

۱۰ روز پیش حادثه‌ای تلخ در معدن زغال‌سنگ طبس رخ داد که جان ۵۰ کارگر را گرفت و بار دیگر توجه‌ها را به مساله ایمنی معدن جلب کرد. این حادثه که با انفجار و ریزش تونل‌های معدنی در یکی از ایمن‌ترین معادن نسبت به سایر معادن کشور همراه بود، زنگ خطر جدی را دربارۀ وضعیت فاجعه‌بار سایر معادن زغال‌سنگ کشور به صدا درآورد. بررسی‌های دقیق تر نشان می‌دهد برخی از روایت‌های مطرح‌شده درباره ریشه‌های این حوادث، انحرافی بوده و عوامل اساسی تری در بروز این فجایع دخیل است

«وطن امروز»از دلایل حادثه معدن زغال سنگ طبس گزارش می‌دهد

روایت انحرافی از معدن

حاشیه سود معادن زغال سنگ ایران در مقایسه با شرکت‌های بزرگ جهان بیشتر است اما در ایران بر خلاف جهان بودجه‌ای صرف ایمنی و بهبود معیشت کارگران نمی‌شود!

گروه اقتصادی: حوادث ناگواری مانند حادثه معدن طبس، نشان‌دهنده نقص‌های جدی در ساختار مدیریتی و نظارتی معدن کشور است. این حوادث به دلیل سوءمدیریت، تعارض منافع و تخصیص نادرست منابع رخ داده‌اند. در حالی که روایت‌های متناقضی از سوی معدن‌داران مبنی بر زیان‌ده بودن معدن مطرح شده است اما در واقعیت برای جلوگیری از تکرار چنین حوادثی، علاوه بر بهبود سیستم‌های ایمنی معدن، اصلاحات ساختاری در زمینه نظارت بر ایمنی معدن، افزایش دستمزد و رفاه کارگران و سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های ایمنی از محل سود خود این صنایع با اعمال ابزارهای تشویقی و تنبیهی مالی توسط دولت ضروری است. از جمله حوادث تلخ می‌توان به انفجار معدن زغال سنگ یورت آزادشهر در ۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۶ اشاره کرد که جان ۴۲ کارگر را گرفت. پس از این حادثه، حسن روحانی، رئیس‌جمهور وقت، دستورات لازم برای رسیدگی به وضعیت پرسنل و شناسایی مقصران بر صادر کرد اما با گذشت ۷ سال، فعالان این حوزه می‌گویند هیچ‌یک از وعده‌ها به مرحله عمل نرسیده و امیدوار هیچ‌گونه حمایتی از معدن زغال‌سنگ نکرده است.

به نظر می‌رسد اراده‌ای برای تغییر شرایط وجود ندارد و فعالان این حوزه ناچراند در سخت‌ترین شرایط به کار ادامه دهند. بهبود ایمنی معدن زغال‌سنگ نیازمند رویکردهای چندجنبه‌ای و جامع است.

■ **برخی راهکارها برای کاهش حوادث معدن زغال سنگ**

۱- **توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوین:** استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته و به‌کارگیری تجهیزات و تکنولوژی‌های روز دنیا برای کاهش خطرات و بهبود فرآیندهای استخراج اهمیت بالایی دارد. همچنین سیستم‌های مانیتورینگ و نصب حسگرها و سنسورهای نظارتی برای شناسایی خطرات بالقوه و پیشگیری از حوادث راهگشاست.

۲- **آموزش و آگاهی‌افزایی:** برگزاری دوره‌های آموزشی و آموزش مداوم برای کارگران در زمینه ایمنی و روش‌های کار ایمن موثر است. توسعه فرهنگ ایمنی که در آن آگاهی از خطرات و رعایت نظارت در اولویت قرار می‌گیرد.

۳- **ارتقای استانداردهای ایمنی:** تدوین و اجرای استانداردهای جدید و به‌روزرسانی و اجرای استانداردهای ایمنی متناسب با شرایط معدن زغال سنگ، همچنین بازرسی‌های منظم برای اطمینان از رعایت استانداردها به جلوگیری از این حوادث کمک می‌کند.

۴- **بهبود شرایط کار:** ایجاد زیرساخت‌های مناسب و بهبود شرایط محیط کار از جمله تهویه مناسب، نورپردازی فضای کار و توجه به بهداشت و فراهم کردن زمینه بهداشتی و درمانی برای کارگران آسیب را به حداقل می‌رساند.

