



## بازسازی معادن، حلقه مفقوده‌ی توسعه پایدار معادن و منابع طبیعی ایران

علی محمودی<sup>۱</sup>، سعید نجفی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکترای معدن، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دانشجوی دکترای (نویسنده مسئول) علوم و مهندسی آبخیزداری دانشگاه تربیت مدرس

[alimahmoodi\\_313@yahoo.com](mailto:alimahmoodi_313@yahoo.com)

### چکیده

بهره‌برداری از معادن با توجه به نیاز روز افزون بشر به مواد خام گسترشی چشم‌گیر دارد. سطح تخریب معادن و عوارض جانبی زیست محیطی با افزایش اندازه و ظرفیت معادن بیشتر می‌شود. از طرفی محصولات معدنی و هم منابع طبیعی و محیط زیست مورد نیاز بشر می‌باشند و نمی‌توان یکی را فدای دیگری کرد. بنابراین راه معقول برای حل مشکل تعامل بین این دو بخش، حفظ توازن و توسعه پایدار است. راهکار این تعامل بازسازی معدن است. بازسازی معدن در واقع توجه به احیای سطوح و اراضی مورد تخریب قرار گرفته بر اثر بهره‌برداری معادن می‌باشد. بازسازی معادن در کشورهای معدنی و توسعه یافته‌ی دنیا حدود سه دهه مورد تاکید و اجراست و در مواردی بعد از بازسازی درصد پوشش گیاهی و کیفیت محیط زیست محل بهتر از حالت قبل شده است. در ایران نیز در قوانین مربوطه مانند قانون معدن، به امر بازسازی معادن و تامین مالی آن اشاره شده است. این در حالی است که علی‌رغم پیش‌بینی مواد قانونی و مجاری تامین هزینه‌ی اقدامات احیایی در سطوح معدن کاری شده، این موضوع مورد غفلت واقع شده است. موضوعی که با پرداخت به آن و ایجاد آگاهی در این زمینه در بین متخصصان هر دو حوزه‌ی معادن و منابع طبیعی، می‌توان تقابل بین بهره‌برداری از معادن و حفاظت از منابع طبیعی را از بین برد و تعاملی سازنده بین متولیان بهره‌برداری از معادن و حفاظت از منابع طبیعی ایجاد کرد. با این رویکرد هم معدنکاری رونق خواهد داشت و هم منابع طبیعی مورد ترمیم و بازسازی قرار گرفته و برای نسل‌های بعدی حفظ خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** احیای منابع طبیعی، قانون معادن، سازمان جنگل‌ها و مراتع، محیط زیست

### مقدمه

صنعت معدن‌کاری به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار به حساب می‌آید. با افزایش روزافزون نیاز جامعه جهانی به مواد خام، گستره‌ی معدن‌کاری به خصوص معدن‌کاری سطحی شاهد توسعه‌ی روزافزون می‌باشد. این نیاز گسترده به مواد اولیه، موجب تغییرات گسترده‌ای بر میزان تولید معادن شده است. از سال ۱۹۰۰ به ازای هر ۳۰ سال، تولید روزانه معادن ۱۰ برابر شده است و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۰ معادن بزرگ به معدنی اطلاق شود که تولید روزانه آن‌ها بیش از یک میلیون تن باشد (اوصانلو، ۱۳۸۱). استخراج معادن و فعالیتهای مرتبط با آن، با سرعت بسیار زیادی در حال گسترش هستند. توسعه و پیشرفت مداوم بهره‌برداری از منابع معدنی، موجب تولید مواد معدنی به مقدار فراوان و قیمت نازل شده است، که این امر موجب افزایش میزان جابه‌جایی خاک و سنگ، باطله تولیدی و پسماندهای حاصل از آن شده است. علاوه بر آن با توجه به کوتاه‌مدت بودن عمر فعالیت معادن، برای کاهش اثرات ناشی از پایان معدن‌کاری بایستی برنامه مناسبی را تدارک نمود. برای داشتن برنامه‌ای موثر از روش کاهش این اثرات لازم است منطقه معدنی مورد ارزیابی زیست



