



هزینه های زیست محیطی در استخراج ذخایر معدنی و ارتقاء حق سلامت همگانی

زهره خواجه سعید

استادیار، گروه اقتصاد، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

Zohrehkhajehsaeed@gmail.com

پری نساء مصحفی

استادیار، گروه زمین شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران (نویسنده مسئول)

pm.geomine@gmail.com

چکیده

استخراج ذخایر معدنی نقش اساسی در توسعه اقتصادی ایفا می نماید، از طرفی معدنکاری می تواند هزینه های زیست محیطی بر اکوسیستم های طبیعی اعمال نماید. ماهیت پژوهش حاضر از نوع توصیفی - تحقیقی است. این تحقیق با بررسی انواع هزینه های انسانی، هزینه های فرسایش خاک و آلودگی آب و هوای ناشی از استخراج معادن، راهکارهای معدنی، اقتصادی و حقوقی را ارزیابی نموده است. رویکرد سنتی معادن، اقتصاد قهوه ای و استفاده حداکثری از منابع طبیعی بدون عنایت به حقوق نسل های آینده موجب نابودی و آلودگی محیط زیست می گردد. در مقابل معدنکاری سبز و هوشمند، اقتصاد سبز و ابزارهای حقوقی و مقررات گذاری نه تنها پاسخی به چالش های پیش روی جامعه بین المللی محسوب می شود بلکه تحقق توسعه پایدار را تسهیل می نماید. بنابراین تخمین هزینه خسارات وارد بر محیط زیست، توجه ویژه به تلفیقی از اجرای این راهکارها در جهت کمک به حفظ محیط زیست و داشتن گوشه چشمی به حقوق آیندگان و سهمی که از زمین دارند، از قوانین پایداری در اقتصاد دنیای کنونی است.

کلید واژه ها: حقوق زیست محیطی، استخراج، معادن، توسعه پایدار، اقتصاد سبز.

۱- مقدمه

حقوق محیط زیست و منابع طبیعی، به مجموعه ای از قوانین، معاهدات، مقررات معمول و عرفی اطلاق می گردد که به اثرات فعالیت های انسانی در محیط طبیعی اشاره دارد. پتانسیل ذخایر معدنی ایران به گونه ای است که می توان در اغلب نقاط آن به ذخائر فلزی و غیر فلزی گرانبها و متنوعی دست پیدا نمود. بر این اساس، بخش معدن در برنامه های توسعه اقتصادی اجتماعی کشور و بودجه های سالیانه جایگاه ویژه ای دارد. از سویی دیگر تهدیدات ناشی از سرعت فزاینده ای که در استخراج معادن پدید آمده، به ویژه در مناطق جنگلی شمال، شمال غرب و غرب کشور بر فواید آن سنگینی می کند. استخراج و فرآوری ذخایر معدنی، چه در معادن روباز و چه در معادن زیرزمینی نقش مهمی در مشکلات زیست محیطی از قبیل کاهش سطح جنگل ها، فرسایش خاک و آلودگی هوا و آب ایفا می نماید. طبق اصل پنجاهم قانون اساسی ایران، حفاظت از محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می گردد. از این جهت فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا نماید، ممنوع است (بارعلی، جعفری و ساداتی نژاد، ۱۳۹۰: ۳). در این مقاله در مورد هزینه های زیست محیطی فعالیت های معدنی و تاثیر فعالیت های معدنی بر محیط زیست که شامل هزینه های انسانی، هزینه های فرسایش خاک، هزینه های آلودگی هوا و آب می باشد، بحث و بررسی شده و سپس راهکارهایی در جهت کاهش و تعدیل این هزینه ها در راستای افزایش بهره دهی استخراج ذخایر معدنی و توسعه اقتصادی ایران زمین پیشنهاد خواهد شد.



دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه با همکاری گروه های پژوهشی حقوق شهروندی و حقوق بین الملل سلامت مرکز تحقیقات حقوق

کنفرانس ملی ارتقای سلامت شهری حقوقی پزشکی فراروی

NATIONAL CONFERENCE ON HEALTH PROMOTION & IT'S LEGAL & MEDICAL CHALLENGES



۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر یک تحقیق توصیفی است که شرایط زیست محیطی و پدیده ها را به طور صحیح و سیستماتیک توصیف می کند. این مقاله، شرحی از موضوعات مرتبط با آلودگی زیست محیطی، هزینه ها و حقوق مربوطه را ارائه می دهد و با ارائه جزئیات دقیق سعی دارد تا خواننده را به درک عمیقتر و تصویر روشنی از این موضوعات خاص برساند. روش این مقاله یک روش تحقیق علمی غیر تجربی است که بدون دخالت پژوهشگران در متغیرها نگاشته شده است. این تحقیق با توصیف شرایط و پدیده های مورد بررسی تلاش دارد تا با شناخت بیشتر شرایط موجود به فرایند تصمیم گیری ها و سیاست گذاری های زیست محیطی یاری رساند.