۵- **توسعه برنامه‌های ایمنی:** تدوین و اجرای برنامه‌های مدیریت بحران برای مقابله با حوادث ناگهانی و برگزاری تمرینات و شبیه‌سازی‌های واقع‌گرایانه برای آماده‌سازی کارگران در مواقع اضطراری اهمیت بالایی در کاهش خسارات در زمان حادثه دارد.

۶- **همکاری با نهادهای دولتی و خصوصی:** همکاری با نهادهای دولتی برای تامین بودجه و منابع لازم برای بهبود ایمنی و دریافت مشاوره تخصصی در زمینه ایمنی معدن از شرکت‌های بخش خصوصی به کاهش چنین حوادثی کمک می‌کنند. با اجرای این راهکارها می‌توان به بهبود ایمنی معدن زغال سنگ و کاهش حوادث کمک کرد و شرایط کار را برای معدن‌کاران بهبود بخشید.

■ **فناوری‌های نوین در حوزه ایمنی معدن**

فناوری‌های نوین در حوزه ایمنی معدن زغال‌سنگ به‌طور چشمگیری در حال تحول هستند و می‌توانند به کاهش خطرات و بهبود شرایط کاری کمک کنند.

استفاده از سیستم‌های مانیتورینگ و حسگرهای گاز برای تشخیص خطرناک کاربرد دارند. از این طریق شبیه‌سازی شرایط زیرزمینی و پیش‌بینی رفتار مواد و گازها امکان‌پذیر است. از سیستم‌های ارتباطی پیشرفته مانند رادیوهای دیجیتال هم برای ارتباط سریع و موثر بین کارگران و مدیریت شرایط بحرانی برای اقدام سریع استفاده می‌شود. همچنین توسعه نرم‌افزارهای مدیریت ایمنی برای ارسال هشدارها و اطلاعات ایمنی به کارگران در زمان واقعی باید در دستور کار قرار گیرد، چرا که این نرم‌افزارها بر اساس آنالیز داده‌ها و شرایط محیطی و فعالیت‌های معدن، به پیش‌بینی حوادث

احتمالی می‌پردازند.

ریسات از دیگر تجهیزاتی است که برای انجام وظایف خطرناک مانند حفاری و بارگیری و کاهش نیاز به حضور کارگران در مناطق پرخطر استفاده می‌شود. درواقع ربات‌های زیرزمینی برای بازرسی و شناسایی خطرات در عمق معدن به کار گرفته می‌شوند.

همچنین سیستم‌های تهویه خودکار برای کنترل و بهبود کیفیت هوا در تونل‌ها و جلوگیری از تجمع گازهای خطرناک از دیگر اقدامات پیشگیرانه است.

■ **پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در معدن زغال‌سنگ**
استفاده از این فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود ایمنی و کاهش حوادث در معدن زغال‌سنگ کمک کند و شرایط کاری را برای معدن‌کاران بهبود بخشد.

پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در معدن زغال‌سنگ با چالش‌های متعددی روبه‌رو است. خرید و نصب تجهیزات و فناوری‌های جدید نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی است که ممکن است برای بسیاری از معدن‌مقرون به‌صرفه نباشد. از طرف دیگر کارگران و مدیران ممکن است با فناوری‌های جدید آشنا نباشند و نیاز به آموزش و مهارت‌های جدید دارند

که این امر زمانبر و پرهزینه است.

برخی معدن ممکن است زیرساخت‌های کافی برای پیاده‌سازی فناوری‌های جدید را نداشته باشند، از جمله دسترسی به اینترنت پرسرعت یا منابع انرژی پایدار. همچنین فرهنگ سازمانی و عادت‌های کاری ممکن است مانع پذیرش فناوری‌های نوین شود. برخی کارگران ممکن است نسبت به تغییرات مقاومت کنند، زیرا فناوری‌های جدید ممکن است دارای پیچیدگی‌های فنی زیادی باشد که پیاده‌سازی و نگهداری آنها می‌تواند کار را دشوار کند. بنابراین نیاز به همکاری و هماهنگی بین نهادهای دولتی بویژه امیدوار و نظام مهندسی معدن است.