محیطی واقع شود تا پتانسیل‌های موجود جهت بازسازی منطقه شناسایی گردد. یکی از راهکارهای کاهش شدت تاثیر فعالیت معدن کاری بر محیط زیست، استفاده از روش‌هایی برای بهبود وضعیت زیست محیطی معدن می‌باشد. این فعالیت‌ها که با هدف ارتقاء سطح محیط زیست و استانداردهای ایمنی و سلامت و اقتصاد به کار می‌روند انواع گوناگونی دارند. به‌عنوان مثال، احیای<sup>۵۳</sup> زمین‌های تازه استخراج شده برای استفاده‌های بعدی از اراضی، نمونه‌ای از این موارد می‌باشد. از دیگر فعالیت‌ها، بازتوانی<sup>۵۴</sup> زمین پس از پایان بهره‌برداری از معدن را می‌توان نام برد. از موارد بازتوانی سطوح معدن کاری شده، می‌توان به مواردی چون مسطح سازی و جلوگیری از فرسایش، جلوگیری از اسیدی شدن آب زیرزمینی، کشت جهت تراکم بخشی به سطح خاک فوقانی و خشک‌سازی باطله‌ها اشاره کرد که با هدف جلوگیری از فرسایش و تخریب بیشتر محیط زیست صورت می‌گیرد. بر همین اساس هرگونه فعالیت با هدف ارتقای وضعیت زمین‌های معدن کاری شده و بهبود شرایط آن‌ها با هدف از بین بردن تهدیدها و عوامل مخاطره آمیز در زمینه‌ی منابع طبیعی و محیط‌زیست بازسازی معدن گفته می‌شود. در واقع بازسازی<sup>۵۵</sup> معدن، راهکاری جامع با قصد احیای اراضی معدن کاری شده با توجه به ایجاد اکوسیستم تولید کننده<sup>۵۶</sup>، برای آماده سازی اراضی مورد بهره‌برداری شده برای فعالیت‌های بعدی متناسب با توسعه‌ی پایدار می‌باشد. به‌عنوان مثال از اقدامات احیایی می‌توان به مواردی چون جابه‌جایی مواد، جابه‌جایی پوشان سنگ، جابه‌جایی خاک فوقانی، تثبیت خاک، کاشت گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط حاکم و نگهداری از زمین پس از فعالیت‌های بهره‌برداری از معادن اشاره کرد. در مجموع، امروزه معدن کاری نوین دارای دو بخش جدید در چرخه‌ی معدن کاری شامل بستن<sup>۵۷</sup> و بازسازی معدن می‌باشد. بستن معدن برنامه‌ای کوتاه یا بلند مدت است که هدف از آن به حداقل رساندن عوارض زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی حاصل از بسته شدن معدن بر منطقه‌ای است که معدن در آن قرار داشته است. با استفاده از برنامه بستن معدن و داشتن استراتژی مناسب برای بازسازی مناسب آن، می‌توان معدن کاری را از یک فعالیت اقتصادی میانی<sup>۵۸</sup> به سمت یک فعالیت پایدار<sup>۵۹</sup> سوق داد (چاندر، ۲۰۰۸؛ اوسانلو، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳).

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه از مرور منابع پژوهشی و بررسی اثرات معدن کاری بر محیط‌زیست، برنامه‌ریزی برای بستن معادن و بازسازی آن‌ها، و قوانین مربوط به بازسازی معادن و در ارتباط با منابع طبیعی با روشی تحلیلی استفاده شده است که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

## ۱- تاریخچه

در زمینه‌ی تاریخچه‌ی بازسازی زمین‌های مورد معدن کاری دو کشور جمهوری چک و ایالات متحده آمریکا را می‌توان پیش‌تاز در زمینه اجرای طرح‌های احیای زمین‌های مورد معدن کاری دانست. در جمهوری چک خنثی سازی آثار منفی معدن کاری برای اولین بار در سال ۱۸۵۴ صورت گرفت. در سال‌های پس از جنگ جهانی، با گسترش صنایع عظیم و نیاز به منابع، معادن روباز بسیار بزرگی پدید آمدند و به سرعت گسترش یافتند. با گسترش وسیع معدن کاری، و تغییرات بسیار زیاد در محیط زیست به واسطه معدن کاری، لزوم بازسازی مناطق بر شرکت‌های معدنی روشن شد (مدنی، ۱۳۸۵). از

<sup>53</sup> Restoration  
<sup>54</sup> Rehabilitation  
<sup>55</sup> Reclamation  
<sup>56</sup> Producing Ecosystem  
<sup>57</sup> Mine Closure  
<sup>58</sup> Intermediate  
<sup>59</sup> Sustainable