۳- بحث

۳-۱- هزینه های انسانی فعالیت های معدنی

کار در معادن همواره یکی از مشاغل سخت در تمام جهان محسوب می شود. کار سنگین، ایجاد آسیب های شغلی، حقوق و مزایای ناکافی از جمله اساسی ترین مشکلاتی است که کارگران معدن با آن دست و پنجه نرم می کنند و در این بین نیز نمی توان از بروز بیماری هایی که به واسطه این شغل بروز می کنند، غافل بود (شکل ۱). ایمنی و سلامت در معادن از مؤلفه هایی است که پیوند تنگاتنگی با اقتصاد معادن، مسائل انسانی و محیط زیست دارد. وجود معادن متنوع و حجم وسیع فعالیت های معدنی در کشور طبیعتاً حوادث حین کار مختلفی را برای کارگران معدن به دنبال خواهد داشت و نتایج آخرین آمارگیری در سال ۱۳۹۵ نشان می دهد که در این سال تعداد ۴ هزار و ۹۱۳ معدن در حال بهره برداری در کشور وجود داشته است که طبق آخرین داده های وزارت صنعت و معدن، این تعداد در حال حاضر به ۳۴۰۰ معدن فعال با ۱۰۸ هزار شاغل رسیده است. در سالهای اخیر نزدیک به ۳۰ درصد سرمایه گذاری کشور در زمینه معدن انجام شده است. خطرات و شرایط نامناسب کاری که معدن کاران با آن مواجهند را می توان به پنج گروه آسیب های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، ارگونومی و روانشناختی طبقه بندی نمود. آسیب های فیزیکی دامنه وسیعی از مشکلات جزئی تا مرگ را در پی دارند. علت های معمولی آسیب های کشنده شامل ریزش صخره، حریق، انفجار، تصادفات، سقوط از ارتفاع است و علل غیر معمول شناخته شده صدمات کشنده نیز شامل جاری شدن سیل ناشی از کارهای زیرزمینی، هوای دم کرده و محبوس شدگی ناشی از مسدود شدن غارها است (صادقی، ۱۴۰۰: ۱). آمارها نشان از هزینه های بالای درمان در بخش معادن در جهان است هر چند به دلیل محدودیت ها در روشهای محاسبه هزینه های درمان، آمار دقیقی ارائه نشده است. اما بر اساس آمار سازمان پژوهش علمی کبک در کانادا، هزینه سالیانه بیماریها و جراحات در معادن کبک کانادا به طور میانگین معادل ۱۳۰ میلیون دلار در سال ۲۰۰۶ تخمین زده شده است (Lebeau, Duguay & (Boucher, 2013: 3) در بخش ذیل به تعدادی از بیماری های ناشی از فعالیت های معدنی اشاره می گردد.

۳-۱-۱- افت شنوایی؛ عارضه معمول کار در معادن

کنترل صدا در معادن امروز امری دشوار است و مشکل افت شنوایی ناشی از صدا در معدن امری معمول برای کارگران معدن است (صادقی، ۱۴۰۰: ۱). صداهای ناشی از انفجار در حین استخراج روباز و زیرزمینی از آلودگی های صوتی معمول در معادن است.

۳-۱-۲- پرتوهای رادون و افزایش ریسک سرطان

مواجهه با پرتوهای رادون در معادن زیرزمینی از دلایل افزایش ریسک سرطان ریه است. امروزه معمولاً با استفاده از تهویه، معادن کنترل می شوند. مواجهه با ذرات حاصل از سوخت موتورهای دیزلی در معادن زیرزمینی به دلیل کاربرد تجهیزات حفاری و حمل و نقل سیار روی می دهد. داده های آماری نشان می دهد که این ذرات ریزگرد، خطر ابتلا به سرطان ریه را بالا



می‌برند. علاوه بر آن گاز رادون خارج شده از سطح سنگ‌های معدنی برای ریه‌ها بسیار خطرناک است. رادون یک گاز رادیو اکتیو است و ۴۰ درصد از مرگ و میرهای ناشی از سرطان ریه در کارگران معدن به دلیل تشعشعات ناشی از گاز رادون می‌باشد (Shahrokhi & Kovacs, 2021: 2) پیگیری‌های کنترلی شامل استفاده از سوخت دیزلی با غلظت پایین گوگرد، تعمیر و نگهداری موتورها و تهویه از عوامل کمک‌کننده به کاهش این آسیب‌ها هستند.

۳-۱-۳- خطر آب مروارید و آسم شغلی

مواجهه با تشعشعات ماورای بنفش خورشیدی در عملیات معدن‌کاری روباز و نیز مواجهه با تشعشعات مادون قرمز در فرآیندهای ریخته‌گری منجر به تنش گرمایی و آب مروارید می‌شود. مواجهه با مواد فرار ناشی از قطران زغال سنگ در ریخته‌گری آلومینیوم باعث افزایش ریسک سرطان ریه و آسم شغلی شده است. انفجار گرد و غبار زغال سنگ و گاز متان و منواکسید کربن در معادن زیرزمینی و معادن زغال سنگ هنوز به عنوان یک معضل جدی که نیاز به پایش و مدیریت جامعه دارد، باقی مانده است (Ayaz, Jehan, Nakonieczny, Mentel & zaman, 2022: 3). همچنین در برخی از عملیات معدن‌کاری طلا، هنوز از جیوه برای جداسازی طلا استفاده می‌شود که مسمومیت ناشی از تنفس بخارات جیوه نیز تهدیدی برای سلامتی کارگران معدن است.