عدم وجود سیاست‌های حمایتی و انگیزشی از سوی دولت برای پیاده‌سازی فناوری‌های جدید می‌تواند به عنوان یک مانع عمل کند. از طرف دیگر بخش خصوصی با افزایش استفاده از فناوری‌های دیجیتال، نگرانی‌های بیشتری درباره امنیت داده‌ها و حفاظت از اطلاعات شخصی و سازمانی دارد. با شناسایی و مدیریت این چالش‌ها، می‌توان فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در معدن زغال‌سنگ را تسهیل و به بهبود ایمنی و کارایی این معدن کمک کرد.

■ **راهکار کاهش هزینه‌های پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در معدن**

شرکت با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی و همکاری با نهادهای علمی برای توسعه راهکارهای کم‌هزینه و کارآمد و استفاده از تجربیات و دانش سایر معادن برای کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه موثر است.

استفاده از برنامه‌های سرمایه‌گذاری دولتی یا خصوصی برای تامین مالی پروژه‌های فناوری و درخواست وام‌های کم‌بهره از بانک‌ها یا موسسات مالی برای تامین این فناوری باید در اولویت معدن قرار داشته باشد.

استفاده از نرم‌افزارها و ابزارهای متن‌باز که هزینه‌های لایسنس را کاهش می‌دهند. همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارگران و مدیران در محل یا استفاده از منابع تخصصی داخلی برای کاهش هزینه‌ها می‌تواند برای معدن کوچک راهگشا باشد.

همچنین پیاده‌سازی فناوری‌ها به صورت مرحله‌ای و تدریجی برای کاهش هزینه‌های اولیه و مدیریت ریسک و ارزیابی نتایج هر مرحله و بهینه‌سازی فرآیندها، خرید تجهیزات و ماشین‌آلات دست‌دوم یا بازسازی شده. تشکیل کنسرسیوم‌های مشترک برای به اشتراک‌گذاری هزینه‌ها و منابع و استفاده از تحلیل‌های داده برای شناسایی نقاط ضعف و بهینه‌سازی فرآیندها برای کاهش هزینه‌ها موثر است.

با اجرای این راهکارها، معدن زغال‌سنگ می‌تواند هزینه‌های پیاده‌سازی فناوری‌های نوین را کاهش دهدند و در عین حال ایمنی و کارایی را بهبود بخشد.
■ **معدن پیشگام در توسعه فناوری**
معدن زغال سنگ Grassy Mountain کانادا با کمک دانشگاه‌ها توسعه فناوری‌های جدید و فرآیندها را بهبود بخشید. استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده، برای تحلیل و بهینه‌سازی عملیات استخراج از دیگر اقدامات این معدن برای کاهش هزینه‌ها است.

معدن زغال سنگ تپه باستان چین هم با استفاده از حسگرها و سیستم‌های هوشمند، توانسته است ایمنی را بهبود بخشد و حوادث را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد. جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی و همکاری با شرکت‌های بین‌المللی برای بهبود فناوری و ایمنی از مهم‌ترین اقدامات مدیران این معدن است.

این نمونه‌ها نشان می‌دهد با پیاده‌سازی راهکارهای موثر و استفاده از فناوری‌های نوین، معدن قادر به بهبود ایمنی و

کاهش دهند.

■ **معدن زغال‌سنگ ایمن در جهان**

چندین معدن موفق در سراسر جهان وجود دارند که با پیاده‌سازی راهکارهای نوین توانسته‌اند به بهبود ایمنی، کارایی و کاهش هزینه‌ها دست یابند. در ادامه به برخی از این نمونه‌ها اشاره می‌شود:
- معدن زغال‌سنگ یورت

آزادشهر: پس از حادثه انفجار در سال ۱۳۹۶، تغییرات

اساسی در ایمنی و فناوری‌های این معدن انجام شد. با به‌کارگیری سیستم‌های مانیتورینگ و آموزش‌های مستمر، ایمنی کارگران بهبود یافت.
- معدن زغال‌سنگ Black Thunder آمریکا با همکاری دیگر معدن محلی تجهیزات را به صورت مشترک خریداری کرده و هزینه‌ها را کاهش داده است. سیستم‌های خودکار برای استخراج و بارگیری

