



بسته شدن و اتمام معدن (برنامه‌ی پیشرو در توسعه پایدار صنعت معدنکاری با نگرش اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی)

(بخش اول)

■ مترجم: آیدین زینالزاده، کارشناس دفتر امور اکتشاف، مجری طرح گردشگری معدنی، مجری کارشناس برنامه گنج و رنج (راديو اقتصاد)

◀ پیش گفتار:

صنعت معدنکاری استرالیا به خوبی در راستای پیگیری جهانی توسعه پایدار قرار گرفته است و برای یک شرکت معدنی، تعهد عملی توسعه پایدار برای به دست آوردن و حفظ مجوزهای اجتماعی معدنکاری در جامعه ضروری است. کتابچه‌های پیشرو (اسناد فرادستی، نقشه‌های راهبردی، نقشه‌راه، برنامه عمل و...) در توسعه اجرایی پایدار معدنی ابعاد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی تمام مراحل تولید مواد معدنی را از اکتشاف تا تعطیلی معدن ادغام و یکپارچه‌سازی کرده‌اند. مفهوم «اجرایی بودن»، بهترین و ساده‌ترین راه انجام کارها در یک سایت معدنی است. هنگامی که چالش‌های جدید ظاهر می‌شوند و راهکارهای جدید، توسعه می‌یابند یا راهکارهای بهتر ابداع می‌شوند، مهم است که اقدامات اجرایی راه‌حل‌های توسعه‌ای، انعطاف‌پذیر و نوآورانه و مطابق با الزامات خاص سایت معدنی مورد نظر باشند. اگرچه اصول زیربنایی وجود دارند، اما به همان اندازه اقدامات اجرایی در مورد رویکرد و نگرش مجموعه‌ای ثابت از شیوه‌ها و یا یک تکنولوژی خاص نیز باید وجود داشته باشند. همچنین اقدامات اجرایی شامل مفهوم «مدیریت تطبیقی» می‌شوند: یک روند «بازنگری دایمی» و «یادگیری از طریق اجرا» با به‌کارگیری بهترین اصول علمی!

شورای بین‌المللی معادن و فلزات (ICMM¹) توسعه پایدار را برای حوزه معدنکاری و فلزات این‌گونه تعریف کرده‌اند که: «سرمایه‌گذاری باید از لحاظ فنی، مناسب؛ از لحاظ زیست محیطی، سازگار، بی‌عیب و محکم؛ از لحاظ مالی سودآور و از لحاظ اجتماعی، پاسخگو باشد»

ارزش پایدار: چهارچوب قانونی صنایع معدنی استرالیا برای توسعه

* این برنامه شنبه هر هفته ساعت ۲۱ از راديو اقتصاد، موج افم ردیف نود و هشت مگاهرتز پخش می‌شود.

پایدار، رهنمودی برای اجرای سطح عملیاتی از اصول و عوامل ICMM توسط صنعت معدنکاری استرالیا فراهم می‌کند.

طیف وسیعی از سازمان‌ها و گروه‌های کاری به کمیته راهبردی معرفی شده‌اند که نشان‌دهنده تنوع علاقه در اقدامات اجرایی صنعت معدنکاری است. این سازمان‌ها شامل اداره صنعت، گردشگری و منابع؛ اداره محیط‌زیست و میراث؛ اداره صنعت و منابع (استرالیای غربی)؛ اداره منابع طبیعی و معادن (کوئینزلند)؛ اداره صنایع اصلی (ویکتوریا)؛ شورای مواد معدنی استرالیا؛ مرکز تحقیق و توسعه مواد معدنی استرالیا؛ بخش دانشگاهی و نمایندگانی از شرکت‌های معدنی؛ بخش تحقیقات فنی؛ مشاوران معدنی، زیست محیطی و اجتماعی؛ و سازمان‌های غیردولتی می‌باشند. این گروه‌ها برای جمع‌آوری و ارزیابی اطلاعات موجود در موضوعات مختلف کار می‌کردند تا توضیح دهنده و معرفی‌کننده اقدامات عملی توسعه پایدار در حوزه صنعت معدنکاری استرالیا باشند.

انتشار نتایج به منظور کمک به تمام بخش‌های صنعت معدنکاری جهت کاهش اثرات منفی تولید مواد معدنی بر جامعه و محیط‌زیست، با پیروی از اصول اجرایی منجر به توسعه پایدار شده است که سرمایه‌گذاری در پایداری، بخشی بسیار مهم در اقتصاد و حفاظت از میراث طبیعی ما می‌باشند.

هان لن مک فارلین ام. پی.
وزیر صنعت، گردشگری و منابع

2- Queensland

1- International Council on Mining and Metals

۱- معرفی:

مطلب پیش‌رو به بسته شدن و اتمام معدن می‌پردازد که یکی از محورهای برنامه اقدامات عملی توسعه پایدار است. هدف این برنامه شناسایی مسایل کلیدی موثر بر توسعه پایدار در صنعت معدنکاری و همچنین مطالعات موردی و ارایه اطلاعاتی است که نشان‌دهنده بنیان پایدارتری برای صنعت معدنکاری می‌باشد. مطالب کاربردی حول محور این موضوع مرتبط با تمام مراحل عمر یک معدن شامل اکتشاف، امکان‌سنجی، طراحی، ساخت و تجهیز کارگاه، بهره‌برداری و تعطیلی و تمام جنبه‌های یک عملیات معدنی می‌باشد.

آینده معدنکاری وابسته به میراثی است که از خود به جای می‌گذارد. معادن شهرت خود را زمانی تحت تاثیر قرار می‌دهند که به صورت متروکه رها می‌شوند یا در بلندمدت به معضل زیست‌محیطی تبدیل می‌شوند. زیرا آن طور که باید در آخرین مرحله از عمر معدن، به آن پرداخته نشده است. امروزه صنعت معدنکاری به این نتیجه رسیده است که برای دسترسی به منابع آینده، نیاز دارد تا نشان دهد که یک معدن به خوبی می‌تواند پشتیبان جامعه‌ی نزدیک‌ترین نقطه جمعیتی خود باشد. معدنکاری نیاز دارد تا به استقبال مفهوم کاملی از اتمام فعالیت‌های استخراجی به عنوان یک نقطه پایان تعریف شده فراتر از تعطیلی برود. زمانی که مرحله‌ی عملیات استخراج از معدن متوقف و کاملاً غیرفعال شده است!

مخاطبان اصلی این نوشتار، مدیران در سطح عملیاتی‌اند که نقش اساسی در اجرای اقدامات عملی حین بهره‌برداری از معادن دارند. به علاوه، افراد علاقمند به اقدامات اجرایی در حوزه‌ی معدنکاری از جمله مدیران شرکت‌های معدنی، مدیران و کارکنان روابط عمومی، محیط‌بانان، مشاوران استخراج، دولت‌ها و حکومت‌ها، قانون‌گذاران، سازمان‌های غیردولتی، جوامع مجاور معادن و دانش‌آموزان نیز می‌توانند از مطالب استفاده کنند. همچنین هدف از نگارش، تشویق این افراد به ایفای نقش حیاتی در بهبود مداوم عملکرد توسعه پایدار معدنکاری است.

طی نوشتار پیش‌رو از عبارات «بسته شدن معدن» و «اتمام معدن» استفاده می‌شود. بسته شدن یا تعطیلی معدن یک فرآیند است که به مدت زمانی اشاره دارد که مرحله عملیاتی معدن به پایان رسیده است و غیرفعال شدن و احتمالاً اکتشافات تکمیلی به منظور توانبخشی مجدد به معدن در حال انجام است. تعطیلی ممکن است در برخی موارد به صورت موقت باشد یا می‌تواند منجر به برنامه تعمیر و نگهداری شود. بسته شدن یا تعطیلی معدن به این مفهوم، شامل طیف گسترده‌ای از رانندگان، فرآیندها و تولیدات معدنی می‌شود.

منظور از اتمام یا متروکه شدن معدن، بسته شدن معدن است با این شرایط که ذخیره معدن به اتمام رسیده و مالکیت آن به دولت می‌رسد که می‌تواند مالکیت و مسئولیت آن را به شخص دیگری واگذار نماید و یا کاربری دیگری برای آن تعریف نماید. این کار در یک محیط نظارتی همراه

با انتظارات ذی‌نفعان مستلزم آن است که پیامدهای مثبت توسعه یابد و پس از مشاوره با ذی‌نفعان، از جمله جوامع محلی، به اجرا درآید.

در نهایت متروکه شدن معدن مشخص می‌کند که چه چیزی را به عنوان سود یا میراث برای نسل آینده به جا گذاشته‌ایم. اگر بسته شدن و اتمام معدن با برنامه‌ریزی و به شیوه‌ای موثر انجام نشود، می‌تواند خطر آفرین بوده، برای سال‌های آتی منبع آلودگی محیط باشد. هدف کلی از اتمام معدن این است که از اثرات زیست‌محیطی، فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی نامطلوب طولانی مدت جلوگیری کرده و یا این اثرات را به حداقل برساند و برای ایجاد اراضی پایدار و مناسب برای برخی از فعالیت‌ها، مهیا شود. مطلب پیش‌رو بیانگر بسته شدن و اتمام معدن به شیوه‌ای برنامه‌ریزی شده، هدفمند و سیستماتیک به منظور توسعه پایدار و روش‌های اجرایی منجر به دستیابی بسته شدن و اتمام موفق معادن می‌باشد. از مطالعات موردی نیز برای روشن شدن جنبه‌های مختلف برنامه‌ریزی بسته شدن معادن استفاده شده است.

۲- توسعه پایدار:

در یک دنیای کامل و متعالی، معادن تنها در زمانی تعطیل می‌شوند که منابع معدنی به پایان رسیده باشد و طرح بسته شدن معدن جایگزین طرح استخراجی شده، به تدریج اجرا شود. مدت زمان خاصی به برنامه‌ریزی، نظارت و بازرسی اختصاص داده می‌شود و بودجه‌هایی نیز برای هزینه‌های اجرایی طرح تعطیلی و بسته شدن معدن اختصاص داده می‌شود. نتایج قابل انتظار یا پیشرفت‌های رضایت‌بخشی را می‌توان به دست آورد و البته باید فرصت کافی برای غلبه بر مشکلات اصلی ناشی از بسته شدن معدن اختصاص داد. سهام‌داران یا ذی‌نفعان باید برای تاریخ تعطیلی معدن آماده شوند، کارکنان می‌توانند به دنبال مشاغل دیگر باشند و جامعه فرصتی برای به‌کارگیری معدن جهت اطمینان از مزایای پایدار فعالیت‌های معدنی پیدا می‌کند.

با این حال، در دنیای واقعی ذخایر استخراجی معادن، کل منابع معدنی موجود در محل معدن را شامل نمی‌شود و عیار و تناژ ذخیره روز به روز بسته به قیمت کالا، کیفیت یا عیار ماده معدنی، نتایج اکتشافات تکمیلی، عوارض ژئوتکنیکی و سایر عوامل موثر بر تعطیلی معدن پیش از برآورد و استخراج کامل ذخیره معدن، تغییر می‌نماید. این وضعیت می‌تواند مشکلات قابل توجهی برای بهره‌بردار، جامعه و قانون‌گذار ایجاد کند.

دلایل زیادی وجود دارد که معادن پیش از موعد مقرر به مرحله بسته شدن برسند. تحقیقات نشان می‌دهند که تقریباً ۷۰ درصد از معادنی که بیش از ۲۵ سال گذشته در استرالیا بسته شده‌اند، دچار تعطیلی غیرمنتظره و ناخواسته بوده‌اند (لورنس، ۲۰۰۲). به این معنی که دلایل دیگری به جز اتمام یا کاهش ذخیره وجود داشته است که شامل موارد زیر می‌شود: دلایل اقتصادی مانند کاهش قیمت محصولات معدنی و یا هزینه‌های بالای تولید که ممکن است منجر به مدیریت یا واگذاری اختیاری بهره‌بردار شود.

- دلایل زمین‌شناختی مانند کاهش پیش‌بینی نشده‌ی عیار یا حجم توده ماده معدنی.

- دلایل فنی مانند شرایط نامساعد ژئوتکنیکی یا خرابی فنی تجهیزات معدنی.

- دلایل نظارتی مربوط به ایمنی یا تخلفات زیست‌محیطی.

- تغییر سیاست که برخی اوقات، خصوصاً در زمان تغییر دولت، رخ می‌دهد.

- فشارهای اجتماعی جوامع خصوصاً سازمان‌های غیردولتی.

- تعطیلی صنایع پایین‌دستی یا رکود بازار.

- سیل و یا آب‌گرفتگی معدن.

معادن متروکه‌ی بدون بهره‌برداری و رها شده، میراث بدی برای دولت‌ها، جوامع و شرکت‌های معدنی هستند و نهایتاً صنعت معدنکاری را لکه‌دار می‌کنند. با وابستگی روزافزون دسترسی صنایع به منابع معدنی و اعتبار همکاری‌ها، فرآیندهای موثر بر بسته شدن معادن و بسته شدن رضایت بخش معدن به توانایی یک شرکت معدنی برای توسعه پروژه‌های جدید گره می‌خورد و حتی نقشی بحرانی ایفا می‌نماید. برنامه‌ریزی ضعیف و بودجه ناکافی معمولاً افزایش هزینه‌های بسته شدن و کاهش سودآوری را به دنبال خواهد داشت و مانع افزایش توانمندی یک شرکت معدنی برای توسعه پروژه‌های جدید خواهد شد. توجه به رویکرد منسجم‌تر به برنامه‌ریزی برای بستن معدن و انجام این کار در مراحل قبل، در دستیابی به بسته شدن موثر و نیز بهبود اثرات منفی غیرمنتظره و یا برنامه‌ریزی نشده ناشی از آن موثر واقع می‌گردد.

طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ طیف وسیعی از چهارچوب‌های قانونی سیاست توسعه پایدار توسط صنعت و سایر سازمان‌هایی که به عنوان موتورهای محرک اقدامات عملی، نقش‌آفرینی می‌کنند، به وجود آمدند. یکی از این رویکردها در سال ۲۰۰۳ توسط شورای بین‌المللی معادن و فلزات (ICMM) در ۱۰ ماده به عنوان اصول توسعه پایدار به منظور مهار تعهد صنعت معدنکاری به توسعه پایدار در چهارچوب استراتژیک، تصویب شد.

شورای مواد معدنی استرالیا (MCA) برای اجرایی کردن تعهدات ICMM، ارزشی پایدار را تحت عنوان چهارچوب قانونی صنعت معدنکاری استرالیا وضع کرد. «ارزش پایدار» برای کمک به مدیران معدنی در راستای اجرای تعهدات این بخش به شیوه‌ای عملی و کاربردی طراحی شده است. بخش معدن استرالیا در تصویب، پذیرش و اتخاذ ارزش پایدار به این نتیجه رسیده که آینده‌اش با دستیابی به توسعه پایدار گره خورده است. به این معنی که عملیات به شیوه‌ای که با انتظارات جامعه هماهنگ باشد و بپذیرد که این نوع از کسب‌وکار به منظور کمک به تسهیل توسعه‌ی جوامع قدرتمند و پایدار، دارای یک مسئولیت مشترک با دولت و با جامعه‌ای بزرگ‌تر است.

در چشم‌انداز طرح تعطیلی و متروکه شدن معدن باید اطمینان حاصل شود که فرآیندی ایجاد شده تا تمامی تصمیمات و اقدامات را در طول عمر فعالیت معدن هدایت کند به‌طوری‌که:

- آسیبی به آینده‌ی بهداشت عمومی و ایمنی نرسد.

- منابع زیست‌محیطی در معرض تخریب فیزیکی و شیمیایی نمی‌باشند.

- استفاده مفید و پایدار از سایت معدن پس از بسته شدن، بلندمدت باشد.

- اثرات اجتماعی و اقتصادی به حداقل برسد.

- از فرصت برای به حداکثر رساندن منافع اجتماعی و اقتصادی استفاده

شود (معدن، مواد معدنی و توسعه پایدار (MMSD)، پروژه‌ی ۲۰۰۲).

بخش‌های بعدی در این فصل بیشتر به بررسی مسایل زیست‌محیطی،

اجتماعی و اقتصادی می‌پردازد که زیربنای کسب‌وکارهای مربوط به

برنامه‌ریزی‌های اقدامات پایدار، تدوین استراتژی و اهداف فرآیند بسته

شدن و پرداختن به عناصر مدیریت ریسک تعطیلی معدن، پس از بسته

شدن آن است.

۱-۲- مسایل و موضوعات توسعه پایدار برای بسته شدن معدن:

۱-۱-۲- مسایل زیست‌محیطی:

محوریت طرح بسته شدن معدن، توسعه یک طرح توانبخشی تدریجی

است که متضمن موارد زیر باشد:

- دارای چشم‌انداز امن و از لحاظ فیزیکی، ژئوشیمیایی و زمین‌شناختی،

پایدار باشد.

- کیفیت منابع آبی اطراف حفظ شود.

- کاربری اراضی پایدار پس از بسته شدن معدن، پایدار باشد و به

صراحت برای رضایت جامعه و دولت تعریف شده باشد.

- معیارهای موفقیت مورد توافق گروه‌های ذی‌نفع بوده، امکان نظارت

توسط آن‌ها یا رایه گزارش به آن‌ها امکان‌پذیر باشد.

توسعه عملیات استخراج و بهره‌برداری از معادن شامل همراهی

امکانات و زیرساخت‌های پردازش بوده و معمولاً دربرگیرنده تغییر دایمی

لندفرم‌های موجود، تعرض به پوشش گیاهی و گیاهان، ایجاد اختلال

در زیستگاه‌های جانوران، اثرات آب‌شناختی و تاحدی ایجاد برخی از

آلودگی‌های بالقوه می‌شود.

مدیریت زیست‌محیطی این مسایل در زمان بهره‌برداری می‌تواند در به

حداقل رساندن اثرات کمک کند. با این حال به ناچار اثراتی وجود خواهند

داشت که با توجه به این اولویت‌ها باید پس از اتمام عملیات استخراج و

فرآوری مدیریت شوند: مخاطرات و ریسک‌های امنیت عمومی، منابع بالقوه

خطرات جاری، کاربری اراضی آبی و منابع مورد نیاز، سازگاری اکولوژیکی،

انتظارات جامعه، زیبایی‌شناسی و هزینه. بسیاری از ابعاد مشخص شده فوق

و اثرات حاصله، به ماهیت و طبیعت پروژه و عوامل خاص زیست‌محیطی

منطقه وابسته هستند. بنابراین تعریف این ابعاد و اثرات هر پروژه، بخشی از

فرآیند برنامه‌ریزی بسته شدن معدن را تشکیل می‌دهند.

ممکن است فرصت‌هایی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی معدنکاری و

فرآوری مواد معدنی از طریق طراحی و بهره‌برداری از گیاهان پردازشگر^۸ برای

تولید کمتر ضایعات سمی یا استفاده مجدد و بازیافت باطله‌ها از طریق طرح‌های

تولیدی پاک‌تر و طرح‌های زیست‌محیطی صنعتی، وجود داشته باشد.

ماده ۲- ادغام ملاحظات توسعه پایدار در فرآیند تصمیم‌گیری شرکت‌ها.

تبصره ۲-۲: برنامه‌ریزی، طراحی، بهره‌برداری و عملیات‌های تعطیلی به شیوه‌ای که باعث افزایش و بهبود توسعه پایدار گردد.

ماده ۴- اجرا و پیاده‌سازی استراتژی‌های مدیریت ریسک براساس داده‌های معتبر و علم دقیق.

تبصره ۴-۱: مشاوره با افراد علاقمند و تحت تاثیر در رابطه با شناسایی؛ ارزیابی و مدیریت خصوصاً اجتماعی، بهداشت، ایمنی؛ اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی در ارتباط با فعالیت‌های ما.

تبصره ۴-۳: اطلاع‌رسانی به بخش‌های تحت تاثیر خطرات جدی ناشی از عملیات‌های معدنی و انجام اقداماتی در راستای مدیریت موثر خطرات بالقوه.

ماده ۶- تحقیقات جهت بهبود مستمر عملکرد زیست‌محیطی.

تبصره ۶-۱: ارزیابی اثرات مثبت، منفی، غیر مستقیم و تجمعی پروژه‌های جدید از اکتشاف تا بسته شدن معدن.

تبصره ۶-۳: بازسازی یا عملیات‌های مطابق با کاربری اراضی پس از اتمام معدنکاری.

تبصره ۶-۵: طراحی و برنامه‌ریزی تمام عملیات‌ها به طوری که منابع کافی در دسترس باشند تا شرایط تعطیلی عملیات و بسته شدن معدن فراهم باشد.

ماده ۹: مشارکت‌های اجتماعی، اقتصادی و سازمانی برای توسعه جامعه‌ای که درگیر معدنکاری شده است.

تبصره ۹-۳: مشارکت در توسعه جامعه از طریق توسعه پروژه به واسطه تعطیلی معدن در راستای همکاری با جوامع میزبان و نمایندگان آن‌ها.

ماده ۱۰: پیاده‌سازی تعامل موثر و شفاف، ارتباطات و گزارش تحقیقاتی که مستقلاً از سوی ذی‌نفعان تهیه شده باشد.

(www.minerals.org.au/enduringvalue)

دیده می‌شود. نیازهای جامعه باید هدایت‌کننده‌ی توسعه جامعه باشند نه بهره‌بردار و همچنین باید به دنبال کمک به تقویت طولانی مدت سرزنده بودن جامعه بود.

معدنکاری در بسیاری از مناطق دور افتاده تنها فعالیت اقتصادی است که نقش حیاتی و سهم عمده‌ای در اقتصاد منطقه‌ای دارد. عملیات‌های معدنی ارابه‌کننده سیستم آموزشی قابل درک و نیز فرصت‌های شغلی در تمام زمینه‌های حرفه‌ای مانند مهارتی و خدماتی هستند. گاهی اوقات شرکت‌های معدنی به افزایش تعهد خود به توسعه اقتصاد محلی و ظرفیت‌سازی با اعلام نیاز به پیمانکاران و اجرای اهداف آموزشی و ایجاد فرصت‌های شغلی در جوامع محلی و به واسطه اولویت قایل شدن برای زنجیره‌ی تامین محلی می‌پردازند و علاوه بر این به دنبال انتقال مهارت و خلق فرصت‌های شغلی از طریق توسعه کسب و کارهای محلی به بهترین شیوه ممکن هستند.

آغاز فعالیت معدنی در اکثریت قریب به اتفاق مواقع موجب فراهم آمدن زیرساخت‌های قابل توجهی برای جوامع محلی و حتی منطقه‌ای می‌شود. برنامه‌ریزی برای بسته شدن معدن می‌تواند به کاهش قابل توجه اثرات منفی کم رنگ شدن این زیرساخت‌ها طی فرآیند تعطیلی معدن، کمک کند. ممکن است بتوان با برنامه‌ریزی دقیق و پیشرفته ظرفیت حفظ امکانات زیربنایی خاص و خدمات را برای آینده‌ی جامعه و یا مالکیت

همچنین این امکان وجود دارد که به منظور جبران بخشی از اثرات زیست‌محیطی عملیات استخراجی به توانبخشی عرصه‌های غیرمعدنی مجاور روی آورد که اشاره به اهمیت توجه به مسایل تعطیلی و متروکه شدن معدن از همان مراحل اولیه برنامه‌ریزی دارد.

۲-۱-۲- مسایل اجتماعی- اقتصادی:

صنعت مواد معدنی استرالیا از طریق ارزش پایدار موفق شده تعهدی برای توسعه اجتماعی و اقتصادی جوامع مجاور معادن ایجاد کند. این امر مستلزم به حداقل رساندن اثرات نامطلوب معدن بر جوامع اطراف و همچنین حفظ و بهبود سلامت و پایداری اجتماعی جوامع تاثیرپذیر می‌باشد. پایداری اجتماعی اشاره به فرآیندها، سیستم‌ها، ساختارها و روابط رسمی و غیررسمی درون جامعه دارد که به طور فعال و پویا فراهم‌کننده و حامی ظرفیت نسل فعلی و آینده برای ایجاد جوامع سالم و سرزنده هستند. جوامعی که به لحاظ اجتماعی پایدار هستند، عادلانه، متنوع، یکپارچه و دموکراتیک بوده، فراهم‌کننده زندگی با کیفیت خوب می‌باشند.

برنامه‌های توسعه جامعه، مکانیسم مهمی را از طریق کمک بهره‌برداران معادن به پایداری اجتماعی فراهم می‌نمایند. توسعه جامعه بر افزایش قدرت و اثربخشی جوامع بر تعیین و مدیریت آینده‌شان استوار است. این مساله شامل برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی طرح‌های ابتکاری، عموماً در قالب همکاری با سایر ذی‌نفعان به منظور ارائه نتایج مثبت بلندمدت برای جوامع آسیب

- توپوگرافی و لندفرم: تغییرات موقت ایجاد شده در توپوگرافی ناشی از عملیات معدنکاری شامل ایجاد راه دسترسی، محل سینه کار و منطقه بارگیری؛ دپوهای لایه سطحی خاک، سایت کارخانه فرآوری و زیرساخت‌های پشتیبانی؛ تغییرات دائمی شامل محل پیت روباز؛ دپوی باطله‌های سنگی و تاسیسات ذخیره‌سازی باطله.

- گیاهان و پوشش گیاهی: اثرات مستقیم بر روی گیاهان و گونه‌های گیاهی عمدتاً در زمان باطله‌برداری، دپوی باطله، کارخانه فرآوری، تاسیسات ذخیره‌سازی باطله و زیرساخت‌های وابسته رخ می‌دهد.

- جانوران و حیات وحش: به طور کلی تاثیر معدنکاری در جانوران به دو شکل اولیه یا ثانویه توصیف می‌شود. تاثیر اولیه جانوران از معدنکاری، اثرات اولیه یا مستقیم ناشی از تخریب زیستگاه‌ها به واسطه پاکسازی زمین یا جابه‌جایی توده‌های بزرگی از زمین می‌باشد. اثرات ثانویه مربوط به فعالیت‌های با درجات مختلفی از آشفتگی فراتر از کارگاه‌های استخراجی معدن است. مانند راه‌های دسترسی، خطوط انتقال نیرو، کانال‌های خط لوله و سایر زیرساخت‌ها که به طور کلی موارد تقابل حیوانات وحشی و فعالیت نیروی کار را شامل می‌شود.

آب‌های سطحی و زیرزمینی: توسعه پیت معادن روباز، دپوها، باطله‌های سنگی، باطله‌های فرآوری و کانه‌آرایی، کارخانه فرآوری و زیرساخت‌ها اغلب باعث قطعی مسیرهای زهکشی طبیعت می‌شوند. تداخل با الگوهای زهکشی می‌تواند باعث محرومیت از آب سیستم‌های پایین دست زهکشی محل معدن یا تاثیر موضعی اثرات «سایه» در بخشی از پوشش‌های گیاهی باشد که متکی به جریان‌های آبی متناوب هستند.