سال ۱۹۴۷، در بعضی کشورها قوانینی وضع شد که معدن کاران را به بازسازی مناطقی که در نتیجه عملیات معدن کاری دگرگون شده‌اند، ملزم می‌کرد. تعداد کشورهایی که در این خصوص حساسیت زیادی داشته‌اند در دهه‌های اخیر افزایش فراینده داشته تا جایی که امروزه بازسازی مناطق معدن کاری شده از نظر محیط زیستی در بسیاری از کشورها به عنوان یکی از فعالیت‌های معدن کاری تلقی می‌شود. در قوانین زیست محیطی ایران نیز از سال ۱۳۵۳ به این موضوع اشاره شده است. بر همین اساس و با توجه به امکانات موجود زمین‌های مورد معدن کاری، با هدف کاهش تاثیرات منفی معدن کاری بر محیط‌زیست و ایجاد شرایط پایدار زیست محیطی، مواردی مانند کشاورزی، جنگل کاری، ایجاد مراکز تفریحی- اقامتی، مراکز تحقیقاتی و پژوهشی و همچنین طرح‌هایی برای ساختن دریاچه‌های مصنوعی برای بازسازی زمین‌های مورد معدن کاری پیشنهاد شده است. (یاگور و روز، ۲۰۰۰).

## ۲- اثرات معدن کاری بر محیط زیست، جنگل‌ها و مراتع

معدن کاری به واسطه گستردگی خود اثرهای مثبت و منفی بسیاری بر محیط زیست وارد می‌کند. هرچند ممکن است بخش‌های گسترده‌تری نیز تحت تاثیر عواقب و نتایج معدن کاری به صورت‌های کوتاه و بلند مدت قرار گیرند (چاندر، ۲۰۰۸). مراحل متفاوت معدن کاری نیازمند بررسی‌های تاثیرگذاری بر محیط زیست، جنگل و مراتع هستند. از مهمترین قسمت‌های فرآیند معدن کاری که بیشترین تاثیرگذاری بر محیط زیست را دارند، می‌توان به مالکیت زمین<sup>۶۰</sup>، خاک فوقانی و نحوه برداشت و نگه داری آن، روباره و نحوه برداشت و انبارسازی آن، استخراج ماده معدنی، مواد زائد تولیدی، استفاده از ماشین آلات سنگین جابه‌جایی زمین و تعمیرات آن‌ها، فرآوری ماده معدنی، سازه‌های ساختمانی و تاسیسات احداثی در کمپ استخراج، حفاری و انفجار، باطله‌های سمی، فرآیند آبکشی در معادن، فرآیند جابه‌جایی مواد معدنی، بازگردانی و بازسازی منطقه معدنی شامل باطله‌ها، خاک فوقانی و تقویت خاک اشاره کرد (بل و دانلی، ۲۰۰۶؛ لی و جرج، ۲۰۰۶). تاثیر فرآیندهای فوق بر محیط زیست توسط پارامترهای خاصی مورد بررسی قرار می‌گیرند. بعضی از این موارد بر حسب کشور مورد بحث متفاوت می‌باشند. علاوه بر قوانین ملی کشورها، بعضی از شرکت‌های فراملیتی مشغول در صنعت معدن کاری نیز دستورالعمل‌هایی برای تخمین تاثیرات ناشی از فعالیت‌های معدنی تدوین کرده‌اند. از جمله از مهمترین ارزیابی‌های محیط زیستی فوق عبارتند از: ارزیابی کیفیت هوا، کنترل زهاب اسیدی تولیدی، میزان گازهای گلخانه‌ای<sup>۶۱</sup> تولیدی، مواد خطرناک و آلوده کننده، کنترل سروصدا و لرزش، باطله‌های غیرمعدنی<sup>۶۲</sup>، نظارت بر مالکیت زمین‌ها، کنترل استفاده و کیفیت آب‌ها را نام برد. علاوه بر دستورالعمل‌های فوق، استراتژی‌هایی چون استراتژی محیط زیست، صنایع سبز<sup>۶۳</sup>، تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی<sup>۶۴</sup> و همچنین بازسازی معادن نیز در رابطه با کاهش اثرات معدن کاری بر محیط زیست نیز به اجرا در آمده است.