شکل ۱. یک کارگر شاغل در معدن زیرزمینی (Farjamipour, 1401)

۳-۲- هزینه‌های فرسایش خاک

صنعت استخراج معادن یکی از فعالیتهای اقتصادی اساسی است که با خاک زمین رابطه عمیقی دارد (شکل ۲). برخی از تأثیرات منفی معدنکاری تخریب پوشش گیاهی، فرسایش خاک حاوی موادی ارگانیکی و تغییرات کاربری اراضی است (Worlanyo & Jiangfeng 2021:3). فرسایش و تخریب ساختار خاک منطقه، نشست در سطح زمین، انتشار فلزات سنگین در خاک و برداشت بی‌رویه شن و ماسه رودخانه‌ها ای که موجب تخریب بستر رودخانه‌ها می‌شود، از مهمترین مسائل زیست محیطی می‌باشند. بر اساس ارزیابی اکوسیستمی هزاره (Millennium Ecosystem Assessment) تجزیه زمین و فرسایش خاک یک معضل جهانی است که اسباب امرار معاش کشاورزان و امنیت غذایی میلیاردها نفر از ساکنان کره زمین را تحت تأثیر قرار خواهد داد. نتایج تحقیق پژوهشگران نشان می‌دهد که هزینه‌های سالیانه کاهش ارزش زمین بواسطه استفاده بی‌رویه و نامطلوب از خاک در حدود ۲۳۱ میلیارد دلار آمریکا در سال برآورد شده است. همچنین هزینه انجام عملیات بازسازی زمین-



های معدنی جهت کشت ذرت، برنج و گندم در حدود ۱۵ میلیارد دلار آمریکا در سال تخمین زده می‌شود که معادل با ۰،۰۷ GDP جهانی است (Nkonya, Anderson, Kato, Koo, Mirzabaev, Braun & Meyer, 2016: 117).



شکل ۲. فرسایش زمین و خاک در حین استخراج روباز معادن (منوری، ۱۳۸۷).

۳-۳- هزینه‌های آلودگی هوا و آب

آلودگی هوا در معادن در مراحل مختلف عملیات استخراج از آتش‌باری تا خردایش و آسیاب کانسنگ‌های معدنی رخ می‌دهد. گازهای سمی منواکسید کربن، دی‌اکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن از جمله گازهای تولیدی در حین استخراج و فرآوری ذخایر هستند. آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی توسط مواد شیمیایی و انتشار فلزات سنگین در آب رخ می‌دهد. سدهای باطله از اساسی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی برای جمع‌آوری و نگهداری پساب‌ها و مواد باطله ناشی از فرایند تغلیظ در کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی می‌باشند که می‌توانند سبب آلودگی سفره‌های آبدار زیرزمینی شوند. آب‌های اسیدی که از معادن سرچشمه می‌گیرند و سبب آلودگی و تخریب شدید محیط زیست می‌شوند، زهاب اسیدی نامیده می‌شوند (شکل ۳).

با عنایت به اینکه انتشار هر یک از آلاینده‌های هوا دارای هزینه‌های تخریب متفاوتی می‌باشد، فلذا تغییرات انتشار آلاینده‌ها بر این هزینه‌ها هم تأثیر خواهد داشت. انتشار آلاینده‌های هوا هزینه‌هایی را بر بخش‌های مختلف وارد می‌نماید که این هزینه‌ها معمولاً در محاسبات رسمی به حساب نمی‌آیند و به آنها هزینه تخریب اطلاق می‌گردد. طبق مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌های هوا که بر اساس ترانزنامه انرژی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۹۱ بدست آمده، میزان هزینه تخریب آلاینده‌های هوا در فعالیت‌های معادن و استخراج نفت و گاز به ترتیب و به طور میانگین معادل ۲۸۲ و ۵۸ میلیارد ریال محاسبه شده است (طاهری، صادقی و عساری آرنی، ۱۳۹۶: ۱۵۱). تحقیقی که بر روی ذخایر زغال سنگ چین انجام شد نشان داد که استخراج یک تن زغال سنگ به طور میانگین سبب مصرف و تخلیه ۱،۳۲ مترمکعب و آلودگی ۰،۸۸ مترمکعب از منابع آبی و تخریب ۰،۱۷ مترمربع از محیط اکوسیستم آبی می‌گردد و هزینه‌ای معادل با ۵۰،۶۱ یوان بر جای می‌گذارد. همچنین کاربرد آب‌های هیدروترمال به عنوان منبع حرارت در تولید هر تن زغال سنگ باعث تخلیه ۲۶،۳۵ مترمکعب از منابع آب خواهد شد که معادل هزینه‌ای در حدود ۸۶،۶۱ یوان چین است (Gu & Sun, 2017: 2454).