آلودگی خاک و آب: واکنش‌های شیمیایی باطله‌ها پتانسیل ضرر رساندن به رشد گیاهان در نتیجه ی ایجاد آلودگی‌های سطحی و زیرزمینی را دارند. علاوه بر این ترابری در عملیات بهره‌برداری و فرآوری باعث ذخیره‌سازی و استفاده از طیف وسیعی از مواد خطرناک مانند سوخت، مواد شیمیایی کانه‌آرایی، روان‌سازها، مواد شوینده، مواد منفجره، حلال‌ها و رنگ‌ها می‌شود. اگر این مواد به درستی مدیریت شوند، ممکن است پتانسیل آلودگی اتمسفر، خاک و آب و نیز خطراتی برای سلامت انسان و محیط‌زیست دربرداشته باشند.

سیستماتیک وجود دارد که به تدریج در طول زمان اجرای پروژه به کار گرفته می‌شود و دارای مزایایی است که برخی از آن‌ها عبارتند از:

- مدیریت اصلاح شده‌ی معدن:

- فرصت‌های بهینه‌سازی برنامه‌ریزی معدن و عملیات معدنکاری در طول عمر فعالیت معدن به منظور استخراج کارآمد منابع و بهترین شیوه کاربری اراضی پس از بسته شدن معدن (برای مثال پیگیری از دوباره کاری در نتیجه‌ی جمع‌آوری باطله و خاک حاصل‌خیز و یا کاهش اختلال و آشفتگی اراضی).
 - شناسایی نواحی پرخطر به عنوان اولویتی برای انجام تحقیقات یا بازسازی اراضی.
 - اجرای تدریجی طرح بسته شدن معدن با فرصت کافی برای آزمون‌های اثربخشی، ارزیابی و بازخورد.
 - کاهش ریسک عدم رعایت مسایل نظارتی.
- بهبود تعامل ذی‌نفعان در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها:
- درک اثرات احتمالی بسته شدن معدن بر جوامع اثرپذیر از لحاظ زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی.
 - توسعه‌ی اطلاعاتی استراتژی‌ها و برنامه‌های مربوط به اثرات بسته شدن که در حالت ایده‌آل به عنوان بخشی از رویکرد توسعه‌ای جامعه از ابتدای فعالیت معدن تاکنون در نظر گرفته می‌شود.
 - افزایش حمایت از کارکنان، دولت، زمین‌داران، جامعه محلی و سایر

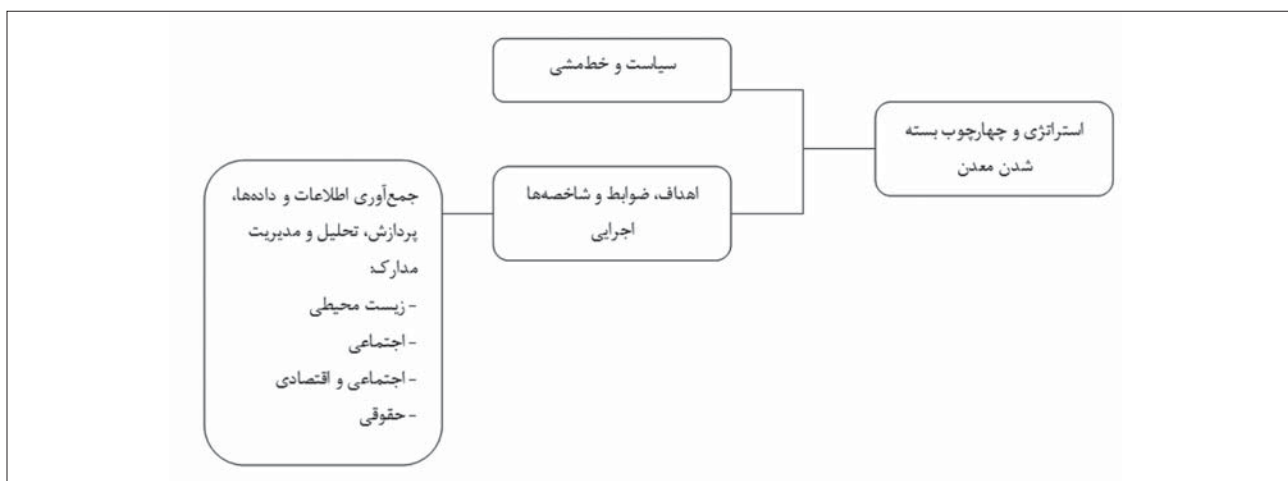
دولت‌های محلی و یا حتی به عنوان بخشی از فرصت‌های احتمالی توسعه کسب‌وکار را خلق کرد.

برنامه توسعه اجتماعی یک شرکت به واسطه استراتژی تعامل اجتماعی او به اطلاع عموم خواهد رسید که باید یک فرآیند پویا و دائمی در تمام طول عمر معدن باشد. برنامه‌ریزی برای بستن معدن باید در اولین فرصت ممکن و در زمان اولین مراحل فعالیت معدن با جامعه همراه شود. طراحی پروژه باید به نحوی باشد که چگونگی به حداقل رساندن اثرات جانبی ناشی از بسته شدن معدن و بهینه‌سازی فرصت‌های جامعه‌ای که با معدنکاری توسعه یافته است را پس از فاز اتمام و بسته شدن معدن را لحاظ کرده باشد. استراتژی زود هنگام و موثر تعامل با جامعه باید تدوین شود و جامعه در طول عمر معدن، تعامل موفقی با آن داشته باشد.

یک کتاب کاربردی با عنوان "تعامل جامعه و توسعه" وجود دارد که اطلاعات و مطالعات موردی را درخصوص بهترین تجربیات تعامل موثر و برنامه‌های توسعه‌ای جامعه ارائه می‌نماید. در برنامه‌ریزی برای بسته شدن معدن باید اطمینان حاصل کرد که سلامت و امنیت عمومی آینده جامعه به خطر نخواهد افتاد و جامعه می‌تواند فرصت‌های پراهمیت کاربری اراضی و حفظ زیرساخت‌های معدن را به ارزشی برای جامعه تبدیل کند.

۱-۲-۳- مسایل مربوط به کسب و کار:

دیدگاهی تجاری نیز برای نزدیک شدن به زمان تعطیلی معدن در چهارچوب توسعه پایدار به شیوه‌ای برنامه‌ریزی شده، ساختار یافته و



▲ شکل ۱- اهداف، استراتژی و چهارچوب

۲-۲-۲- استراتژی و چهارچوب:

فرآیند برنامه‌ریزی بسته شدن برای رسیدن به نتایج توسعه پایدار در تعطیلی معدن، استراتژی‌های بلندمدت تجاری همراه با ریسک‌ها و فرصت‌هایی به همراه دارد که باعث درک بهتر این فرآیند می‌شود. برای این‌که برنامه‌ریزی بسته شدن معدن موثرتر و پایدارتر باشد باید دید مفهومی تری نسبت به آن داشت و آن را بخشی از یک استراتژی توسعه‌ی پایدار بزرگ‌تر دید.

- سیاست و خط مشی:

سیاست بسته شدن/ اتمام یک سایت معدنی سطح بالایی از انتظارات را ایجاد می‌کند و نیازمند دستورالعمل‌های دقیق است. سیاست و خط‌مشی به طور معمول پذیرش تعهداتی در مورد روند بسته شدن، تعامل ذی‌نفعان، به حداقل رساندن خطرات زیست‌محیطی، اجرای الزامات قانونی، برآورده ساختن آرمان‌های اجتماعی و جامعه و بهبود مستمر است.

سیاست باید بتواند تشخیص دهد که آیا امکان پیش‌بینی برخی از جنبه‌های میراث مفهومی معدنکاری وجود دارد یا خیر تا بتواند به عنوان بخشی از طرح بسته شدن معدن، شناخت خطرات و فرصت‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی مالی قابل اعتماد و سرمایه‌گذاری و تعیین اهداف نهایی کاربری اراضی و اصول مشورت با جامعه، مدنظر قرار دهد. تمام این مسایل نشان‌دهنده‌ی نیاز به توانبخشی رو به رشد و در نظر گرفتن نیازها اجتماع تحت تاثیر بسته شدن معدن هستند. معمولاً این سیاست توسط استانداردهای سازمانی، دستورالعمل‌ها و روش‌شناسی که مشخص‌کننده‌ی چگونگی اجرا و پیاده‌سازی سیاست‌هایی که اتخاذ خواهد شد، پشتیبانی و حمایت می‌شود.

- اجرای اهداف، معیارها و شاخص‌ها:

برنامه‌ریزی بسته شدن معدن نیازمند ایجاد چهارچوبی برای بسته شدن معدن است که فرآیند بستن را موفقیت‌آمیز نموده، مسیر رسیدن به هدف را هموار نماید. این چهارچوب متشکل است از استانداردها و اصول، اهداف و معیارهایی که پایه و اساس ارزیابی برنامه بسته شدن معدن را تشکیل می‌دهند و شاخص‌های اجرایی کلیدی را شناسایی می‌کنند.

ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری برای تعطیلی معدن.

- بهبود درک جامعه از طرح‌های معدنی آتی.
- افزایش شهرت عمومی معدن و معدنکاری.
- کاهش خطرات و بدهی‌ها:
- پیش‌بینی و اتخاذ تدارکات مالی مطمئن برای بسته شدن معدن از طریق برآورد هزینه‌های اولیه آن.
- کاهش مستمر بدهی‌های بهینه‌سازی عملیات‌های معدنی در طول عمر فعالیت معدن و تطبیق با طرح بسته شدن معدن.
- کاهش ایجاد بدهی‌های مشروط مربوط به امنیت عمومی، مخاطرات زیست‌محیطی و خطرات.
- کاهش مسئولیت‌های اجرایی در معدن و تسهیل انصراف به موقع امکانات اقامتی اجاره‌ای و بازیابی اوراق بهادار.

۲-۲-۱- اهداف، استراتژی و چهارچوب بسته شدن معدن:

۲-۲-۱- اهداف:

- اهداف طرح بسته شدن و اتمام معدن برای رسیدن به چشم‌انداز مشخص شده در بخش ۱:
- فراهم ساختن امکان اخذ منافع برای همه ذی‌نفعان طی فرآیند بسته شدن معدن.
- ایجاد اطمینان در وجود نظم، مقرون به صرفه بودن و به موقع بودن فرآیند بسته شدن معدن.
- ایجاد اطمینان از وجود پول کافی در حساب شرکت بهره‌بردار از معدن برای هزینه‌های بسته شدن معدن و این‌که بدهی و دین نپرداخته‌ای به جامعه باقی نمانده است.
- حصول اطمینان از پاسخگویی روشن و وجود منابع کافی برای اجرای طرح بسته شدن.
- ایجاد مجموعه‌ای از شاخص‌هایی که بتوان امکان موفقیت‌آمیز بودن فرآیند بسته شدن را به واسطه آن‌ها محک زد.
- رسیدن به نقطه‌ای که بهره‌بردار معدن به معیارهای اتمام ذخیره معدن برسد تا امکان اخذ رضایت مسئولین را داشته باشد.

- چهارچوب اصولاً باید موارد زیر را پوشش دهد:
- اصول و اهداف بازسازی، از جمله کاربری اراضی نهایی
- ملزومات متروکه کردن معدن
- اهداف و معیارهای جامعه
- معیارهای رضایت
- استانداردها و مسایل مربوط به تمام جوانب و ملاحظات زندگی افراد
- جوامع تحت تاثیر
- هزینه‌یابی و تامین مالی
- الزامات قانونی
- الزامات مربوط به مدیریت زیست‌محیطی و اجتماعی
- ملاحظات ایمنی

- جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها، پردازش، تحلیل و مدیریت مدارک: در اختیار داشتن اطلاعات صحیح برای اتخاذ بهترین تصمیمات فنی و اجتماعی در برنامه‌ریزی برای بستن معدن نیاز به جمع‌آوری، ارزیابی و مدیریت زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی داده‌ها دارد. لازم است که به طور مستمر خصوصیات سایت، مطالعات پایه اطلاعات و خطرات و فرصت‌های ناشی از بسته شدن معدن مورد بازبینی قرار گیرند. در این مرحله بسیار مهم است که درک صحیحی از طیف وسیع نیازهای ذی‌نفعان مانند انتظارات جامعه برای کاربری نهایی اراضی، ارزش‌های فرهنگی و میراث فرهنگی، مقررات دولتی و سایر الزامات قانونی داشته باشیم. شناسایی زود هنگام شکاف‌های اطلاعاتی به هدایت تمام برنامه‌های تحقیق و توسعه‌ای مورد نیاز برای نشان دادن اثربخشی استراتژی‌های بازسازی که هنوز اثبات نشده‌اند، کمک می‌کند. یک سیستم داده‌نگاری و مدیریت به تیم برنامه‌ریزی بستن معدن در درک وضعیت مسایل و موضوعات مربوط به بسته شدن معدن کمک خواهد کرد.

مطالعه موردی: معدن باتل کریک^۹، استرالیا غربی

این مطالعه‌ی موردی روی یک طرح بسته شدن معدن برنامه‌ریزی نشده صورت گرفته که به سه نکته مهم اشاره می‌کند:

- ۱- می‌توان آن را به عنوان پایداری قابل ملاحظه‌ی یک شرکت برای انصراف از معدن‌کاری در نظر گرفت خصوصاً اگر بازسازی اولیه برای این منظور ناکافی باشد.
- ۲- انتخاب یک روند موثر و قابل اثبات برای نظارت و نشان دادن معیارهای اتمام معدن برای مرحله بسته شدن معدن بسیار مهم و حیاتی است.
- ۳- مراحل اولیه‌ی اثبات معیارهای اتمام معدن و اخذ تصویب و تایید آن‌ها و نیز تنظیم انصراف بسیار مهم و حیاتی است.