## ۳- برنامه ریزی برای بستن

معدن در حال استخراج بالاخره روزی بنا به دلایل مختلفی بسته خواهد شد. این دلایل ممکن است به خاطر اتمام کانسنگ باشد که حدود ۵۳ درصد معادن را شامل می‌شود ولی حدود ۴۷ درصد معادن دنیا توسط عوامل دیگری مثل اثرات زیست محیطی و مشکلات ژئومکانیکی بسته شدند. به هر حال بایستی زمان بسته شدن معدن برآورد شود و طرح بستن معدن به عنوان فاز چهارم معدن کاری جزء طرح جامع بهره‌برداری معدن طراحی شود. برنامه ریزی بستن معادن

60 Green House Gas Emission

61 Non Mineral Waste

62 Green Industry

63 Biodiversity



باید، تمامی موارد ناشی از فعالیت معدن کاری را تحت پوشش قرار دهد. فعالیت‌های معدن کاری و موارد مرتبط با آن به طور مستقیم و غیرمستقیم بر اجتماع، کاربرد زمین‌ها، توپوگرافی سطح زمین و همچنین گستره توزیع آب‌های زیرزمینی تأثیر می‌گذارد. نتایج ناشی از معدن کاری مستقل از روش استخراج روباز و یا زیرزمینی نیازمند برنامه برای بستن معادن و به حداقل رساندن نتایج ناشی از آن‌ها هستند. (چاندر، ۲۰۰۸). برنامه ریزی برای بستن معدن رابطه‌ی مستقیمی با طراحی کل منطقه معدنی دارد. از نظر برنامه ریزی اقتصادی، مواردی چون زمان‌بندی احداث، مسائل مربوط با پاک‌سازی منطقه، وضعیت اقتصادی کانسار و اهداف جامعه در قبال منطقه معدنی از مهمترین مسائلی است که باید در طراحی برنامه بازسازی مورد نظر قرار گیرد.

### ۳-۱ زمان بستن معادن و طراحی جامع معدن

زمان برنامه‌ریزی برای بستن معدنی توسط فاکتورهایی که خود بر بستن معدن تأثیرگذار هستند، تعیین می‌گردند. در حالت ایده آل، برنامه بستن معدن باید به صورت همزمان با مطالعات امکان‌سنجی<sup>۶۴</sup> و طراحی معدن جدید آغاز گردد. امروزه از مفهومی به نام طراحی جامع معدن (CMD)<sup>۶۵</sup> نام برده می‌شود. بر طبق این مفهوم، بازسازی و بستن معدن مقوله ای جدا از طراحی معدن نیست. بلکه از زمان بررسی‌های اکتشافی و طراحی معدن، طرح‌های بستن و بازسازی آن همچون شکل نهایی معدن پس از پایان معدن کاری ترسیم می‌گردد. به عبارت دیگر معدن از آغازین روز پیجویی و اکتشافات مقدماتی، شروع به بسته شدن می‌کند. طراحی بستن معدن باید به عنوان بخشی از مطالعات امکان‌سنجی لحاظ گردد. به هنگام تعیین تأثیرات محیط زیستی (EIA)<sup>۶۶</sup>، لازم است تأثیرات ناشی از معدن کاری با در نظر گرفتن اقدام بستن معدن نیز مجدداً تخمین زده شود. حاصل این بررسی، به صورت نتیجه نهایی محیط زیستی (FEIA)<sup>۶۷</sup> منتشر می‌گردد. حسن این گزارش این است که نتیجه نهایی معدن کاری پیش از اجرای عملیات فیزیکی با تقریب خوبی در اختیار طراحان معدن قرار می‌گیرد. علاوه بر آن، سازمان‌های محیط زیستی نیز این توانایی را دارند که با توجه به آثار نهایی فعالیت فوق اقدام به صدور یا عدم صدور پروانه معدن کاری اقدام نمایند.

### ۴- برنامه‌ها و کاربردهای مرسوم برای معادن بسته شده

برای معادنی که به دلیل اتمام کانسنگ آن‌ها و یا به دلایل دیگری مانند مسائل زیست‌محیطی تصمیم به بسته شدن آن‌ها گرفته می‌شود، کاربری‌های مختلفی پیش‌بینی می‌شود که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

#### ۴-۱ کشاورزی

معادن پس از بسته شدن قابل استفاده برای تامین اهداف کشاورزی هستند. پس از تسطیح سطوح، زهکشی مناسب و تقویت خاک‌های فوقانی با استفاده از کودها<sup>۶۸</sup> شیمیایی و طبیعی، زمین‌های مربوطه قابلیت کشاورزی، ساخت باغ، ایجاد مراتع و همچنین احداث گلخانه پیدا می‌کنند.

