه در معدن زغال‌سنگ که احتمال تولید جرقه در آن‌ها وجود دارد باید قبسل و بعد از هر نوبت کاری، بازرسی و کنترل شوند و در صورتی که صدمه دیده باشند باید قبل از راه‌اندازی مجدد اقدام به تعمیر و تعویض آن‌ها شود.

همچنین مطابق ماده ۳۸۷، انجام هر نوع عملی که ایجاد جرقه یا شعله نماید در معدن دارای گاز زغال یا گرد زغال ممنوع است و کلیه تجهیزات و دستگاه‌ها باید ضد جرقه باشند. همچنین در مناطقی که خطر مواجه با حفره‌های گاز یا انفجار سنگ وجود دارد باید با حفر چال‌های بلند در جهت پیشروی از وجود حفره‌های احتمالی آگاه شد و اقدامات ایمنی برای بر طرف کردن خطر تصاعد آبی و انفجار سنگ انجام گیرد.

از همه این‌ها مهم‌تر، موضوع رسیدگی نکردن بازرسان و سلب مسئولیت دولت نسبت به بررسی ایمنی معادن خصوصی است. گویا مسئولان پس از خصوصی سازی این معادن، دیگر مسئولیتی را متوجه خود نمی‌بینند و بررسی ایمنی معادن و نظارت بر رعایت آیین نامه، دیگر برای آن‌ها اهمیتی ندارد. افزایش حوادث در معدن کشور در چندین سال گذشته، گواه این موضوع است.

پیش‌تر در این معدن، یعنی روز چهارشنبه هفتم شهریور ماه، خروج گاز متان از معدن زغال سنگ پروده طیس منجر به ریزش قسمتی از کارگاه شد. تصاعد گاز متان می توانست زنگ خطری نسبت به وقوع بحران باشد و مسئولان با بازرسی و نظارت بر این معدن از وقوع انفجار جلوگیری کنند. اما سلب مسئولیتی که مسئولان پس از خصوصی سازی معادن از خود نشان دادند، بسیار عمیق‌تر از تصور است.

آیین نامه ایمنی معادن در حد یک سری خطوط روی کاغذ باقی مانده است. خطوطی که شاید می توانست جان چندین تن از کارگران معدن طیس را نجات دهد، اما نیسود ایمنی لازم، جان آن‌ها را گرفت. مسئولان به جای تسلیت گفتن به خانواده‌های جان باختگان، باید نسبت به چرایی رعایت نشدن نکات ایمنی پاسخ‌گو باشند و فکری به حال وضعیت ایمنی معادن ایران

#### بدون شرح

#### قاب دوربین



عکس: اصغر بشارتی

#### بدون شرح...



فریبا عزیزی - اقتصاد سرآمد