معدن طلای باتل کریک در ۹۵ کیلومتری شمال غربی منزیس^{۱۰} در شمال گلدفیلد ۱۱ استرالیا غربی واقع شده است. عملیات بهره‌برداری از معدن در ژوئن ۱۹۸۸ آغاز شد اما با توجه به ذخایر محدود طلا، در ماه نوامبر ۱۹۸۹ متوقف شد. سه پیت روباز و محوطه‌ی باطله، یک کارخانه

فسرآوری، یک سایت نیروگاهی و دو سد باطله در دوره فعالیت معدن احداث گردید.

در ماه می سال ۱۹۹۰ پیشنهاد بازسازی سایت توسط شرکت نورگلد^{۱۲} به اداره مواد معدنی و انرژی استرالیا غربی ارائه شد. در سال ۱۹۹۲ وزیر معادن طرحی را مصوب کرد که نیازمند ارائه اوراق بهادار نامشروط بود. معدن تا حد زیادی در سال ۱۹۹۴ بازسازی شد اما بلافاصله با ۳۰۰ میلی‌متر بارش فصلی باعث فرسایش و زهکش در لندفرم‌ها شد. اداره مواد معدنی و انرژی از نورگلد خواست که بازسازی مناسبی برای ترمیم آسیب‌های ناشی از طوفان فصلی آغاز کند.

نورگلد در سپتامبر ۱۹۹۶ از اداره مواد معدنی و انرژی درخواست انتشار اوراق بهادار کرد. بازرس محیط‌زیست مسایلی مطرح کرد که پیش از انتشار اوراق نیازمند توجه بود. این مسایل شامل اصلاح زهکش‌های خندقی، بذریاشی مجدد مناطقی که از نظر پوشش گیاهی ضعیف هستند، بهبود زاویه شیب (در برخی از ساختارهای باقی‌مانده)، استفاده از خاک سطحی (حاصلخیز) در مناطق مختلف و پر کردن حفاریات می‌شد.

دو برنامه مشترک بازدید از سایت در اکتبر ۱۹۹۶ و ژوئن ۱۹۹۷ انجام شد. نورگلد درخواست ثبت یک طرح بازسازی جدید با این جزئیات کرد که چگونه، چه زمانی و با چه استانداردهایی کار بازسازی را طبق نظر اداره مواد معدنی و انرژی انجام خواهد داد.

نورگلد در نوامبر سال ۱۹۹۷ بازهم طرح بازسازی جدیدی را ارائه نمود و کار در می ۱۹۹۸ تکمیل شد. اداره مواد معدنی و انرژی در می ۱۹۹۸ برنامه بازرسی دیگری از سایت معدن ترتیب داد و این طور تشخیص داد که چند کار کوچک دیگر باقی مانده است. شرکت نورگلد در نوامبر سال ۱۹۹۸ طرح بازبینی تطبیقی در قالب یک گزارش برنامه نظارتی ارائه داد که شامل اعتبارسنجی بازسازی و توسعه اکوسیستم با استفاده از آنالیز عملکرد اکوسیستم (EFA^{۱۳}) بود. این سیستم نظارتی توسط CSIRO (www.cse.csiro.au/research/ras/efa/index.html) توسعه یافت که گزارشی در خصوص شرایط اکوسیستم با مقایسه سطح عملکرد نشان داده شده توسط بازسازی با مقایسه سایت‌های کنترل/آنالوگ در اطراف منطقه بود. بازرسی نهایی بسته شدن معدن در دسامبر سال ۲۰۰۰ انجام شد که در نتیجه آن مشخص گردید هنوز دو مشکل حل نشده است. یکی رضایت اداره مواد معدنی و انرژی به دلیل پتانسیل‌های زهکش اسیدی و دیگری حضور بز کوهی در داخل سایت حصارکشی شده بود.

ریو تینتو^{۱۴} (که نورگلد را خرید) به بررسی مشکلات باقی‌مانده پرداخت و نتیجه را به منظور کسب رضایت، به اداره مواد معدنی و انرژی ارائه و توصیه کرد که اوراق بهادار بازگردانده شوند و تمام متصرفات مربوط به پروژه از برنامه حذف شوند. وزیر معادن در نوامبر ۲۰۰۱ تمام مستغلات و متصرفات را حذف کرد و اوراق را عودت داد و تایید کرد که نورگلد با موفقیت سایت معدن را بازسازی و رضایت بخش معدن دولت را کسب کرده است.

12- Norgold
13- Ecosystem Function Analysis
14- Rio Tinto

9- Bottle Creek Mine
10- Menzies
11- Goldfields



▲ معدن باتل کریک قبل و بعد از بازسازی

بالقوه مورد ارزیابی قرار داد. محصول این فرآیند، ساخت یک روند ثبت خطر بسته شدن جامع و فراگیر است که مسایل، خطرات و اولویت‌ها را شناسایی می‌کند.

ارتقا کاهش خطرات از سطح غیر قابل قبول به سطح قابل تحمل، باعث توسعه گزینه‌های کنترل هر یک از عوامل ریسک خواهد شد. این گزینه‌ها به عنوان پایه‌ای برای هزینه‌یابی و تامین مالی می‌توانند برای تعیین هزینه‌یابی احتمالی مورد استفاده قرار گیرند.

پس از انتخاب مناسب‌ترین گزینه‌ی کنترلی، امکان محاسبه سطح احتمال خطراتی که احتمالاً پس از تعدیل یا تضعیف استراتژی‌ها باقی خواهند ماند، فراهم می‌شود. اگر میزان خطرات باقی‌مانده غیرقابل قبول باشد، باید برای تدوین یک استراتژی کنترل برای کاهش این خطرات، مطالعه یا برنامه‌های اجرایی دیگری نیز انجام شود.

۲-۳-۳- ارزیابی هزینه‌های عملیاتی بسته شدن:

هزینه‌ها از عوامل مهم ارزیابی گزینه‌های مختلف بسته شدن معدن هستند. با استفاده از متدولوژی ریسک مناسب و همچنین مقایسه‌ی مزایا و هزینه‌های نسبی روش‌ها می‌توان روش‌های مختلف بسته شدن را امتحان کرد.

۲-۳-۴- توسعه طرح پایدار بسته شدن:

پس از ارزیابی کامل خطرات و مزایای بسته شدن معدن (تا حصول نتیجه و اتمام کار) می‌توان طرح بسته شدن معدن را به منظور مدیریت خطرات در یک سطح قابل قبول و به حداکثر رساندن فرصت‌های استراتژیک، توسعه داد. این طرح مستند، به ارایه یک پایه و مبنای مناسب جهت برآورد هزینه‌های بسته شدن نیاز دارد و باید شامل توصیفی صحیح و دقیق از مدیریت فعالیت‌ها مطابق با سیاست، اهداف، استانداردها و دستورالعمل‌های برنامه‌ریزی شده‌ی طرح بسته شدن باشد. این طرح یک سند پویا است که نیاز به انعکاس مناسبی از جزئیات به مرحله‌ی توسعه‌ی پروژه‌ی معدن دارد. طرح‌های بسته شدن معادن طی طول عمر معدن تکامل خواهند یافت و ملزم به ارایه جزئیات بیشتر در اواخر عمر معدن می‌باشند.

۲-۳-۵- ارزیابی ریسک باقی‌مانده طرح بسته شدن:

در بهترین حالت، طرح بسته شدن، ریسک‌های بسته شدن را به حد

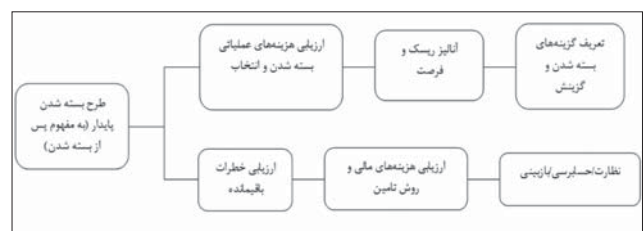
پشتکار در عملیات‌های بسته شدن، مشاوره و رفع نیازهای نهایی در نهایت برای نورگلد- ریوتیتو کار کرد. به‌کارگیری تکنیک‌های نظارت قوی در طول زمان شرکت را قادر ساخت که به اندازه کافی شواهد و معیارهای تکمیل بازسازی را نشان دهد. بازرسان این شواهد را تایید کردند و انصراف نهایی پذیرفته شد. بازرسان با انجام برنامه‌های نظارتی دیده‌بانی دوره‌ای توسط افسران سازمانی و مشاوران به نظارت معدن باتل کریک پرداختند و طی این نظارت به پردازش داده‌های آنالیز عملکرد اکوسیستم (EFA) ناشی از نظارت دایم پروفایلی در سایت معدن پرداختند.

۲-۳- مدیریت ریسک بستن معدن:

مدیریت ریسک، بخش جدایی‌ناپذیر برنامه‌ریزی و مدیریت معدن است و سیستم مدیریت ریسک، یک عملیات را قادر به شناسایی خطرات و توسعه کنترل‌های مرتبط با بسته شدن پایدار معدن و دستیابی به تکمیل و اتمام معدن می‌سازد. شکل ۲ مبنایی برای ارزیابی ریسک و ایجاد طرح بسته شدن را نشان می‌دهد که کنترل ریسک را نیز شامل می‌شود.

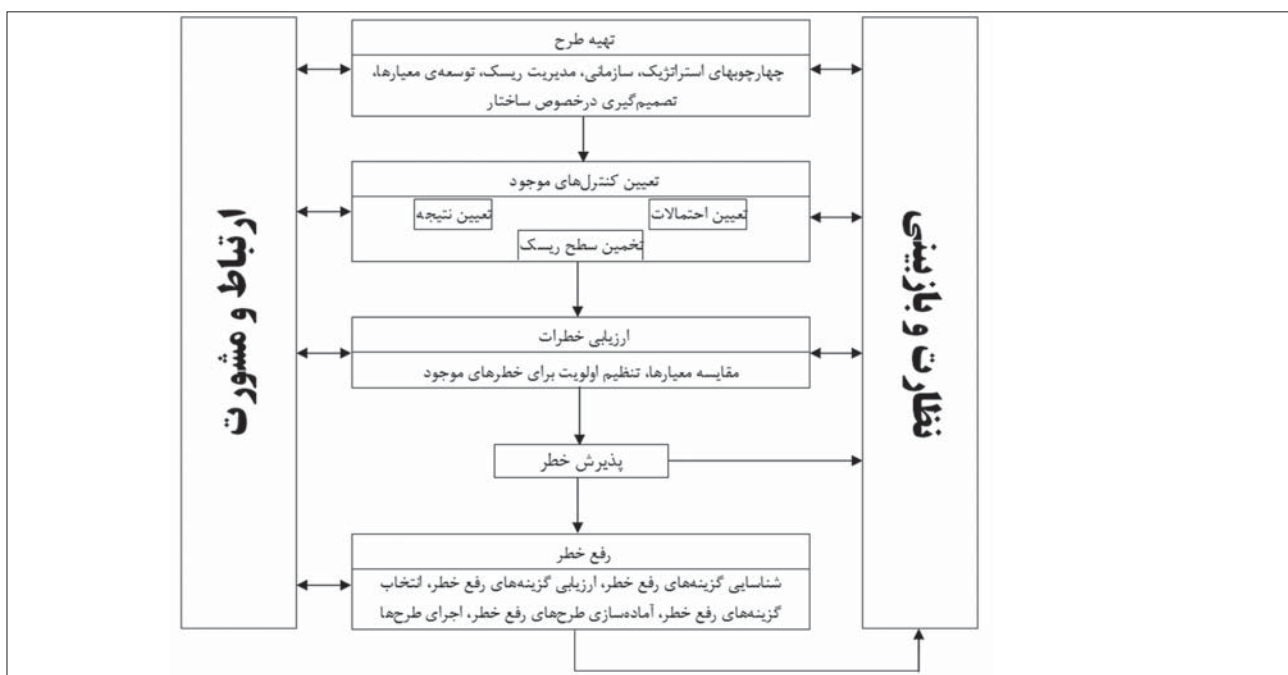
۲-۳-۱- تعریف گزینه‌ها و گزینش:

آنالیز انتخابی گزینه‌های جایگزین بسته شدن، با هر گزینه، فرصت‌هایی را برای کشف فواید و خطرات در زمینه اهداف و معیارهای آغاز طرح بسته شدن خلق می‌کند. از بین گزینه‌ها، طرح‌هایی مقرون به صرفه هستند که اهداف سیاسی را دنبال کنند و قابلیت توسعه یافتن و تعامل با ذی‌نفعان را داشته باشند. این مساله در سطح بالا، آن دسته از مفاهیم بسته شدن را تعریف می‌کند که تحلیل خطر و فرصت خاصی را تضمین می‌کنند. گزینه‌ها باید طیف وسیعی از پتانسیل‌های کاربری اراضی نهایی و جایگزین‌هایی در مشاورت با مالکان آینده اراضی یا جوامع تحت تاثیر را مدنظر قرار دهند. متدولوژی تحلیل گزینه‌ها انعطاف‌پذیر است و باید به طور منظم مورد بازنگری قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که مطابق سطوحی از جزئیات مورد نیاز در هر مرحله از طول مدت زمان پروژه می‌باشد.



۲-۳-۲- آنالیز ریسک و فرصت گزینه‌ها:

ارزیابی ریسک و فرصت برای اطمینان از رویکرد سازگار با شناسایی و مدیریت مسایل مرتبط با بسته شدن معدن ضروری است. این ارزیابی نیاز به در نظر گرفتن ریسک‌های زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی نظارتی دارد. عوامل داخلی و خارجی نه تنها باید به کاهش ریسک پردازند بلکه باید فرصت‌های مرتبط با گزینه‌های بسته شدن پایدار معدن را نیز مورد ارزیابی قرار دهند (محیط‌زیست استرالیا، ۱۹۹۹). معمولاً هر موضوعی را می‌توان از دید خطرات زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و نظارتی



▲ شکل ۲- خلاصه‌ای از فرآیند طراحی بستن معدن برپایه خطر

برآورد هزینه‌های مبتنی بر ریسک به چند مرحله نیاز دارد:
 - محاسبه‌ی هزینه برای تصمیم‌گیری به منظور سرمایه‌گذاری.
 - آرایه هزینه‌های حسابداری.