<sup>64</sup> Feasibility Study

<sup>65</sup> Comprehensive Mine Design (CMD)

<sup>66</sup> Environmental Impact assessment (EIA)

<sup>67</sup> Final Environmental Impact Assessment (FEIA)

<sup>68</sup> Fertilizer



#### ۲-۴ جنگلداری

در این نمونه از بازسازی، زمین‌های مورد معدن‌کاری برای ایجاد مزارع تولید چوب<sup>۶۹</sup>، جنگل‌های مصنوعی و همچنین ایجاد مناطقی از بوته و جنگل‌های بومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گونه استفاده از زمین‌ها تابعی از شرایط اقلیمی منطقه و علاوه بر آن قیمت زمینهای مورد معدن‌کاری می‌باشد. جنگلداری تا کنون در بازسازی معادن بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است. از درختکاری انجام شده در نیجریه جهت تامین هیزم مورد نیاز منطقه، در آمریکا و کانادا جهت جلوگیری از اثرات مخرب باد، ایجاد جنگل‌های مصنوعی و پرورش شکار و شکارگاه، و در استرالیا و انگلستان برای تامین چوب و الوار مورد نیاز منطقه استفاده شده است (اوصانلو، ۱۳۸۳).

#### ۳-۴ دریاچه یا استخر

یکی دیگر از کاربردهای معادن سطحی، تبدیل این گونه معادن به دریاچه است. در معدنی که سطح ایستابی آب زیر زمینی بالاتر از کف پیت (گودال بزرگ ناشی از معدنکاری) می‌باشد، به طور خود به خود آب کف معدن را فرا می‌گیرد. البته لازم است که این آب‌ها به طور مرتب از نظر کیفیت مورد کنترل قرار گیرند. همچنین لازم است دیواره معادن هموار گردند. علاوه بر آن باید وضعیت معدن از نظر باطله‌ی موجود و امکان واکنش آن با آب ورودی به معدن مورد بررسی قرار گیرد. یکی از نمونه‌های این برنامه برای بازسازی معادن سطحی طرح تبدیل معدن مارتا<sup>۷۰</sup> در نیوزیلند به دریاچه همراه با پارک در کنار آن است.

#### ۴-۴ کاربری‌های ورزشی و تفریحی

زمین‌های معدن‌کاری را می‌توان به مجموعه‌های ورزشی، پیست‌های دوچرخه سواری و یا ماشین سواری تبدیل کرد. علاوه بر این زمین‌ها توانایی تبدیل به مناطق شکار کنترل شده را دارند. این نمونه از کاربرد زمین‌های مورد معدن‌کاری را می‌توان با احداث پارک‌ها عملی کرد. قابل ذکر است که زمین‌های مورد معدن‌کاری مس پورفیری که به طور معمول فاصله زیادی با شهرها دارند، نسبت به این موارد از بازسازی معادن، الویت کمتری دارند.

#### ۵-۴ کاربری ساخت و ساز

یکی دیگر از کاربردهای متصور برای سطوح معدن‌کاری شده، کاربرد با هدف ساخت و ساز در زمین‌های مربوطه است. ایجاد شهرک‌های اقامتی و همچنین شهرهای جدید در محل معادن فعلی، به علت وجود زیرساخت‌های لازم، کاری امکان‌پذیر و در عین حال اقتصادی خواهد بود. از دیگر کاربردها می‌توان به ایجاد شهرک‌های صنعتی در این مناطق اشاره کرد، که در مورد معادن مس پورفیری به علت محدوده وسیع و علاوه بر آن فاصله زیاد آن‌ها با مراکز شهرها گزینه مناسبی هستند.

#### ۵- برخی قوانین مربوط به بهره‌برداری از معادن و قانون مربوط به بازسازی معادن در ایران

در بهره‌برداری از معادن کشور و نحوه اکتشاف و ثبت آن‌ها قوانین مبسوط و متنوعی وجود دارد که از نظر ارتباط آن به منابع طبیعی و حوزه‌های آبخیز چند تبصره یا ماده را می‌توان دارای ارتباط مستقیم با منابع طبیعی دانست.