شکل ۳. زهاب اسیدی ناشی از فعالیت‌های معدن کاری (طاهری، ۱۳۹۳: ۸۰)

۴- حفاظت از محیط زیست از منظر اقتصادی

ابعاد زیست محیطی فعالیت‌های اقتصادی در علم اقتصاد محیط زیست از سه جهت قابل بررسی است: الف. محدودیت منابع: توماس مالتوس در نظریه محدودیت مطلق منابع ادعا می‌کند سرعت رشد جمعیت جهان بیشتر از سرعت رشد مواد غذایی است که این روند منجر به کاهش شدید مواد غذایی در آینده خواهد شد. دیوید ریکاردو در نظریه محدودیت نسبی چنین مطرح می‌کند که محدودیت در اثر بالا رفتن هزینه‌ها بوجود می‌آید؛ لذا منابع مرغوب به مصرف می‌رسند و به ناچار باید با منابع با درجه بهره‌وری پایین‌تر جایگزین شوند. کاهش مرغوبیت منابع سبب افزایش هزینه‌های بهره‌برداری و آلودگی می‌گردد (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۱۰).

در میان اقتصاددانان دو دیدگاه بدبینانه و خوش بینانه در مورد توسعه صنعتی و محیط زیست وجود دارد:

دیدگاه بدبینانه: در این دیدگاه در صورت ادامه روند فعلی توسعه صنعتی، در صد سال آینده منابع طبیعی رو به نابودی خواهد رفت و در نتیجه رکود نظام‌های اقتصادی، تولید مواد غذایی کاهش یافته و در صورت عدم کشف ذخایر و منابع جدید معدنی، بشر با مشکلات زیست محیطی حاد روبرو خواهد شد (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۵۳).

دیدگاه خوش بینانه: برخلاف دیدگاه بدبینانه، در این دیدگاه با گذشت زمان، کیفیت و سرعت صنعتی شدن و مشکلات زیست محیطی ناشی از آن کاهش یافته و با پیشرفت دانش بشری و اختراع تکنولوژی‌های جدید و منابع جایگزین انرژی، میزان آلودگی‌های زیست محیطی نیز کاهش خواهد یافت (اسماعیلی، ۱۳۹۰: ۱۴).

ب. هزینه‌های خارجی: در فرآیند تولید کالا و خدمات علاوه بر هزینه‌های مستقیم، ممکن است هزینه‌ها و پیامدهای خارجی نیز وجود داشته باشد. هزینه‌های خارجی شامل آثار منفی است که در نتیجه فعالیت یک شخص به فعالیت دیگران و اجتماع (هزینه‌های اجتماعی) منتقل و تحمیل می‌گردد که نمونه بارز آن آلودگی‌های زیست محیطی است. آرتور پیگو برای اولین بار در تحلیل تاثیر آلودگی بر کارایی اقتصادی لزوم تمایز بین هزینه‌های اختصاصی و هزینه‌های اجتماعی را مطرح نمود. بر اساس نظریه پیگو، عدم پرداخت هزینه‌های اجتماعی تحمیل شده به جامعه از سوی تولید کننده، خلاف عدالت اجتماعی بوده و به لحاظ اقتصادی غیر قابل پذیرش است. چنین نگرشی بر مبارزه با آلودگی و لزوم داخلی نمودن چنین هزینه‌هایی تاکید می‌کند (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۱۵).



ج. توسعه پایدار: طبق تعریف کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، توسعه پایدار توسعه‌ای است که احتیاجات نسل کنونی را بدون آسیب رساندن به برآورده شدن نیازهای نسل‌های آتی تامین نماید. محدودیت منابع، هزینه‌های اجتماعی و توسعه پایدار سبب اصل لزوم ارزیابی زیست محیطی فعالیت‌های اقتصادی شده است. در همین راستا طبق اصل پنجاه قانون اساسی ایران فعالیت‌های اقتصادی و غیراقتصادی منجر به تخریب غیر قابل جبران، باید متوقف شود (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۱۴).

۵- راهکارهای کاهش آثار تخریبی فعالیت‌های معدنی

۵-۱- راهکارهای حقوقی

نخستین و ساده‌ترین واکنش دولت‌ها به آثار تخریبی بر محیط زیست بکارگیری رهیافت " دستور- کنترل" است که در کشورهای توسعه یافته و نیز در حال توسعه به صورت مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این رهیافت برای ترغیب یا منع رفتار خاصی، از ساز و کار صدور دستور بر اساس استانداردهای تعیین شده زیست محیطی استفاده می‌شود و متعاقباً با کنترل و نظارت، موارد اجرا یا عدم اجرای آن تعیین گشته و نهایتاً ضمانت اجرای حقوقی، اداری و کیفری بر حسب مورد علیه ناقضان این ضوابط اعمال می‌گردد (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۵۹).

۵-۲- راهکارهای اقتصادی

گذشت زمان نشان می‌دهد که برای مقابله با تهدیدات زیست محیطی، راهکارهای مبتنی بر امر و نهی‌های مقرراتی به تنهایی کفایت نمی‌کند و انگیزه قوی‌تری در این مورد لازم است؛ بر این اساس ابزارهای اقتصادی مطرح گشته و از مکانیزم‌های بازاری برای انتقال بار مالی به تخریب‌کنندگان محیط زیست و الزام آنان به تغییر رویه کمک گرفته می‌شود. در واقع ابزارهای اقتصادی ترجمان اصل پرداخت توسط تخریب‌کنندگان هستند. از دیدگاه اقتصاددانان منابع و عوامل زیست محیطی ارزشمند بوده و نباید بصورت مجانی مصرف شوند، بلکه بهنگام مصرف کالاها و خدمات باید بخشی از مبالغ پرداختی برای جبران هزینه‌های زیست محیطی در نظر گرفته شود. ابزارهای بازار با انعطاف لازم قادر به قیمتگذاری مطلوب محیط زیست در جهت افزایش کارایی آنها می‌باشند (Zhang, 2013: 88).