- تقویت و افزایش بودجه پروژه‌ی بسته شدن معدن. علاوه بر این، هزینه‌هایی نیز برای اوراق بهادار دولتی وجود دارد. ممکن است این هزینه‌ها، هزینه‌های ریسک و خطرات را شامل بشود و با نشود و همچنین ممکن است شامل سایر هزینه‌های مرتبط با نظام نظارتی و اجرایی پروژه‌ی بسته شدن باشد یا نباشد. ممکن است این فرصت وجود داشته باشد که برنامه زمانبندی برای برخی از ویژگی‌های طرح بسته شدن به منظور دستیابی به کاهش مرحله‌ای اوراق بهادار در طول مدت زمان به عنوان نقاط عطفی که از عملکرد به دست آمده‌اند، ایجاد کرد.

۷-۳-۲- تعریف فرآیند نظارت / حسابرسی / بازرسی:

برای تکمیل توسعه یک سیستم مدیریت ریسک و خطر برای بسته شدن معدن، وجود یک فرآیند نظارتی، حسابرسی و بازرسی؛ تضمین‌کننده موفقیت طرح بسته شدن معدن بوده، همواره به روز و متناسب اهداف نگهداری شود، ضروریست. همچنین این برنامه‌ریزی، به طرح بسته شدن امکان بازنگری در هر مرحله از طول عمر معدن را می‌دهد تا قادر به شناسایی تغییراتی که ممکن است در زمان عملیات بهره‌برداری از معدن ایجاد گردد، باشد و خود را با این تغییرات تطبیق دهد. ممکن است طرح بسته شدن اولیه، برداشتی مفهومی از خط‌مشی پروژه باشد و دایما طی پنج سال اخیر عمر پروژه در جزئیات آن گسترش یافته باشد. بنابراین طرح توسعه خواهد یافت و با تکامل سرمایه‌گذاری، دقیق و دقیق‌تر خواهد شد. واجب است که به روزرسانی رسمی به صورت منظم برای برنامه‌های طرح بسته شدن به منظور ترکیب اطلاعات جدید و حصول اطمینان از صحت

قابل قبول کاهش می‌دهد. با این حال، همیشه سطحی از خطر یا ریسک‌های باقی‌مانده وجود دارند که نیاز بیشتری به ارزیابی و مدیریت دارند که شامل موفقیت یا شکست گزینه‌های انتخابی، پیش‌بینی هزینه و خطر رویدادهایی مانند زلزله، طوفان و یا بارش‌های غیرعادی و سیل‌آسای باران می‌شود. به عنوان مثال ممکن است برای یک فرآیند خاص تصفیه آب یا طراحی فاضلاب طرح کنترل ریسک تعریف شود. پس از اجرای عملیات کنترل (طرح بسته شدن)، هنوز هم خطرات احتمالی وجود دارد که طرح کنترل برنامه‌ریزی شده را با شکست مواجه نماید که طبیعتاً نیازمند اقدامات تکمیلی خواهد بود. شکست طرح ممکن است به دلیل تغییرات شیمیایی آب، خسارات ناشی از زلزله یا تغییر مقررات باشد که محدودیت‌های سختگیرانه‌تری برای محدودیت‌های تخلیه فاضلاب اعمال کرده باشد. حتی در مواردی که میزان ریسک پایین است، تجزیه و تحلیل باید از منظر مدیریت ریسک بلندمدت انجام شود. یک طرح بسته شدن باید منجر به شناسایی و ارزیابی احتمال خطر و نتایج ریسک باشد که به خودی خود

۶-۳-۲- تعریف یک روش پایدار برای تعیین هزینه‌های مالی و

نحوه‌ی تامین:

مراحل شرح داده شده در بخش ۵-۳-۲، در واقع آرایه‌ی مبنایی برای ارزیابی تاثیر هزینه‌های بالقوه‌ی بسته شدن در عملیات یا سرمایه‌گذاری است که باید مدنظر قرار گیرد. ممکن است نیاز باشد که هزینه خطرات باقی‌مانده در روش‌های برآورد قطعی و احتمالی مورد محاسبه قرار گیرند. تیم مربوطه نیاز خواهند داشت که مشخص کنند هزینه‌یابی احتمالی براساس خصوصیات ریسک پروژه ضروری است و یا محاسبات انجام شده مناسب هستند، یا خیر.



▲ معدن میسیما در آگوست ۱۹۹۷



▲ معدن میسیما در فوریه ۲۰۰۶

ارزیابی خطرات و تخمین هزینه‌ها انجام شود.

خلاصه‌ای از فرآیند طراحی بستن معدن برپایه خطر در شکل ۳ نشان داده شده است:

مطالعه موردی: معدن میسیما^{۱۵}، پاپوا کینه نو^{۱۶}

عملیات معدن طلای میسیما در سال ۱۹۸۷ آغاز و تا سال ۲۰۰۴ ادامه داشت که در طول عمر خود ۳/۶ میلیون اونس طلا تولید کرد. و اساسی نهایی و عملیات توانبخشی نیز در ماه آوریل سال ۲۰۰۵ به پایان رسید. ممکن است بسته شدن یک معدن بزرگ اهداف بالقوه‌ی متضاد داشته باشد. مانند به حداقل رساندن هزینه‌های بستن، به حداکثر رساندن منافع منطقه و جامعه‌ی درگیر و به حداقل رساندن تعهدات و دیون زیست‌محیطی ناشی از عملیات معدنی. هدف نهایی اسقاط و ابطال اجاره‌نامه^{۱۷} است.

دستیابی به چنین هدفی اغلب نیاز به توافقاتی دارد. برنامه‌ریزی بسته شدن معدن می‌تواند بسیار چالش‌برانگیز باشد، خصوصاً زمانی که عوامل اجتماعی-اقتصادی، فرهنگی و سیاسی نیز دخالت داشته باشد. مشکلات و اختلافات اغلب ناشی از مشاجرات و اختلافات ذی‌نفعان و سهام‌داران بر سر جزییات واقعی دارایی‌های نهایی و اهداف نهایی کاربری اراضی می‌باشد. برنامه‌ریزی دقیق برای بسته شدن معدن میسیما به پنج سال آخر عمر و زمان استحصالی آخرین اونس طلا از این معدن محدود می‌شود. یک تکنیک ارزیابی خطر نیمه کمی به نام آنالیز پتانسیل مشکلات (PPA)^{۱۸} در یک محیط کارگاهی سروسامان گرفته برای برنامه‌ریزی توانبخشی مورد استفاده قرار گرفت:

- کارگاه اولیه در نوامبر ۲۰۰۱ ایمن؛ از لحاظ مشکلات و خطرات، پایدار؛ تشخیص داده شد و اقدامات کنترلی مناسب طبق رتبه‌بندی و اولویت‌بندی صورت پذیرفت.

- در اکتبر ۲۰۰۳، پیش از آغاز عملیات فیزیکی تخریب و بازکردن معدن، یک کارگاه آموزشی ارزیابی ریسک و خطر برای بررسی بیشتر جزییات طرح تفصیلی بسته شدن برگزار شد و خطرات سال ۲۰۰۱ شناسایی گردیدند.

- در می ۲۰۰۴، پیش از آغاز عملیات فیزیکی تخریب و اساسی، کارگاه نهایی ارزیابی ریسک و خطر با تمرکز بر جنبه‌های کلیدی ایمنی طرح برگزار شد.

15- Misima Mine
16- Papua New Guinea

17- توضیح مترجم: این اجاره‌نامه در کشور ما، پروانه بهره‌برداری نام دارد

18- Potential Problem Planning

مولفه‌های کلیدی بستن معدن و منابع خطر که توسط تیم کارگاه آموزشی PPA شناسایی شدند، عبارتند از:

- مولفه‌های بیوفیزیکی: مولفه‌های اصلی شناسایی شده شامل حفره‌ی پیت روباز، سایت تخلیه باطله‌های خشک و تر و سیستم دفع این باطله‌ها، دپوها، جاده‌ها و زیرساخت‌های اکتشافی و خطرات بیوفیزیکی شامل بی‌ثباتی فیزیکی، فرسایش و رسوب، ثبات ژئوشیمیایی (زهکشی سنگ‌های اسیدی و شسته شدن فلزات) و سایت‌های آلوده می‌باشند.

- مولفه‌های اجتماعی-اقتصادی: خطرات اصلی شناسایی شده مرتبط با پایداری مداوم تأسیسات و خدمات شهری (آب، برق، ارتباطات)، پیشرفت اجتماعی (بهداشت و درمان، آموزش و پرورش، عدالت)، زیرساخت‌ها (اسکله‌ها، جاده‌ها، فرودگاه‌ها)، توسعه کسب‌وکار، امنیت غذایی و امنیت پس‌اندازهای مالی در پی بسته شدن معدن می‌باشند.

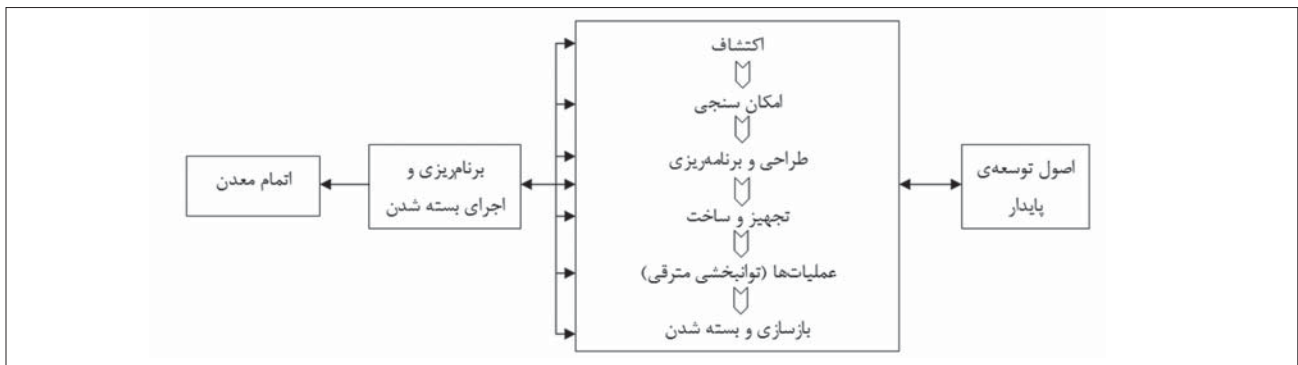
یک تداخل مهم بین اثرات بیوفیزیکی و اجتماعی-اقتصادی ناشی از بسته شدن معدن وجود دارد. یک برنامه اجرایی تعریف شد که طی آن پایداری سایت طی «بسته‌ی اجرایی پایداری سایت معدنی در طرح بسته شدن» تعریف شد که منجر به نتایج زیر گردید:

- تخریب / و اساسی و تکمیل استحکامات طبق برنامه‌ریزی انجام شده به پایان رسید.

- هیچ حادثه یا آسیب دیدگی جدی طی زمان عملیات اتفاق نیفتاد.

- لندفرم‌های ایجاد شده برای مصارف کشاورزی بسیار مناسب بودند.
- فرصت‌های اجتماعی ایجاد شده با گروه‌های مالکین و زمین‌داران محلی و دولت، موجب تامین برق آبی و سیستم آبرسانی برای جامعه شد.
- دولت‌های محلی و استانی مسئولیت امور سلامت و بهداشت شدند و مراکز پزشکی و سایر زیرساخت‌ها به عنوان بخشی از طرح توسعه‌ی جامعه احداث گردیدند.

موفقیت نهایی بسته شدن معدن، مدیون مشارکت تمام ذی‌نفعانی بود که فعالانه مشارکت داشتند و به پیشرفت اهداف طرح به منظور دستیابی به اهداف شرکت و ذی‌نفعان و نیز آرمان سهام‌داران کمک کردند. یک رویکرد جامع ساختاری با استفاده از یک مدل بی‌عیب و نقص ریسک به وجود آمد. به این معنی که تمام مسایل بالقوه (اجتماعی، زیست‌محیطی، ایمنی) شناسایی و به فرآیندهای برنامه‌ریزی معدن گنجانده شده بود.



۳- تمام مراحل عمر معدن:

در این بخش به بررسی ارتباط بسته شدن معدن با مراحل مختلف چرخه‌ی عمر یک پروژه‌ی معدنکاری می‌پردازیم.

برنامه‌ریزی برای بسته شدن معدن باید به تدریج در سراسر طول عمر عملیات معدنی انجام شود. البته میزان جزئیات در مراحل مختلف، متفاوت خواهد بود و تمرکز بر روی مسایل خاص هر دوره دارد. به منظور برنامه‌ریزی برای انجام موفقیت‌آمیز عملیات بسته شدن معدن، تیم مدیریت باید به جای برنامه‌ریزی ناگهانی در پایان عمر معدن، از برنامه‌ریزی تدریجی در طول عمر معدن بهره‌گیرد. در اولین عملیات‌های زمینی، حتی در اکتشاف، می‌توان بر روی اثربخشی و موفقیت طرح بسته شدن تاثیرگذار بود. برای اطمینان از نتایج مطلوب، بسیار مهم است که تعامل جامعه و دیگر ذی‌نفعان در سراسر فرآیند برنامه‌ریزی برای بسته شدن معدن وجود داشته باشد.