<sup>69</sup> Lumber production farm

<sup>70</sup> Martha





یکی از قوانین مزبور و از مهمترین موارد آن قانون معادن ایران، با توجه به قانون اصلاح شده‌ی قانون معادن مصوب سال ۱۳۹۰ می‌باشد. در تبصره‌ی ۳ ماده‌ی ۶ قانون معادن ایران آمده است: "دارندگان پروانه اکتشاف به استثناء مالک یا مالکان شخصی در ملک خود یا موقوفات موظفند از زمان صدور پروانه اکتشاف، سالانه به ازاء هر کیلومترمربع از محدوده اکتشافی، مبلغی را به دولت پرداخت نمایند. میزان این مبلغ هر سال به پیشنهاد وزارت صنعت، معدن و تجارت و تصویب شورای عالی معادن تعیین می‌شود." از طرفی در ماده‌ی ۱۴ همین قانون آمده است: "دارنده‌ی پروانه بهره‌برداری باید درصدی از بهای ماده معدنی موضوع پروانه را به نرخ روز در سر معدن به صورت استخراج شده یا کانه‌آرایی شده یا فرآوری شده در چهارچوب بودجه مصوب به تشخیص وزارت صنعت، معدن و تجارت به عنوان حقوق دولتی به وزارت صنعت، معدن و تجارت پرداخت نماید." اثر ترکیبی این بندهای قانونی در ماده‌ی ۲۵ از همین قانون، با منابع طبیعی مرتبط می‌شود. به طوری که قانون‌گذار در حمایتی صریح علاوه بر تلاش برای کاهش اثرات منفی معدن‌کاوی بر جنگل‌ها و مراتع، با ایجاد ردیف درآمدی برای سازمان‌های مربوط به منابع طبیعی، سعی کرده است تا این حمایت شکلی عملیاتی و عینی داشته باشد. در متن ماده‌ی ۲۵ آمده است که "چنانچه محدوده عملیات معدنی در منابع ملی و طبیعی واقع شده باشد، مطابق تبصره «۴» ماده (۳) قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع مصوب سال ۱۳۴۶ و اصلاحات بعدی آن اقدام و به‌جای بهره‌ی مالکانه و حق‌الارض مندرج در تبصره یاد شده، به‌منظور جبران خسارت ناشی از اکتشاف یا بهره‌برداری مواد معدنی، هزینه‌های ناشی از اکتشاف یا بهره‌برداری مواد معدنی به ماخذ پانزده درصد (۱۵٪) درآمد دولت ناشی از اکتشاف موضوع تبصره «۳» ماده (۶) این قانون و همچنین دوازده درصد (۱۲٪) از کل حقوق دولتی موضوع ماده (۱۴) این قانون و تبصره‌های ذیل آن که توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت وصول می‌گردد و به حساب خزانه‌داری کل کشور که از طریق وزارت جهاد کشاورزی تعیین می‌شود واریز می‌گردد تا برحسب مورد و در طی عملیات معدنی نسبت به احیاء و بازسازی محل عملیات معدنی اقدام گردد." از عبارات مواد و تبصره‌های قانونی ذکر شده بدیهی است که درآمد حاصل از این بخش‌ها باید در راستای عملیات احیا و بازسازی جنگل، مراتع و به‌طور کلی امور زیست محیطی محل عملیات معدنی هزینه شود. میزان اهمیت این قوانین زمانی مشهودتر می‌شود که به درآمد حاصل از این مواد قانونی در جهت حمایت از منابع طبیعی توجه شود. به‌طور مثال جدول ۱ درآمد حاصل از این بخش را برای سال‌های تا مختلف از ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۳ را نشان می‌دهد.

جدول ۱: میزان وصول حقوق دولتی معادن (میلیارد تومان) (گزارش سالیانه وزارت صنعت و معدن و تجارت)

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	جمع کل
حقوق دولتی وصول شده	۳۲/۵	۴۱/۹	۴۶/۹	۶۹/۹	۹۶	۱۶۳	۳۷۰	۵۹۳/۴	۵۱۹/۵	۱۹۳۳/۱
سهم ۱۲ درصد جهاد کشاورزی (منابع طبیعی)	-	-	-	-	-	۱۹/۵۶	۴۴/۴	۷۱/۲	۶۲/۳	۱۹۷/۵
بودجه سالیانه وزارت صنعت و معدن و تجارت در سه سال اخیر جهت مقایسه با میزان حقوق دولتی (منبع: لایحه بودجه سالیانه)							۵۸۴	۴۳۱	۵۵۵	۱۵۷۰