روند استفاده ناعادلانه از منابع طبیعی در کشورهای صنعتی سبب طرح اصل پرداخت توسط تخریب‌گر به عنوان اصلی با پشتوانه اقتصادی برای سیاست‌های زیست محیطی توسط سازمان همکاری و توسعه در سال ۱۹۷۲ گردید. این اصل مبنی بر اینست که قیمت یک کالا یا خدمت باید بازتاب کاملی از کلیه هزینه‌های تولید باشد. لذا انتشار آلودگی در هوا، آب و زمین بهنگام تولید همانند استفاده از سایر منابع تولید می‌باشد. قیمتگذاری ناعادلانه منابع زیست محیطی منجر به استفاده غیرضابطه‌مند و افزایش مخاطرات طبیعی می‌شود (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۶۴).

در ادامه انواع ابزارهای اقتصادی جهت تحمیل هزینه‌های زیست محیطی تولید و مصرف به عاملان به شرح ذیل تبیین می‌گردد:

۵-۲-۱- مالیات زیست محیطی (Ecotax)

علاوه بر اینکه مالیات بر درآمد یا مصرف منبع درآمد مهمی برای دولت تلقی می‌گردد، از آن بعنوان ابزاری برای تشویق یا منع از رفتارهای معین استفاده می‌شود. برخی موسسات اقتصادی که تخریب‌های زیست محیطی داشته باشند موظف به پرداخت مالیات اضافه‌ای می‌شوند که به آن مالیات زیست محیطی یا مالیات سبز اطلاق می‌گردد. این مسئله سبب کاهش قدرت رقابت پذیری محصولات آنان شده و نهایتاً برای جلوگیری از اضرار، انگیزه لازم برای تغییر کالاهای تولیدی یا پروسه‌های تولید بوجود خواهد آمد. بدین ترتیب بکارگیری صحیح مالیات‌های زیست محیطی بعنوان ابزار مهم مالی در اختیار دولت مطابق با اصول علمی و کشف نقاط قوت و ضعف آن می‌تواند به بهبود بهره‌وری کمک نماید. لازم به ذکر است که علی‌رغم آثار مثبت مالیات‌های سبز، ممکن است آثار منفی نیز بر واحدهای وابسته به مصرف زیاد انرژی داشته باشد و ضمن کاهش قدرت بین‌المللی آنها، سبب انتقال صنایع و واحدهای صنعتی به کشورهای دیگر شود (پورغفار دستجردی، ۱۳۹۳: ۱۴۳).



۵-۲-۲- هزینه‌های بهسازی و بیمه

در این راهکار هزینه بهسازی و بازسازی طبیعت صرفاً از واحدی که در تخریب یا آلودگی محیط نقش موثر و مستقیم داشته اخذ می‌شود و به نوعی مسئولیت مدنی عمل است. همچنین دولتها ممکن است شاغلان فعالیت‌هایی را که خطرات عمده‌ای برای محیط زیست دارند، ملزم به تحصیل بیمه نمایند. الزام فعالان اقتصادی به تحصیل بیمه مسئولیت علاوه بر افزایش امکان جبران خسارات زیست محیطی، در جلوگیری از حوادث زیست محیطی نیز نقشی مثبت خواهد داشت (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۶۷).

۵-۲-۳- مجوزهای قابل معامله (Tradeable Permits)

پس از تعیین میزان مجاز انتشار آلودگی، شرکتها می‌توانند بخش استفاده نشده مجوزهای دریافتی خود را در بازار به فروش برسانند و این مسئله انگیزه کافی برای مدیریت میزان انتشار آلودگی و تلاش برای کاهش آن ایجاد می‌نماید (Zhang, 2013: ۱۸۹).

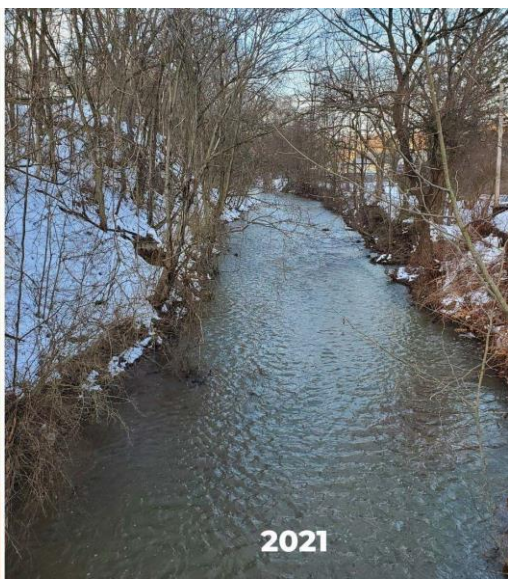
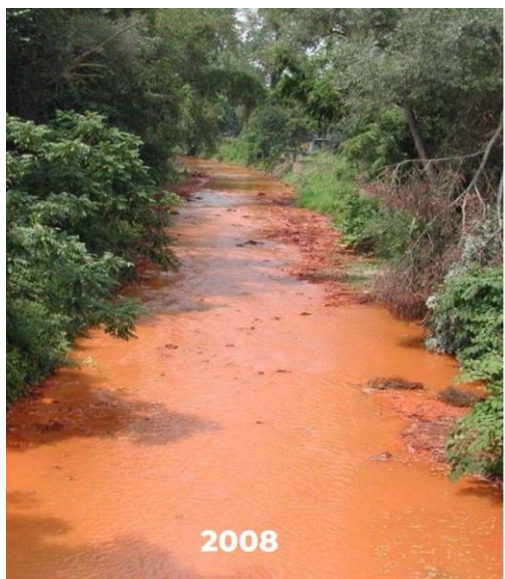
۵-۲-۴- ودیعه‌های قابل استرداد (Deposit Refund)