۳-۱- اکتشاف: اکتشاف مواد معدنی، مراحل اولیه زندگی آبی یک معدن را شکل می‌دهد:

در این مرحله از معدنکاری، هیچ ضمانتی وجود ندارد که تلاش‌ها منتهی به یک معدن شود. در واقع به ندرت عملیات اکتشاف منجر به معدنکاری توسعه یافته می‌گردد. با این حال در بسیاری از موارد، اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی وجود خواهد داشت که باید به خوبی به آن‌ها رسیدگی شود و از جمله مسایل مورد مناقشه می‌توان به راه دسترسی، حفاری، دفع باطله و نگرانی‌ها و انتظارات جامعه اشاره کرد.

معمولاً باید قبل یا در حین انجام عملیات اکتشاف، تعامل مکتشف با جامعه آغاز شود. گاهی اوقات مذاکرات و موافقت مالکان اراضی و یا گروه‌های بومی ضروری خواهد بود. کیفیت تعامل جامعه در این مراحل ابتدایی بسیار مهم است چراکه روابط آینده را تحت تاثیر قرار خواهد داد. فعالیت‌های کلیدی که باید در این مرحله انجام شوند تا برای برنامه‌ریزی و طرح بسته شدن معدن در آینده مفید واقع شوند عبارتند از:

- توسعه‌ی یک طرح مشارکت جامعه شامل:
- شناسایی و تحلیل جامعه و ذی‌نفعان.
- انجام مطالعات پایه‌ی اجتماعی - اقتصادی و ارزیابی اثرات اجتماعی.
- تعامل با بومیان و ساکنان جوامع محلی که ممکن است منجر به توصیه‌هایی در این خصوص شود که چطور باید و چطور می‌توان از مکان‌ها، اشیاء

یا اهداف مهم فرهنگی محافظت نمود (مراجعه به انجمن‌های محلی و توسعه کتاب‌های آموزشی هدایتگر برای جزئیات بیشتر).

- بحث‌های مقدماتی با جامعه و ذی‌نفعان درخصوص معدن و همچنین تقابل و پرهیز از مسایل مربوط به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA^{۱۹}) و ارزیابی اثرات بر منابع (SIA^{۲۰}).

- مجموعه‌ای از داده‌های اولیه زیست‌محیطی شامل کیفیت و کمیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، نوع پوشش گیاهی و داده‌های هواشناسی.

- ارزیابی مقدماتی جهت بررسی خصوصیات باطله از جمله تست کانسنک‌های سولفیدی به منظور ارزیابی محاسبات اسیدی و همچنین آزمایشاتی بر روی یون‌های فلزی.

- توسعه روابط با ذی‌نفعان محلی، قانونگذاران و جامعه.

- ارزیابی مقدماتی کاربری و مالکیت اراضی فعلی.

۲-۳- مطالعات امکان‌سنجی:

هنگامی که ذخیره‌های شناسایی شد، نوبت به انجام پروژه‌ی ارزیابی جهت مشخص کردن توجیه اقتصادی استخراج ماده معدنی می‌رسد. امکان‌سنجی، عنصر جدایی‌ناپذیر فرآیند ارزیابی معدن است و می‌توان از آن به عنوان ارزیابی اثرات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی بالقوه‌ی پروژه معدن یاد کرد. هدف این است که عوامل اساسی حاکم بر موفقیت پروژه روشن و خطرات و ریسک‌های اصلی که متوجه موفقیت پروژه هستند، شناسایی شوند. در این مرحله باید پیامدهای بسته شدن معدن به دقت در نظر گرفته شود.

مطالعات امکان‌سنجی در مراحل ابتدایی برای توجیه سرمایه‌گذاری ضروری است و معمولاً شامل یک مطالعه میدانی، یک مطالعه پیش امکان‌سنجی و مطالعه‌ی نهایی می‌شود. در این مرحله باید یک ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و یک ارزیابی اثرات بر منابع را مأمور تهیه اطلاعات ارزشمندی در مورد شرایط اصلی و پایه نمود.

در بسیاری از کشورها طبق قوانین و مقررات رایج طرح بسته شدن اولیه به عنوان بخشی از فرآیند آغاز معدنکاری، اجباری است. این طرح به منظور ارزیابی پروژه، کنترل‌های زیست‌محیطی مورد نیاز و پذیرش بلندمدت مسایل بالقوه طی توسعه معدن انجام می‌شود. مسایلی که معمولاً باید در امکان‌سنجی مورد ارزیابی قرار گیرند عبارتند از:

19- Environmental Impact Assessments
20- Source Impact Assessments

- منطقه‌ای که احتمالاً تحت عملیات معدنکاری قرار خواهد گرفت.
- حساسیت‌های زیست‌محیطی گیاهان و جانوران، سطح ایستایی و کیفیت آب زیرزمینی.

- حجم و نوع باطله‌هایی که انباشته خواهند شد، شامل تمام انواع باطله‌های معدنی و کانه‌آرایی.

- خصوصیات باطله‌ها از جمله خواص ژئوتکنیکی و شیمیایی.
- مکان‌های مناسب و ظرفیت‌های موردنیاز جهت امکانات ذخیره‌سازی آب به منظور آشامیدن، مصرف، عرضه و مدیریت آب سایت معدن.
- ثبات ژئوتکنیکی سطح زمین و سازه‌های مهندسی.

- الزامات قانونی، قوانین و مقررات برای طراحی و بسته شدن.
- طرح پیشنهادی برای تجهیزات ذخیره‌سازی باطله و هزینه‌های بازسازی و بستن معدن.

- توسعه اجتماعی و اقتصادی و مسایل پایداری، از جمله سرمایه‌گذاری‌های محلی، کاربری اراضی و استفاده از زیرساخت‌ها پس از بسته شدن معدن و دیگر برنامه‌های توسعه‌ای جامعه.

۳-۳- طراحی و برنامه‌ریزی:

هدف از طراحی و برنامه‌ریزی معدن، رسیدن به یک طراحی یکپارچه‌ی سیستم‌های معدن است که به موجب آن مواد معدنی با حداقل هزینه‌های قابل قبول زیست‌محیطی، اجتماعی، قانونی و محدودیت‌های نظارتی استخراج شده، در بازار مورد نظر با مشخصات و ویژگی‌های مناسب آماده ارایه باشد. این یک فعالیت چند رشته‌ای است.

به طور کلی مهندسین معدن و زمین‌شناسان بیشترین تاثیر را در برنامه‌ریزی و طراحی معدن دارند. آن‌ها نیاز به درک و در نظر گرفتن مسایل بسته شدن معدن و ادغام عناصر و ملاحظات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی با فرآیند تصمیم‌گیری هستند. به عنوان مثال آن‌ها نیاز خواهند داشت تا از انتظارات و توقعات اولیه‌ی جامعه از کاربری اراضی پیش از معدنکاری، کیفیت زیست‌محیطی و زیبایی‌شناسی محیط اطلاع داشته باشند. این انتظارات به عنوان مثال می‌تواند در طراحی مسیر جاده‌های دسترسی و محل تجهیزات دفع باطله تاثیرگذار باشد. همکاری با دانشمندان زیست‌محیطی و اجتماعی به تصمیم‌گیری مهندسین و زمین‌شناسان برای اطمینان از حصول نتایج مثبت چندجانبه کمک شایان توجهی خواهد کرد. تصمیمات اتخاذ شده در طول فرآیند برنامه‌ریزی معدن عواقب قابل توجه و طولانی مدت بر محیط‌زیست پیرامونی معدن دارد. رویکرد مبتنی بر ریسک باید در مراحل طراحی گنجانده شود به طوری که طیف گسترده‌ای از خطرات کسب‌وکار از جمله قوانین و مقررات بلندمدت زیست‌محیطی و چهارچوب‌های قانونی بسته شدن را مورد ارزیابی قرار دهد. مهم است که به اندازه کافی زمان صرف گردآوری اطلاعات کلیدی شود تا تصمیمات محکمی برای برنامه‌ریزی اتخاذ گردد. این امر به ویژه ممکن است در تحقیقات گزینه‌های توانبخشی مورد نیاز باشد.

طراحان معدن باید تعادلی بین صرفه‌جویی در هزینه‌های کوتاه‌مدت و مسایل بالفعل طولانی مدت برقرار نمایند. به عنوان مثال، ممکن است

یک مهندس معدن تصمیم بگیرد که از روش استخراجی روباز به جای استخراج زیرزمینی استفاده کند. ممکن است که در روش روباز نسبت به روش‌های زیرزمینی بتوان دسترسی سریع‌تری به ذخیره معدنی و در نتیجه جریان نقدینگی پیدا کرد اما با حجم بیشتری از باطله مواجه خواهیم بود و اگر باطله‌ها حاوی مواد معدنی خاصی باشند ممکن است با مشکلات مربوط به زهکشی سنگ‌های اسیدی مواجه شویم.

۴-۳- تجهیز، ساخت و راه‌اندازی:

فعالیت‌های عمرانی و ساخت و ساز زیرساخت‌ها اولین تغییراتی هستند که به چشم می‌خورند و اولین اثرات را روی محیط‌زیست و جامعه می‌گذارند. این مرحله‌ی کوتاه مدت نیاز به بالاترین سطح اشتغال دارد که بیش از نیروی کار مورد نیاز در پروژه‌ی بلندمدت معدنکاری است. هجوم نیروی کار عمرانی منافع اقتصادی جامعه محلی و به ویژه کسب‌وکارهای محلی را تامین می‌کند اما در عین حال می‌تواند فشاری خارج از عرف بر خدمات محلی وارد آورد که تاثیر اجتماعی منفی روی جامعه خواهد گذاشت.

فعالیت‌های عمرانی و ساخت‌وسازها به طور معمول عبارتند از:

- جاده‌های دسترسی و پایه‌های نوارنقاله یا حمل‌ونقل تله کابینی

- احداث محل اسکان و اقامت

- زیرساخت‌های تامین نیرو و انرژی (برق، آب، سوخت)

- تجهیزات ذخیره‌سازی سوخت و مواد شیمیایی

- تامین آب

- کارخانه کانه‌آرایی و فرآوری

- کارگاه‌ها و انبارها

- تجهیزات دفنی

- ساختمان‌های اداری و رختکن

- کارخانه سنگ‌شکن

- امکانات ذخیره‌سازی باطله

- محل دپوی باطله، کانسنگ‌های کم عیار و سایر باطله‌ها و آماده‌سازی

دپوهای اصلی

ضروریست که پیمانکاران ساخت‌وساز و پرسنل، عواقب و پیامدهای فعالیت‌های خود را که در نهایت پس از بسته شدن معدن رخ خواهد داد درک نمایند. ممکن است معادن به هر علتی در همین مرحله نیز تعطیل و بسته شوند، به عنوان مثال به دلیل کمبود بودجه. بنابراین فعالیت‌های اختلال‌زا در این مرحله را در باید به حداقل رساند و در همین حد نگه داشت. همچنین مهم است که مالکان و جامعه‌ی محلی اعتراضات و مزاحمت‌های غیرضروری ایجاد نکنند تا پایه‌ریز صحیحی برای ارتباطات بلندمدت باشند، طی این مرحله، تصمیمات مربوط به برنامه‌ریزی و طراحی می‌توانند عواقب بلندمدتی برای محیط‌زیست، کاربری اراضی، سلامت، بهداشت و ایمنی جامعه داشته باشد که بر روند تکمیل بسته شدن معدن تاثیرگذار می‌باشند. برای مثال:

- ساخت سد باطله یا استخر ذخیره‌سازی آب با فونداسیون ضعیف

می‌تواند منجر به تشدید نشت بلندمدت و آلودگی آب‌های زیرزمینی شود.

دپوهای سنگ باطله‌ای که برای باطله‌های سولفیدی طراحی شده‌اند، باید دارای فونداسیون‌های بانفوذپذیری کم و مناسب باشند یا موادی که جاذب اسید در فونداسیون آن‌ها قرار گیرد.

- ضعف در کنترل فرسایش حین ساخت‌وساز می‌تواند به افزایش بار رسوبات بینجامد و نهایتاً منجر به ایجاد آبراهه‌هایی در زمان بارندگی شود. - ذخیره‌سازی و نگهداری مناسب سوخت و روان‌سازها و مدیریت بی‌عیب و نقص کارگاه‌ها می‌تواند باعث کاهش آلودگی‌های طولانی مدت ناشی از نشت احتمالی این مواد شود.

- تشخیص و نگهداری مناسب لایه حاصلخیز خاک و دیگر واسطه‌های رشد گیاهان و کنترل گردوخاک دپوی این خاک‌ها کمکی سریع و بلندمدت برای مدیریت زیست‌محیطی است.

◀ ۵-۳- عملیات‌ها:

به طور معمول مرحله عملیاتی در یک معدن از پنج تا بیست سال و در برخی موارد بیش از ۵۰ سال برای معادن بزرگ مقیاس و ذخیره‌های معدنی بزرگ، طول می‌کشد. در طی این مدت تغییرات عملیاتی، توسعه تاسیسات و کارخانه و بازسازی پیش‌رونده وجود خواهد داشت. همچنین تغییراتی نیز در مالکیت با مدیریت به شیوه‌های متفاوت نیز محتمل خواهد بود.

در ادامه‌ی اصلاح طرح بسته شدن معدن، بهره‌بردار باید روی اهداف و سیاست‌های بلندمدت تمرکز نماید. تمام فعالیت‌ها باید در راستای پشتیبانی از اهداف بلندمدت باشد. سایت‌های معدنی باید نسبت به اجرای تدریجی طرح بسته شدن معدن و اقدامات تکمیلی آن در مرحله عملیاتی اقدام نمایند. این اقدامات شامل تخصیص منابع مالی و تشکیل یک تیم از افراد مناسب و باتجربه و همچنین جذب جامعه و سایر ذی‌نفعان در فرآیند بسته شدن معدن می‌شود.