همان‌طور که از جدول ۱ مشخص است سهم بازسازی معادن از نظر مسائل منابع طبیعی و محیط زیستی فقط در چهار سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ بالغ بر مبلغی نزدیک ۲۰۰ میلیارد تومان می‌باشد که با توجه به رقم حدودی بودجه‌ی



سالانه‌ی سازمان جنگل‌ها و مراتع، در صورت تحقق این درآمد، بودجه‌ی این سازمان با افزایشی ۲۵ درصدی مواجه خواهد بود که امری بسیار مثبت در راستای توانمندی این سازمان برای انجام وظایف محوله خواهد بود. این امر در شرایطی است که میزان ۱۵ درصد از درآمد دولت از پرداختی به ازای هر کیلومتر مربع معدن اکتشاف شده از سوی بهره‌برداران معدن، به دلیل عدم دسترسی نگارندگان به اطلاعات آن، در محاسبات آورده نشده است. طبیعی است با احتساب سهم درآمدی موضوع تبصره ۳ ماده‌ی ۶ قانون معدن ایران، مبلغی که باید به امور بازسازی و احیاء منابع طبیعی اختصاص یابد بسیار قابل توجه خواهد بود. از طرفی بر اساس آمار سال ۱۳۹۲ بالغ بر ۵۴۴۲ معدن در حال بهره‌برداری (فارغ از معدن بسته شده پس از اتمام بهره‌برداری) در ایران وجود دارد که ۱۵ درصد حقوق دولتی به ازای هر کیلومتر مربع سطح این معدن که بایستی به جهاد کشاورزی برای اقدامات احیا منابع طبیعی پرداخت شود، رقم قابل توجهی خواهد بود. قابل ذکر است که از ۵۴۴۲ معدن فعال در کشور تعداد معدن شن و ماسه، سنگ تزئینی و سنگ لاشه به ترتیب با تعداد ۱۴۳۷، ۸۵۹ و ۷۷۱ معدن، بیشترین تعداد را دارا هستند. و از نظر پراکنش استانی نیز استان‌های کرمان، خراسان رضوی و اصفهان به ترتیب با ۴۷۹، ۴۱۲ و ۴۸۷ معدن در صدر قرار دارند. براساس تبصره ۵ ماده ۱۴ قانون جدید معدن، معدن کاران می‌توانند سالانه تا ۲۰ درصد از کاهش حقوق دولتی پرداختی خود، با رعایت حفاظت از محیط زیست برخوردار باشند.

مشکل اساسی دیگر ایجاد معدن جدید است که معمولا با مانع مجوز منابع طبیعی روبرو شده و به راحتی نمی‌تواند شروع به کار کنند و این یکی از عوامل رکود و بیکاری و عدم رونق اقتصادی مناطق معدن کاری و کشور می‌شود. این مانع بیشتر به این خاطر است که در آیین نامه و استراتژی منابع طبیعی بحث بازسازی و توان جبران تخریب سطوح معدن کاری پس از مدت محدود بهره‌برداری تعریف نشده است و در صورت تعریف نیز به آن‌ها عمل نمی‌شود. لذا با نگاه جبران و بازسازی معدن، خیلی از محدوده‌های معدنی که از نظر حفظ پوشش گیاهی و منابع طبیعی قابل جبران است می‌تواند مجوز فعالیت بگیرد و موجب رونق اقتصادی و اجتماعی حتی در بخش منابع طبیعی بشود.

### آیا معدن در ایران بازسازی می‌شوند؟

همان‌طور که قبلا نیز اشاره شد، بازسازی معدن در طول بهره‌برداری و پس از اتمام بهره‌برداری آن موضوعی است که برای جبران تخریب محیط زیست و به‌ویژه جنگل، مراتع و محیط زندگی حیات وحش در نظر گرفته شده است. آن‌چه از قوانین و تدابیر صورت گرفته در فرآیند بهره‌برداری معدن برای حفاظت از منابع طبیعی در ایران نیز که تاکنون لحاظ شده است به‌طور خلاصه مورد بررسی قرار گرفت. اما موضوع و سوال اصلی این است که آیا معدن ایران بازسازی می‌شوند؟ پاسخ این سوال با توجه به اظهارات متخصصین مربوطه و نبود گزارشی مستند در باره‌ی بازسازی معدن در ایران منفی است. از همین منظر و با قطعی دانستن عدم بازسازی معدن در ایران چند سوال اساسی دیگر قابل طرح است.