برنامه‌های اعاده و استرداد ضایعات و ظروف مورد استفاده در تولید و بسته‌بندی محصولات به بخش تولیدی و پرداخت بخشی از بهای پرداختی به مصرف‌کنندگان، سبب ترغیب آنان شده و از رها سازی احتمالی آنها در طبیعت جلوگیری می‌شود. برنامه‌های اسقاط و استرداد محصولات فرسوده در برابر کالاهای جدید در همین راستا قابل بحث و بررسی است (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۶۸).

باید متذکر شد که هیچکدام از این راهکارهای حقوقی و اقتصادی به تنهایی برای دستیابی به اهداف زیست محیطی کافی نیست و هریک تنها در موقعیت‌های خاصی کارایی و اثربخشی داشته و در موقعیت‌های دیگر فاقد اثربخشی لازم خواهند بود و تلفیق و ترکیب رویکردهای فوق‌الذکر موثر می‌باشد (عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۷۲).

۵-۳- راهکارهای معدنکاری هوشمند

با توسعه اینترنت و گسترش داده در ابعاد بزرگ و قابل تحلیل، رویکردهای سنتی تولید جای خود را به روندهای پیشرو داده و ترکیب ربات‌ها، کنترل از راه دور، فناوری خودران و هوش مصنوعی فضای متفاوتی پیش‌روی بنگاه‌ها قرار داده است. معدن هوشمند و معدنکاری دیجیتال هم به عنوان یک چارچوب تحول‌ساز، مقیاس، ایمنی و شکل کار در تولید مواد خام و معدنی را دچار تحول نموده است. به رغم پیشرفت معدنکاری هوشمند در جهان، هنوز در تمام معادن ایران خبری از توسعه فناوری دیجیتال در بخش معدن نیست. دولت البته نقشه‌ها و طرح‌هایی برای تحرک این بخش دارد و بخش خصوصی هم پروژه‌هایی را پیش برده است. هوشمندسازی معادن و بهره‌گیری از اینترنت اشیا خصوصاً در معادن زیرزمینی که به لحاظ امنیتی و سختی کار، پیچیدگی بیشتری از معادن روباز دارد، استفاده از به‌روزترین تکنولوژی‌ها در اکتشاف و استخراج و بهره‌برداری از معادن، کشورهایی مثل استرالیا، کانادا و چین را به پیش‌تازان نوآوری در این عرصه تبدیل کرده است. با هوشمندسازی و دیجیتالی شدن معادن، ممکن است برخی از مشاغل سنتی موجود از بین بروند و ما نیاز به تربیت نیروی کار ماهری پیدا کنیم که بتواند از ابزارهای جدید همچون ماشین‌آلات تمام هوشمند و دستگاه‌های پیشرفته اکتشاف و استخراج به نحو مطلوب استفاده کند (سعدمحمدی، ۱۴۰۱). اما با حرکت در این مسیر، گامی مهم در جهت کاهش خطرات زیست محیطی استخراج معادن و ایمنی بیشتر کارگران معادن برداشته خواهد شد (شکل ۴).



شکل ۴. اجرای عملیات معدنکاری هوشمند و مدیریت منابع آب. قبل از اعمال مدیریت هوشمندانه در ۲۰۰۸ زهاب اسیدی معدن با آب رودخانه ترکیب می‌شد. در ۲۰۲۱ آب این رودخانه عاری از زهاب اسیدی معدن است (SME, 2022: 3).

۶- ارزیابی راهکارهای حقوقی

بر تدابیر حقوقی علی‌رغم سادگی و سرعت در تصویب، معایبی به شرح زیر متصور است: (Gunatilake & De Guzman, ۲۰۰۸: ۶) الزام کلیه صنایع به رعایت استانداردهای واحد نه تنها بازدارنده نیست بلکه تدابیر قانونی به دلیل عدم انعطاف لازم، سبب محدودیت در آزادی انتخاب روشهای تولیدی و اجرای استانداردهای زیست محیطی می‌شود. علاوه بر این تدابیر حقوقی محض، انگیزه کافی برای اقدام در جهت کاهش انتشار آلودگی توسط صاحبان صنایع ایجاد نمی‌کند و ضعف در سیستم نظارتی در اجرای آن موجب بروز زمینه رانت‌خواری می‌گردد. همچنین تدابیر حقوقی صرف غالباً بدون توجه به ابعاد روان‌شناختی رفتار انسانها در برخورد با طبیعت تعیین می‌گردد. بر اساس تئوری عقلانیت در اقتصاد، انسان عاقل اقتصادی بدنبال منافع شخصی و سود خویش است و بنابراین عدم رعایت این مسئله منجر به محدودیت در موفقیت مقررات زیست محیطی شده و تعارض میان صنعت و این مقررات را افزایش می‌دهد (Wilkinson, 2002: 225).