مرحله عملیاتی را می‌توان به سه بخش عملیات، عملیات پیشرفته و برنامه‌ریزی پیش از بسته شدن تقسیم کرد:

- عملیات راه‌اندازی: دوره‌ی پس از تجهیز و ساخت است که می‌تواند به طور معمول شامل تجهیز کارگاه، راه‌اندازی، باطله‌برداری، احداث سدهای باطله، محل دپوها و امکانات ذخیره‌سازی باشد.

- عملیات پیشرفته: مرحله‌ی میانی معدن است که بیشتر عملیات‌های استخراج، حمل و بارگیری در این مرحله انجام می‌شود.

- برنامه‌ریزی پیش از بسته شدن: این مرحله ممکن است پنج سال و یا حتی سالیان بیشتری پیش از اتمام ذخیره شناخته شده معدن انجام شود.

◀ ۶-۳- بازسازی و بسته شدن:

بسته شدن شامل پیاده‌سازی طرح‌های توسعه یافته در مراحل ابتدایی و هدایت تحقیقات و مطالعات ضروری برای شناسایی پتانسیل‌های آلودگی و تایید نتایج و معیارهای توافق شده است.

فعالیت‌های مربوط به این مرحله عبارتند از:

- تخریب و حذف زیرساخت‌ها
- تغییر شکل لندفرم‌های باقی‌مانده از معدنکاری
- تکمیل بازسازی و فرآیندهای اصلاح
- نظارت و سنجش عملکرد فعالیت‌های بسته شدن در زمینه

استانداردها و معیارهای توافق شده

- بازرسی، مشاوره و ارائه گزارش به ذی‌نفعان درخصوص پیشرفت عملیات - قطع ارتباط پیش رونده با جامعه و دولت

مطالعه موردی: معدن طلای تیمبارا^{۲۱}، نیو ساوت ولز^{۲۲}

معدن طلای تیمبارا در ۳۰ کیلومتری شرق تترفیلد^{۲۳}، در نیو ساوت ولز واقع شده است. شرکت توسعه معادن راس^{۲۴} در ماه می ۱۹۹۸ عملیات هیپ لیچ کوچکی برای طلا در ۸۶ هکتار آغاز کرد، اما پس از تولید ۱۵۰۰۰ اونس طلا و پیش از موعد، فعالیت خود را تعطیل کرد.

این معدن از ابتدا به دلیل تاثیر منفی عملیات در حوضه‌های آبریز بالای شاخه رودخانه‌ای کلارنس^{۲۵}، با مخالفت بی‌سابقه‌ی سازمان‌های غیردولتی و گروه‌های ضد معدنکاری روبرو بود و حتی بین ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۱ چند شکایت قانونی بر علیه شرکت در دادگاه نیو ساوت ولز مطرح شد. برنامه‌ریزی بسته شدن معدن در اواخر سال ۲۰۰۰ آغاز شد. زمانی که دلتا گلد^{۲۶} (پیمانکار معدن) تصمیم گرفت برای تسهیل ادامه روند تعامل مستقلاً تعاملی با طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان و از جمله آن‌ها مخالفان پروژه توانبخشی و بازسازی معدن داشته باشد.

در سال ۲۰۰۱ دو جلسه در محل معدن تشکیل شد که ذی‌نفعان خشم خود را از تجارب قبلی در منطقه تیمبارا ابراز کردند و شامل این دیدگاه بود که سایت‌های زیست‌محیطی و فرهنگی ارزشمند تخریب شده‌اند. همچنین نگرانی عمیق خود را از غیرقابل درک بودن مطالعات قبلی و روند مصوبات اعلام نمودند.

برای مقابله با این انتظار که شرکت بر جلسات مسلط نشود، میانجی از نقطه مقابل بهره‌بردار معدن و از مرکز اطلاعات جنگل لیزمور انتخاب شد. فرآیند شناسایی ذی‌نفعان و مشاوره اولیه در ایجاد گروه متمرکز بسته شدن تیمبارا (TCFG^{۲۷}) با هدف تسهیل و برقراری ارتباط انتظارات توانبخشی و فرآیندهای مورد انتظار برای بسته شدن معدن به اوج رسید. نمایندگی TCFG شامل مقامات دولتی، سازمان‌های غیردولتی، زمین‌دارها، جوامع بومی و سایر طرف‌های ذی‌نفع و البته شرکت بودند. از CSIRO هم به عنوان کارشناسی مستقل برای بررسی دقیق توانبخشی معدن و شنیدن نگرانی‌های ذی‌نفعان دعوت شد.

TCFG چند مساله‌ی فنی مطرح کرد که نیاز بود در طرح بسته شدن به آن‌ها نیز پرداخته شود. چند طرح مطالعاتی برای آغاز به حمایت از طرح بسته شدن آغاز شد:

- طراحی یک حوضچه برای کاهش غلظت نیترات (که تهدیدی برای قورباغه‌ها به شمار می‌رفت) که از تخلیه پدهای هیپ لیچ آنگیری می‌شد.
- بازسازی محیطی مناسب برای گونه‌های نادر و در حال انقراض جانوری.
- تهیه و تعبیه آشیانه‌های خفاش و پرندوها به منظور افزایش زیستگاه‌ها.
- یافته‌های این مطالعات در برنامه‌ریزی بازسازی اولیه، شامل اصلاح و



▲ حوضه‌ی تالاب ساخته شده در معدن طلای تیمبارا

در نهایت آسیب‌های زیست‌محیطی که ممکن است ناشی از عملیات ایجاد شود، نشان دهد. داده‌های اجتماعی نیز توسعه‌ی اجتماعی و استراتژی تعامل با سایر ذی‌نفعان را مشخص خواهد کرد.

جمع‌آوری مجموعه‌ای از داده‌های پایه (یا داده‌های اولیه) معدنکار را قادر می‌سازد تا بتواند یک چهارچوب منطقه‌ای برای اثرات بالقوه‌ی عملیات معدنی پایه‌گذاری کند. ارزیابی و تدوین گزارش اثرات تجمعی نیز باید تکمیل شود.

۲-۱-۴- بررسی مشخصات و جایگزینی گزینشی مواد:

عناصر کلیدی یک طرح توانبخشی مترقی عبارتند از:

- کسب اطلاع از مشخصات و خصوصیات جامع ویژگی‌های خاک، باطله‌های معدن و باطله‌های فرآوری برای تعیین ظرفیت آن‌ها جهت حمایت از رشد گیاهان و پتانسیل سوء اثر بر کیفیت آب.
- تفکیک و جای‌گذاری گزینشی این مواد جهت حصول اطمینان از ایجاد یک محیط مناسب برای رشد گیاهان در سراسر چشم‌انداز معدن و کارگاه‌های استخراجی و همچنین حفاظت از منابع آب.

بررسی خصوصیات خاک و باطله باید از اوایل اکتشاف و در مراحل پیش‌امکان‌سنجی آغاز شود و امکان‌سنجی نیز به عنوان بخشی از اطلاعات پایه‌ی طراحی معدن ادامه داشته باشد. نیاز به این کار طی عملیات بهره‌برداری از معدن نیز ادامه می‌یابد. مخصوصاً که عیار کانسنگ و در نتیجه طرح استخراجی نیز براساس شرایط و نیاز بازار تغییر می‌کند.

مشخصات جامع خاک و باطله معدن پایه و اساس تفکیک سختگیرانه و جانمایی انتخابی مواد را برای دستیابی به یک پوشش گیاهی پایدار پایه‌گذاری و از آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی جلوگیری می‌نماید. به طور کلی ایجاد اکوسیستم‌های پایدار بعد از معدنکاری نیاز به حفاظت و جایگزینی منابع خاک حاصلخیز در منطقه‌ی استخراج شده دارد. تفکیک و جانمایی انتخابی لایه‌های بالایی خاک ترمینی است برای دفن موادی که عوارض خاصی روی رشد گیاهان دارند یا ممکن است منابع آب‌های زیرزمینی را آلوده کنند و باید به برنامه توانبخشی کمک کنند.

ضروریست که پرسنل مجرب درگیر دسته‌بندی باطله‌های سنگی مختلف شوند و در نظارت بر حذف و جانمایی محل دپوی آن‌ها به کار گرفته شوند. عدم حفظ کنترل کیفیت در این مرحله از عملیات معدنکاری، حین عملیات استخراج و پس از آن در زمان بسته شدن، می‌تواند حفاظت از محیط‌زیست را به مخاطره بیناندازد.

رفع معضلات شکل‌لندفرم‌ها و اهداف بازسازی پوشش‌های گیاهی مورد استفاده قرار گرفت. TCFG در سال ۲۰۰۲ با دیدگاه انتقادی راهکارها و خط مشی را مورد بازبینی قرار داد.

پس از نهایی شدن پیش‌نویس، طرح بسته شدن معدن برای تمام اعضای TCFG منتشر شد و به نمایش عمومی گذاشته شد. مطالب ارسالی از سوی جامعه مورد بازبینی و بحث قرار گرفت و ضمیمه‌ی طرح توسعه شد و پس از آن در نوامبر ۲۰۰۲ توسط وزیر منابع معدنی نیو ساوت ولز تایید شد. طرح تایید شده، نقشه راه عملیات‌های توانبخشی سایت را شکل داد که در سپتامبر ۲۰۰۳ و با صرف ۲/۶ میلیون دلار تکمیل می‌شد.

روند مشاوره سال ۲۰۰۱ باعث آشتی بین گروه‌های متضاد مختلف شد. عامل این اتفاق هم مالک جدید معدن بود که نگرش و رویکردی متفاوت به ارتباطات اجتماعی داشت. TCFG قادر بود تا برای دستیابی قاطعانه به بسته شدن معدن از یک حوزه‌ی درگیری به حوزه‌ی شفاف‌سازی و همکاری برسد. درس‌ها واضح بودند:

- نظرات و دیدگاه‌های جامعه و سایر ذی‌نفعان در برنامه‌ریزی بسته شدن معدن ضروریست و باید از طریق فرآیندهای رسمی مثل گروه‌های متمرکز بسته شدن اجتماعی صورت پذیرد.

- شنیدن دیدگاه‌های رهبران و پیشگامان گروه‌های مخالف و رسیدگی به تمام آن‌ها بسیار مهم است.

- در بسیاری از شرایط، ورود گروه‌های زیست‌محیطی منجر به مدیریت بهتر معدن و کمتر در معرض خطر قرار گرفتن محیط‌زیست می‌شود.

- دانش جمعی به حل یا پرداختن به مسایل و دغدغه‌های مشترک کمک می‌کند.

- استفاده از یک میانجی.

- مشارکت (و تامین مالی) در فرآیندهای حل تعارض به جای اجتناب

از درگیری.

◀ ۴- نگاهی دقیق‌تر به برنامه‌ریزی در فاز عملیاتی:

◁ ۴-۱- عملیات‌های مرحله‌ی راه‌اندازی:

۴-۱-۱- اطلاعات و داده‌های اولیه:

جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های اجتماعی و زیست‌محیطی که می‌توانند به فرآیند تصمیم‌گیری کمک کنند برای مرحله‌ی عملیاتی بسیار حیاتی هستند. معمولاً از یک پایگاه داده‌ی بی‌عیب و نقص برای آب، گیاهان و جانوران پیش از آغاز معدنکاری برای تسهیل شرایط اخذ مجوزهای لازم و همچنین ثبت آن‌ها به عنوان معیارهایی برای طرح بسته شدن معدن در پایان عمر معدن استفاده می‌شود و از اطلاعات زیست‌محیطی جمع‌آوری شده در مرحله امکان‌سنجی به عنوان عاملی برای تسریع در فرآیند تصویب مجوزها کمک گرفت. ضروری است که به ادامه جمع‌آوری اطلاعات و گسترش پایگاه داده‌ها پرداخته شود تا امکان پوشش دادن تمام تغییرات مکانی و زمانی مشاهده شده در طبیعت فراهم گردد. این داده‌ها عملیات را قادر می‌سازد تا تغییرات طبیعی را با شرایط پیش از عملیات ترکیب نماید و

در مواردی که خصوصیات باطله می‌تواند اثرات زیان‌آوری روی رشد گیاهان و کیفیت آب‌های زیرزمینی داشته باشد، احتمال دارد که بتوان با ایجاد تغییراتی در طرحی یا عملیات استخراجی و خط‌کانه‌آرایی و فرآوری، باطله‌های سمی کمتری تولید کرد. مانند حذف مواد معدنی سولفیدی که قادر به تولید اسید با نتیجه‌ی افزایش محتوای فلز محلول است.

۳-۱-۴- آموزش و پرورش:

آموزش تمام آنچه که مربوط به طراحی، جانمایی خاک‌ها و باطله‌های سنگی می‌شود به پیمانکاران و پرسنل معدن از اهمیت بالایی برخوردار است. تشویق پیمانکاران و پرسنل برای تبعیت از طراحی در صورتی که نه در جریان الزامات باشند و نه اطلاع از منطبق و استدلال پشت این روند، کار بسیار مشکلی است. باید یک برنامه آموزشی و تمرینی تعریف شود تا اهداف بلندمدت بسته شدن معدن و دلایل تفکیک مواد، خاک‌ها و سنگ‌ها و همچنین اثرات بلندمدت آن‌ها بر روی محیط‌زیست و بسته شدن را توضیح دهد.

توانمندسازی نیروی انسانی برای قبول مسئولیت تفکیک مواد، جانمایی، کنترل و ثبت اطلاعات، باعث تسهیل ردیابی داده‌ها و مدیریت باطله‌های مشکل‌زا برای مدیران آینده خواهد شد. برنامه باید در حالت ایده‌آل به خوبی توسعه یابد و شامل برنامه‌های آموزشی سیستماتیک در محل معدن باشد. بازبینی و اجراهای منظم، خصوصاً برای پیمانکاران و کارمندان جدید، برای کسب موفقیت بسیار مهم است.