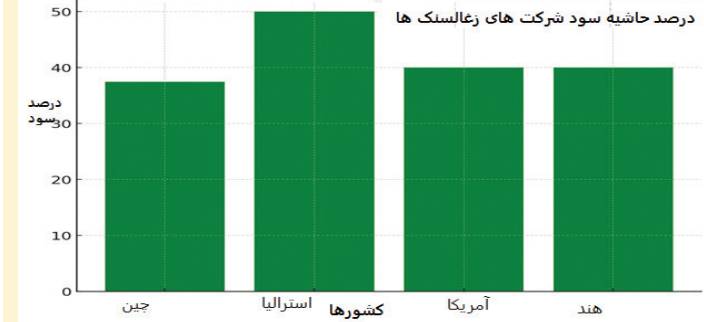
و کارایی خود هستند و می‌توانند هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهند.
■ **معدن زغال‌سنگ ایمن در جهان**
چندین معدن موفق در سراسر جهان وجود دارند که با پیاده‌سازی راهکارهای نوین توانسته‌اند به بهبود ایمنی، کارایی و کاهش هزینه‌ها دست یابند. در ادامه به برخی از این نمونه‌ها اشاره می‌شود:
- معدن زغال‌سنگ یورت

آزادشهر: پس از حادثه انفجار در سال ۱۳۹۶، تغییرات اساسی در ایمنی و فناوری‌های این معدن انجام شد. با به‌کارگیری سیستم‌های مانیتورینگ و آموزش‌های مستمر، ایمنی کارگران بهبود یافت.
- معدن زغال‌سنگ Black Thunder آمریکا با همکاری دیگر معدن محلی تجهیزات را به صورت مشترک خریداری کرده و هزینه‌ها را کاهش داده است. سیستم‌های خودکار برای استخراج و بارگیری

و کارایی خود هستند و می‌توانند هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهند.
■ **معدن زغال‌سنگ ایمن در جهان**
چندین معدن موفق در سراسر جهان وجود دارند که با پیاده‌سازی راهکارهای نوین توانسته‌اند به بهبود ایمنی، کارایی و کاهش هزینه‌ها دست یابند. در ادامه به برخی از این نمونه‌ها اشاره می‌شود:
- معدن زغال‌سنگ یورت

حادثه معدن زغال سنگ طبس از روایت انحرافی تا واقعیت تلخ

قابل تأمل است که بررسی وضعیت معدن زغال‌سنگ در چین نیز نکات جالب‌توجهی را نشان می‌دهد؛ چین با داشتن ۲۰ برابر بیشتر معدن زغال‌سنگ نسبت به ایران، در ۱۵ سال گذشته هیچ حادثه معدنی بزرگی نداشته است. این وضعیت به دلیل سرمایه‌گذاری قابل توجه در ایمنی معدن، ارتقای فناوری‌های پیشرفته و نظارت‌های دقیق بر رعایت استانداردهای بین‌المللی ایمنی است. تجربه چین نشان می‌دهد با اعمال سیاست‌های صحیح، این حوادث کماقل قابل جلوگیری هستند.



■ **مشکلات ساختاری؛ ریشه واقعی حوادث معدنی**
برخلاف ادعای برخی تحلیلگران مبنی بر اینکه قیمت‌گذاری دستوری علت اصلی حوادث معدنی است، بررسی دقیق‌تر نشان می‌دهد ریشه این مشکلات در ساختارهای مدیریتی و نظارتی کشور نهفته است. برخی از این مشکلات ساختاری عبارتند از:

تعارض منافع در نظارت بر ایمنی معدن: نظارت بر ایمنی معدن به وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی سپرده شده است اما مشکل اصلی اینجاست که برخی معدن کشور زیرمجموعه شرکت‌های تحت مالکیت همین وزارخانه هستند. این تعارض منافع باعث می‌شود وزارت کار نتواند به‌طور کامل و مستقل بر ایمنی این معدن نظارت کند و فشارهای داخلی موجب تضعیف نظارت‌های لازم می‌شود.

پرداخت حقوق بازرسان توسط کارفرمایان: حقوق بازرسان ایمنی معدن توسط کارفرمایان و مالکان معدن پرداخت می‌شود. این امر یک تعارض منافع بزرگ ایجاد می‌کند، چرا که بازرسانی که از کارفرمایان حقوق می‌گیرند ممکن است در برابر تخلفات ایمنی چشم‌پوشی کنند. این وضعیت نظارت مستقل و بی‌طرف را تضعیف کرده و احتمال وقوع حوادث را افزایش می‌دهد.