۷- نتیجه‌گیری

حفاظت از حقوق محیط زیست یکی از نگرانی جامعه بین المللی است. هدف از توسعه پایدار در استخراج ذخایر معدنی، ازدیاد رفاه نسل فعلی است؛ به طوری که هزینه‌ها و بهره‌دهی آن، بدون کاهش ظرفیت آن برای نسل آینده، به صورت یکسان توزیع شود. معدنکاری در سراسر جهان، اکوسیستم و منابع زیست محیطی را متاثر ساخته و سبب می‌گردد تا تخمین هزینه‌های زیست محیطی پروژه‌های معدنی، امری مهم در نیل به توسعه پایدار اقتصادی سبز تلقی گردد. در این مقاله توصیفی-تحقیقی ابتدا یک ارزیابی از هزینه‌های انسانی، هزینه‌های فرسایش خاک و آلودگی هوا و منابع آبی صورت گرفت تا بتوان در مورد ارائه راهکارهایی بهینه در راستای کاهش چالش‌های زیست محیطی پیش روی جامعه جهانی رویکردهایی را مطرح نمود. کاربرد هوش مصنوعی در معدنکاری می‌تواند با تغییر روش استخراج، طراحی استاندارد معادن، و به کارگیری شیوه‌های اصولی ارزیابی و حفاظت آب و خاک، هزینه‌های زیست محیطی را به حداقل برساند. طبق قانون مجازات اسلامی ماده ۶۹۰، هرکس بدون اجازه سازمان محیط زیست یا مراجع ذیصلاح دیگر اقدام به عملیاتی نماید که موجب تخریب محیط زیست و منابع طبیعی



گردد یا اقدام به هرگونه تجاوز و تصرف عدوانی یا ممانعت از حق در موارد مذکور نماید به مجازات یک ماه تا یک سال محکوم می‌شود. هم راستا با نظر عبادی بشیر، ۱۴۰۰: ۱۵۹، مبنی بر اینکه تدابیر قانونی به دلیل عدم انعطاف لازم، سبب محدودیت در آزادی انتخاب روشهای تولیدی و اجرای استانداردهای زیست محیطی می‌شود. علاوه بر این تدابیر حقوقی محض، انگیزه کافی برای اقدام در جهت کاهش انتشار آلودگی توسط صاحبان صنایع ایجاد نمی‌کند و ضعف در سیستم نظارتی در اجرای آن موجب بروز زمینه رانت خواری می‌گردد. پژوهش حاضر در یک قضاوت کلی در خصوص سه راهکار حقوقی- مقرراتی، اقتصادی سبز و معدنکاری هوشمند، اظهار می‌دارد که هیچ کدام از آن‌ها به تنهایی جهت نیل به اهداف زیست محیطی کفایت نمی‌کند و هر کدام در موقعیت خاصی اثربخشی دارند و در موقعیت‌های دیگر فاقد آن هستند. به نظر می‌رسد که ترکیب و تلفیق راهکارهای مزبور موثرتر باشد تا بتوان به رویکردی نوین در کاهش هزینه‌ها، احیا حقوق محیط زیست و افزایش دستاوردهای اقتصادی دست یافت.