آغاز یک عملیات جدید بهترین زمان برای ایجاد قوانین پایه‌ی زیست‌محیطی برای تمام فعالیت‌ها در سایت از طریق آموزش کارکنان و سپس اجرای پروتکل‌ها و سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی است. این مساله ارتباطی کاملاً مستقیم با جنبه‌های عملیاتی دارند که روی بسته شدن تاثیر می‌گذارند و باید شامل گزارش حادثه، مهار مواد شیمیایی و مواد دیگر، اقدامات مربوط به کنترل گسترش علف‌های هرز، حیوانات وحشی و بیماری‌ها و همچنین پروتکل‌هایی برای برخورد و برقراری ارتباط با دولت و جامعه باشد. هر کدام از این طرح‌ها و ابتکارات باید یک آیت‌م حیاتی قابل مدیریت برای کارکنان ارشد باشد تا از پذیرش موثر و اجرا در سراسر عملیات اطمینان حاصل گردد.

۴-۱-۴- سلامتی و ایمنی:

عملیات‌های استخراجی و فرآوری در صورتی که تحت کنترل مدیریت فعالانه نباشند، ممکن است اثرات جانبی قابل توجهی بر سلامت و ایمنی کارکنان و جوامع محلی داشته باشند. انتشار مواد خطرناک در محیط‌زیست می‌تواند باعث اثرات سمی و بلندمدت بر روی بهداشت کارکنان و همچنین جوامع مجاور، در مسیر باد یا پایین دست عملیات شود. همچنین می‌تواند منابع ارزشمند زیست‌محیطی که برای پایداری بلندمدت جوامع محلی ضروری هستند، مثل منابع آب و غذا، را به خطر اندازد.

هدف اصلی از بسته شدن موفقیت‌آمیز معدن، کسب اطمینان از به خطر نیفتادن بهداشت عمومی و ایمنی آینده جامعه است. مرحله بسته شدن معدن، همچنین، می‌تواند موجب افزایش خطرات ایمنی ناشی از بسته شدن معدن برای کارکنان (که با بسته شدن معدن مواجه شدند و در

اثر بیکاری، انگیزه و روحیه‌ی خود را از دست داده‌اند) شود به این دلیل که منجر به کاهش مسایل ایمنی محل کار آن‌ها می‌شود. جوامع آسیب دیده، سازمان‌های غیردولتی، دانشمندان و جامعه پزشکی از علاقه‌ی رو به رشد در مسایل مربوط به سلامت و ایمنی عمومی در حوزه معدن و صنایع معدنی و انتظارات بالا از عملکرد این صنعت خبر می‌دهند. این روند در حال ظهور نشان‌دهنده‌ی اهمیت استراتژی‌های در حال توسعه‌ی تعامل فعال شرکت‌های معدنی با کارکنان، جوامع محلی و سایر ذی‌نفعان در مسایل مربوط به سلامت و ایمنی پروسه‌ی بسته شدن معدن است.

۵-۱-۴- تضمین مالی:

امروزه محاسبه‌ی هزینه‌های بسته شدن معدن دارای روشی استاندارد است و طی سال‌های اخیر به واسطه‌ی تغییراتی در استانداردهای محاسبه‌ای اجرا می‌شود. شرکت‌های استرالیایی باید خود را با استانداردهای ۱۳۷ انجمن حسابداری (مقررات، بدهی مشروط و دارایی مشروط) تطبیق دهند. هزینه‌های توانبخشی و بسته شدن معدن در ترازنامه‌ی شرکت به عنوان یک مسئولیت ثبت شده‌اند. استاندارد می‌گوید یک شرکت باید هزینه‌های بسته شدن معدن را بر پایه‌ی اختلال و آشفتگی‌های محل معدن در تاریخ ارایه‌ی گزارش، فراهم نماید. شرکت‌های معدنی لیست شده در بورس اوراق بهادار آمریکا (که شامل تعداد زیادی از شرکت‌های معدنی استرالیا هم می‌شود) باید خود را با FAS ۱۴۳ وفق دهند: حسابداری برای مسئولیت‌ها و تعهدات در زمان انقصال دارایی.

سطح جدیدی از بررسی‌های حسابداری به صاحبان معدن بر ارایه شفاف هزینه‌های سنگین بسته شدن معدن و ماده ۶/۵ ارزش پایدار (MCA, 2004)^{۱۸} که به ارایه رهنمود در این راستا می‌پردازد، تاکید می‌نماید. بودجه برای تضمین بسته شدن موثر معدن و توانبخشی به طوری که از مشکلات زیست‌محیطی جاری اجتناب شود، فراهم خواهد بود. اجرای موثر سیاست‌های تضمین مالی، پتانسیل کاهش دامنه‌ی انتقادهای عمومی از شیوه‌های معدنکاری را دارد.

دولت‌ها و شرکت‌های معدنی به توافق بر روش‌های واقع بینانه و مقادیر تضمین مالی علاقه دارند. آن‌ها نیاز دارند که در فرآیند حفاظت از محیط‌زیست موثر باشند اما نباید بیخود و بی‌جهت سرمایه موجود را کاهش دهند یا به وضعیت سرمایه‌گذاری آسیب برسانند. این مساله مستلزم توافق بر روی ابزارهای مالی و استانداردهای مورد انتظار توانبخشی پیش از آغاز یک پروژه‌ی بزرگ معدنی است و بازبینی طی زمان انجام پروژه است. استانداردهای توانبخشی و بازسازی مورد نیاز، به وضوح روی هزینه عملیات و میزان تضمین مالی مورد نیاز اثر می‌گذارند. اگرچه معدنکاری را به عنوان استفاده موقت از زمین در نظر می‌گیرند و نیاز است که زمین را به شرایط اولیه درآورد و یا به شرایطی رساند که امکان از سرگیری کاربری‌های اولیه را فراهم آورد و البته چنین اهدافی همیشه دست یافتنی نیستند. سیاست‌گذاران و صنعت نیازمند توسعه‌ی عملی معیارهای ارزیابی مکفی فعالیت‌های توانبخشی و بازسازی هستند.

تاثیر ملزومات تضمین مالی بر عملیات‌های جاری هم باید در نظر

گرفته شوند. چالش پیش‌روی دولت پذیرش این نیازها در مسیر مشارکت در حفاظت از محیط‌زیست و در عین حال عدم اجبار عملیات‌های جاری به بستن پیش از موعد معدن است. زمانبندی و ماهیت نیازهای جدید درست مثل قانونگذار نیاز به بررسی دقیق دارد.

در استرالیا از تعدادی از ابزارهای مالی در طول زمان استفاده شده است. تغییر در رویکرد، نشان‌دهنده‌ی بلوغ مدیریت دولت و ایجاد نظم در معدنکاری و عملکرد زیست‌محیطی این صنعت است.

اطمینان اولیه معمولاً کم یا محدود است که عموماً به دلیل عدم آگاهی از هزینه‌های واقعی توانبخشی و بسته شدن معدن است. دولت‌ها در گذشته، ترکیبی از ضمانت‌ها، اوراق بهادار، سپرده‌ی نقدی و تضامین بانکی را به کار می‌گرفتند. عملکرد فعلی موافق با استفاده از ضمانت‌نامه‌های بانکی بدون قید و شرط با میزان اطمینان براساس محاسبه‌ی هزینه‌های واقعی پس از بازسازی و بسته شدن معدن است. برخی از دولت‌ها در حال بررسی فرصتی برای استفاده از اوراق بهادار بیمه، پس از مواجهه با اثرات امنیتی طولانی مدت هستند.

- کاهش مالیات برای توانبخشی و بازسازی سایت معدن:

قانون مالیات استرالیا مقررات تخفیفی خاصی برای هزینه‌های اجباری در توانبخشی و بازسازی یک معدن متروکه دارد. این تخفیف‌ها، در زمینه‌ی هزینه‌های تحمیل شده ناشی از اجرای توانبخشی و بازسازی است:

- در یک سایت که در آن یک فرد استخراج از معدن را انجام داده، عملیات اکتشافی و یا پی‌جویی اجرا نموده است.

- فعالیت‌های فرعی معدنکاری در یک سایت معدنی انجام شده است.

کانون این تخفیف، مفهوم توانبخشی معدن می‌باشد که در قانون مالیات استرالیا به عنوان اقدام به بازسازی یا نوسازی یک سایت معدنی یا بخشی از یک سایت معدنی یا یک ارزیابی منطقی از شرایط پیش از انجام هرگونه فعالیت‌های معدنی صورت گرفته در منطقه، تعریف شده است. بازسازی جزئی و یا توانبخشی هنوز واجد شرایط مقررات تخفیف کافی نیست، حتی اگر مالیات دهنده کارش را به پایان نرسانده باشد. مقررات تخفیف برای هزینه‌های توانبخشی و بازسازی به آن دسته از فعالیت‌هایی محدود می‌شود که اراضی را به شرایط استاندارد پیش از تغییر کاربری برگرداند. بنابراین هزینه‌های تحمیل شده در بهبود شرایط زمین برای کاربری‌های مختلف آتی (مثل کشاورزی) شامل این معافیت نمی‌شود.

همان‌طور که قانون مالیات استرالیا تحت بازبینی‌های مستمر است، شرکت‌ها باید به دنبال مشاوره با کارشناسان مالیاتی واجد شرایط در مورد فعالیت‌های بسته شدن معدن باشند.

- تامین:

یک طرح تامین برای هزینه‌های پیش‌بینی شده‌ای مطرح است که در هزینه‌های توانبخشی، بازسازی و بستن معدن در نظر گرفته شده باشد. میزان تامین، بهترین تخمین هزینه‌های موردنیاز برای تسویه‌ی تعهدات حاضر، با تخفیف مشمول نرخ تنزیل پیش از مالیات، است که انعکاس‌دهنده‌ی ارزیابی‌های فعلی بازار از ارزش زمانی پول و ریسک‌های خاص مسئولیت‌پذیری می‌باشد. بهترین روش تخمین هزینه‌ها برپایه‌ی این

است که یک شرکت چه منطقی برای تسویه‌ی تعهدات یا انتقال آن‌ها به شخص ثالث دارد. شرکت‌ها باید به دنبال مشاوره با متخصصان مالی درخصوص چگونگی رسیدگی به این مسایل مالی باشند.

مطالعه موردی: محاسبه واقعی یک وثیقه مالی

طی دهه ۱۹۹۰ تعدادی از معدنکارها در نیو ساوت ولز ورشکسته شدند و مالیات‌های دولتی همراه با بدهی‌های مربوط به بسته شدن و توانبخشی معدن مجدد به دولت منتقل شدند. در بسیاری از موارد مشخص شد که وثیقه مالی که در اختیار دولت قرار گرفته است، تنها بخش کوچکی از سرمایه واقعی موردنیاز جهت تعطیلی موثر عملیات طبق استانداردهای مناسب را تامین می‌کند. بر این اساس، این معادن توسط دپارتمان صنایع اولیه- منابع معدنی (DPI-MR^{۲۹}) به عنوان بخشی از برنامه معادن متروکه (DMP^{۳۰}) مدیریت شد. حتی زمانی که DMP مدیریت را به عهده گرفت هم بودجه‌ی کافی برای بازسازی کامل یا حتی بازسازی رضایت بخش وجود نداشت.

معادن متروکه نیو ساوت ولز بار اضافی را به مالیات‌دهندگان اضافه می‌کردند و همچنین به صورت خطر ایمنی و زیست‌محیطی عمومی باقی ماندند. مسلماً میراث آن‌ها نشان‌دهنده خطری برای مجوز عمومی صنعت معدنکاری جهت فعالیت و پیکره‌ی شیوه‌های معدنکاری پایدار در استرالیاست.

DPI-MR به سفارش URS مامور به انجام مطالعه‌ای درمورد بررسی روند تامین شامل تعیین معیارهای فرآیندها در برابر سازمان‌های دیگر در استرالیا و سایر کشورهای جهان با هدف بررسی علل اساسی بالقوه شکست دولت در برقراری تامین مالی کافی برای بسته شدن معدن شد. URS متوجه شد که به طور کلی عوامل منتخب اوراق بهادار کافی برای پوشش بالقوه بدهی‌های بسته شدن معدن را در اختیار ندارند.

توصیه‌ی کلیدی ناشی از مطالعات این بود که معدنکاران باید مسئولیت «خود ارزیابی» کل هزینه‌های مورد نیاز برای توانبخشی، بازسازی و بسته شدن معدن را به عهده بگیرند. این کار معدنکارها را قادر می‌سازد تا نقش فعال‌تری در محاسبه اوراق بهادار و وثایق مالی خود و با مشورت با DPI-MR داشته باشند تا اطمینان حاصل شود که محاسبه‌ی دقیق‌تری روی تامین وثایق مالی انجام شده است.

در نتیجه یک ابزار برآورد هزینه توانبخشی و بازسازی توسط URS و GSSE^{۳۱} تولید شد که به ارابه ساده و شفاف با رویکردی سازگار برای همه معادن نیو ساوت ولز جهت استفاده در خود ارزیابی بدهی‌های برنامه‌ی بسته شدن می‌پردازد. سپس هزینه‌های برآورد شده با استفاده از این ابزار به صورت یک راهنما برای DPI-MR برای استفاده در محاسبه وثیقه‌های مالی درآمد.

◀ منبع:

- MINE CLOSURE AND COMPLETION, LEADING PRACTICE SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROGRAM FOR THE MINING INDUSTRY, Australian Government (Department of Industry, Tourism and Resources), October 2006.