الف) دلیل عدم توجه وزارت جهاد کشاورزی به این موضوع و عدم اهتمام به پیگیری جدی بازسازی معدن و احیای سطوح منابع طبیعی تخریب یافته بر اثر بهره‌برداری از معدن چیست؟

ب) مبلغ درآمدی پیش‌بینی شده در قانون برای بازسازی معدن در جهت احیای منابع طبیعی در اراضی عمومی که مورد بهره‌برداری معدن قرار گرفته‌اند رقم قابل توجهی است. آیا عدم بازسازی معدن در ایران به دلیل عدم اجرای این قوانین و محقق نشدن درآمدهای حاصل از آن برای اقدامات احیایی وزارت جهاد کشاورزی است؟

از طرفی لازم به ذکر است که عموما سطوح اراضی تخریب یافته بر اثر بهره‌برداری معدن محدوده‌ای از چند هکتار تا چندین کیلومتر مربع را شامل می‌شود. هر چند نگارندگان علی‌رغم جستجو و بررسی به منبعی در مورد سطح تخریب یافته از اراضی بر اثر بهره‌برداری از معدن دست نیافتند اما با احتساب ۵۴۴۲ معدن فعال در کشور و با توجه به محدوده‌ی



سطوح تخریب اراضی بر اثر بهره‌برداری از معادن، سطح تخریبی منابع طبیعی ناشی از عملیات بهره‌برداری از معادن قابل توجه خواهد بود و توجه جدی در این زمینه را می‌طلبد.

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

به‌طور کلی بازسازی معادن با توجه به اهمیت منابع طبیعی و اثرات زیست‌محیطی آن و لزوم توسعه پایدار بخش‌های مختلف امری است که از چندین دهه‌ی پیش در دنیا آغاز شده است و نمونه‌های بسیار موفقی از آن در جهان گزارش شده است. در مورد معادن ایران نیز قوانین هر چند مختصر اما قابل اتکایی در مورد بازسازی معادن با توجه به احیا و بازسازی اراضی منابع طبیعی اعم از جنگل، مراتع و حفظ توان محیط زیستی آن‌ها وجود دارد. آن‌چه که از شواهد و بررسی‌ها مشخص است این قوانین و اجرای آن‌ها جدی گرفته نشده است. حتی متخصصین امور معادن و به‌ویژه منابع طبیعی نیز اطلاع چندانی از وجود چنین قوانینی ندارند. این در حالی است که توجه به این قوانین و اجرای آن‌ها، علاوه بر ایجاد توان مدیریتی برای سازمان‌های متولی منابع طبیعی کشور، بازسازی معادن را به‌عنوان راهکاری برای حل دوگانگی بین بهره‌برداری از معادن و حفظ منابع طبیعی کشور ارائه خواهد کرد و تعاملی منطقی بین بهره‌برداران معادن و محافظان منابع طبیعی بوجود خواهد آمد. هر چند پرداختن به این موضوع و بررسی موارد قانونی و سازمانی آن در این مقاله به‌دلیل عدم وجود منابع منسجم، به‌صورت مختصر و گذرا انجام شده است اما امید است تا فتح بایی در مورد توجه سایر دست‌اندرکاران و متخصصین حوزه‌های منابع طبیعی و معادن کشور به چنین موضوعات مهمی باشد.

### منابع

- اصانلو، م.، (۱۳۸۱)، "روشهای استخراج معادن سطحی"، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- اصانلو، م.، (۱۳۸۳)، "بازسازی معادن" تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- مدنی، ح.، (۱۳۸۵)، "تهویه در معادن، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران.
- Bell, F.G. and Donnelly, L.J., (2006), Mining and its impact on Environment. New York: Taylor & Francis.
- Lee, N., and George, C., (2006), Environmental assessment in developing and transitional countries, principle, methods and practice, United Kingdom : Wiley, 93, pp. 1-14.
- Youger, P.L. and Rose, P.D., (2000), Using one waste stream to cancel out another: towards holistic management of industrial waste waters and soil wastes in the UK and South Africa, Chartered institution water, Environment and Management, Millennium Conference, wastewater Treatment standards and technologies to meet the challenges of the 21st Century, 1, pp. 356-394.