انحلال اداره کل نظارت بر معدن در وزارت صمت: انحلال اداره کل نظارت بر معدن در وزارت صمت، معدن و تجارت یکی دیگر از اقدامات اشتباهی بود که ایمنی معدن را بشدت تحت تأثیر قرار داد. این اداره نقش مهمی در نظارت بر اجرای مقررات ایمنی و عملکرد معدن داشت اما با انحلال آن، نظارت‌های تخصصی و دقیق بشدت کاهش یافت.

لعو الزام گواهی صلاحیت ایمنی برای کارفرمایان: تصمیم به لغو الزام کارفرمایان به داشتن گواهی صلاحیت ایمنی، یکی دیگر از اشتباهات ساختاری بود که تأثیر منفی بر ایمنی معدن داشت. این گواهی برای اطمینان از صلاحیت کارفرمایان در مدیریت ایمنی ضروری بود اما لغو آن موجب شد بسیاری از کارفرمایان بدون داشتن صلاحیت کافی به مدیریت معدن ادامه دهند.

■ **دستمزدهای پایین کارگران؛ معیشت در خطر**

یکی دیگر از مسائل جدی در معدن زغال سنگ کشور، دستمزدهای بشدت پایین و سرکوب‌شده کارگران است. کارگران معدن با وجود نقش حیاتی خود در تولید زغال‌سنگ و افزایش سود شرکت‌ها، با دستمزدهایی ناعادلاّه مواجه هستند. این دستمزدهای پایین نهنها معیشت کارگران را تحت تأثیر قرار داده، بلکه باعث نارضایتی عمومی نیز شده است. در حالی که سود سهامداران معدن بشدت افزایش یافته، بخش بسیار ناچیزی از این سود برای بهبود شرایط کاری و معیشت کارگران صرف می‌شود. کارگرانی که با خطرات جانی و فیزیکی بسیاری در معدن مواجهند، نهنتها از رفاه مناسب برخوردار نیستند، بلکه شرایط کاری آنها همچنان سخت و پرخطر باقی مانده است و تأسفاتنگیز آنکه حق سختی کار برای کارگران معدن مثل معدن طرزه که سال گذشته دچار سانحه شد تنها حدود ۶۱۳ هزار تومان در ماه بوده است.

■ **آیا این حوادث قابل اجتناب نیست؟**

با وجود اظهارات وزیر کار مبنی بر اینکه برخی از این حوادث غیرقابل اجتناب است، تجربه سایر کشورها نشان می‌دهد این حوادث کاملاً قابل پیشگیری است. نمونه کشور چین نشان می‌دهد که با اعمال سیاست‌های درست، استفاده از فناوری‌های نوین ایمنی و رعایت استانداردهای بین‌المللی، می‌توان حوادث معدنی را به صفر رساند. قابل توجه و تاسف‌بار است که در ۶ ماه اخیر، ۱۲ حادثه معدن در کشور رخ داده است که منجر به فوت و آسیب‌دیدگی شدید کارگران شده است. این تعداد حادثه در مدت زمان کوتاه نشان می‌دهد ساختارهای فعلی نظارت و ایمنی در کشور ناکارآمد بوده و نیازمند بازنگری و اصلاحات اساسی است. در حالی که معدن ایران با سودهای کلانی روبه‌رو هستند، عدم سرمایه‌گذاری در ایمنی و توسعه معدن باعث تکرار حوادث ناگوار می‌شود.

■ **لزوم اصلاحات ساختاری**

حوادث ناگواری مانند حادثه معدن طبس، نشان‌دهنده نقص‌های جدی در ساختار مدیریتی و نظارتی معدن کشور است. این حوادث نه به دلیل قیمت‌گذاری دستوری، بلکه به دلیل سوءمدیریت، تعارض منافع و تخصیص نادرست منابع رخ داده‌اند. برای جلوگیری از تکرار چنین حوادثی، اصلاحات ساختاری در زمینه نظارت بر ایمنی معدن، افزایش دستمزد و رفاه کارگران و سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های ایمنی از محل سود خود این صنایع با اعمال ابزارهای تشویقی و تنبیهی مالی توسط دولت ضروری است. مشکلات معدن زغال سنگ ایران، با وجود سوددهی بالای آنها، ریشه در مدیریت نادرست منابع دارد. اگر این منابع به درستی و در راستای بهبود شرایط ایمنی و معیشت کارگران صرف شود، می‌توان از وقوع فجایع مشابه در آینده جلوگیری کرد و شرایط کاری امن‌تری برای کارگران معدن فراهم کرد.