منابع

- ۱- اسماعیلی، عبدالکریم (۱۳۹۰)، اقتصاد محیط زیست، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۲- پورغفار دستجردی، جواد (۱۳۹۳)، مالیات سبز (مالیات های زیست محیطی)، مجله اقتصادی، شماره های ۱ و ۲، فروردین و اردیبهشت ۹۳: ۱۳۵-۱۴۸
- ۳- سعد محمدی، اردشیر (۱۴۰۱)، معدنکاری هوشمند؛ ضروری و انکار نشدنی، دنیای اقتصاد، شماره روزنامه ۵۵۴۶، شماره خبر ۳۸۹۸۸۳۳، <https://donya-e-eqtasad.com/>
- ۴- عبادی بشیر، مقصود (۱۴۰۰)، حقوق محیط زیست، تبریز، انتشارات آیدین با همکاری انتشارات یانار، ۲۰۸ص.
- ۵- صادقی، فاطمه (۱۴۰۰)، بیماری‌های شغلی کارگران معدن، پایگاه اطلاع رسانی قوانین و مقررات کشور، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی. <https://dotic.ir/cat/129>
- ۶- طاهری، احسان، صادقی، حسین، عساری آرانی، عباس (۱۳۹۶)، تأثیر افزایش قیمت حامل های انرژی بر هزینه تخریب آلاینده های هوا در ایران (رویکرد تعادل عمومی محاسبه پذیر CGE)، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۱۷(۳): ۱۵۷-۱۳۱
- ۷- طاهری، حسین علی (۱۳۹۳)، راهنمای آبکشی در معادن، نشریه وزارت صنعت، معدن و تجارت، معاونت امور معدن و صنایع معدنی، دفتر نظارت و بهره برداری، ۵۷۳: ۹۰-۱
- ۸- منوری، مسعود (۱۳۸۷)، پیش بینی اثرات زیست محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، ۳۵۴ص.
- ۹- یارعلی، نبی اله، جعفری، علی و ساداتی نژاد، سید جواد (۱۳۹۰)، خلاءها و تعارضات قانونی بین بخشهای معدن و محیط زیست، همایش ملی جنگل‌های زاگرس مرکزی؛ قابلیت‌ها و تنگناها. کنون همیاران طبیعت معاونت فرهنگی جهاد دانشگاهی لرستان، آذر ۱۳۹۰: ۶-۱.
- ۱۰- Ayaz, Muhammad, Jehan, Noor, Nakonieczny, Joanna, Mentel, Urszula & zaman, Qamar uz (2022), Health costs of environmental pollution faced by underground coal miners: Evidence from Balochistan, Pakistan, 76: 102536. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102536>.
- ۱۱- Farjamipour, Mohsen (1401), Occupational diseases of miners, Iranian students' News Agency (ISNA), <https://www.isna.ir/>
- ۱۲- Gu, Alun & Sun, Li (2017), Actual influence cost estimation of water resources in coal mining and utilization in China, Energy procedia, 142: 2454-2460.
- ۱۳- Gunatilake, Herath and De Guzman, Franklin D. (2008), Market-based approaches for managing the Asian environment: a review. ADB Economics Working Paper Series, 124: 1-34.
- ۱۴- Lebeau, Martin, Duguay, Patrice, & Boucher, Alexandre (2013), Estimating the Costs of Occupational Injuries: A Feasibility Study in the Mining Industry, Studies and Research Projects, Scientific Division, IRSST, Report R-774: 1-53.
- ۱۵- Nkonya, Ephraim, Anderson, Weston, Kato, Edward, Koo, Jawoo, Mirzabaev, Alisher, Braun, Joachim von & Meyer, Stefan (2016), Global Cost of Land Degradation. In: Nkonya, E., Mirzabaev, A., von

آدرس دبیرخانه همایش: آذربایجان شرقی، مراغه، بلوار شهید درخشانی، مجتمع اداری و آموزشی

دانشگاه آزاد اسلامی مراغه، ساختمان اداری اندیشه شهید سلیمانی، طبقه دوم

تلفن تماس: ۰۴۱۳۷۲۵۵۸۳ - ۰۴۱۳۷۲۵۵۰۶ داخلی ۳۲۶ و ۳۲۳



Braun, J. (eds) Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development. Springer, Cham., 117-164. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19168-3_6.

۱۶- Shahrokhi, Amin & Kovacs, Tibor (2021), Radiological survey on radon entry path in an underground mine and implementation of an optimized mitigation system, Environmental Sciences Europe, 33 (66): 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00507-w>.

۱۷- SME, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. (2022), Mining and Water Quality, 12999 East Adam Aircraft Circle, Denver, CO 80112 303 948 4250.

۱۸- Worlanyo, Adator Stephanie & Jiangfeng, Li (2021), Evaluating the environmental and economic impact of mining for post-mined land restoration and land-use: a review. Journal of Environmental Management, 279:111623. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.111623.

۱۹- Wilkinson, David (2002), Environment and Law, London and New York: Routledge, 1st Edition, ISBN 9780415215688, 336p.

۲۰- Zhang, Bei (2013), Market-based solutions: An appropriate approach to resolve environmental problems, Chinese journal of population resources and environment, 11 (1): 87-91



دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه با همکاری گروه های پژوهشی حقوق شهروندی و حقوق بین الملل سلامت مرکز تحقیقات حقوق
کنفرانس ملی ارتقای سلامت شهری حقوقی پزشکی فراروی
NATIONAL CONFERENCE ON HEALTH PROMOTION &
IT'S LEGAL & MEDICAL CHALLENGES



Environmental Costs of Extracting Ore Deposits & Promoting the Right to Public Health

Parinesa Moshefi

Department of Geology, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran
(Corresponding Author) Pm.geomine@gmail.com

Zohreh Khajeh Saeed

Department of Economics, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran
Zohrehkhajehsaeed@gmail.com

Abstract

Extraction of mineral reserves plays a fundamental role in the economic development, on the other hand, mining can impose environmental costs on the natural ecosystems. The present paper is a descriptive research. This research has evaluated all types of human costs, soil erosion costs, water and weather pollution caused by mining. It has also assessed mining, economic and legal solutions. The traditional approach of mines, brown economy and maximum use of natural resources without regard to the rights of future generations will result in the destruction and pollution of the environment. By contrast, Smart and green mining, green economy and legal and regulatory tools are not only a response to the challenges facing the international community, but also facilitate the realization of sustainable development. Therefore, estimating the cost of damage to the environment, paying special attention to the integration of the implementation of all these strategies in order to help preserve the environment and keeping an eye on the rights of future generations and their share of the earth, are among the laws of sustainability in today's world economy.

Key Words: Environmental Laws, Extraction, Mines, Sustainable Development, Green Economy.