

زمین شناسی اقتصادی کانسار گزستان از دیدگاه حضور عناصر نادر خاکی

سید وحید شاهرخي^۱، طاهر فرهادی نژاد^۲

چکیده

کانسار آهن گزستان دارای پتانسیل اقتصادی خوبی برای عناصر نادر خاکی است. این ناحیه بخشی از ایران مرکزی است که در زمان پالئوژئیک و قبل از آن قسمتی از ابرقاره گندوانا بوده است. از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی، این ناحیه شامل کانساری از آهن و مقداری آپاتیت است. آپاتیت ها معمولاً دانه درشت و پگماتیتهای بوده و عموماً ایدیومورف هستند. این آپاتیت ها غنی از عناصر نادر خاکی بوده و مقدار این عناصر از ۱ تا ۲/۵ درصد متغیر است. کانی های در برگیرنده این عناصر شامل آپاتیت و گاهی نیز مونازیت، اورتیت و بریتولیت است. عناصر نادر خاکی در این کانسار ها شامل: Y، Nd، La، Ce، است، لیکن مقدار Sm، Gd و Dy نیز بزرگ است. لغات کلیدی: عناصر نادر خاکی، آپاتیت، گزستان، ایران مرکزی

مقدمه

کانسار آهن گزستان در حدود ۵۰ کیلومتری شرق شهرستان بافق (فاصله هوایی) در بین طولهای جغرافیایی ۱۲° و ۳۱° و ۵۵' تا ۳۲' و ۵۵° شرقی و عرضهای جغرافیایی ۴° و ۳۱' تا ۴۸° و ۵° و ۳۱' شمالی قرار گرفته است. این کانسار در یک منطقه کوهستانی و مشرف به دشت قرار دارد. این منطقه دارای آب و هوای معتدل با زمستانهای تقریباً سرد است. راه دسترسی به منطقه مطالعه از طریق جاده آسفالتی بافق - بهاباد است. از ۱۷ کیلومتری شمال معدن چغارت، و در مسیر راه چغارت به چادرملو و زیرگان واقع شده است.

به علت تفاوت لیتولوژی و مقاومت در مقابل فرسایش، ناحیه معدنی به صورت تقریباً کاسه‌ای درآمده است، یعنی اطراف برجسته و داخل به صورت گود می‌باشد. به علت وجود آهن، سطح برخی از سنگهای کاملاً سیاه‌رنگ می‌باشد که به ورنی صحرا معروف است. تشخیص آهن از دیگر لیتولوژیها از فاصله دور مشکل است.

بحث و نتیجه گیری

محدوده این کانسار عمدتاً از مجموعه کربناته - آواری - آتشفشانی پرکامبرین - کامبرین زیرین منسوب به سری ریزو تشکیل شده است و توالی سنگ چینهای آن به قرار زیر است:
- قدیمی ترین واحد سنگی این منطقه به صورت یک بلوک منفرد از دولومیت سیاه‌رنگ ضخیم لایه حاوی نوارها و گرهکهای چرت، در بخش شمال شرقی منطقه وجود دارد.

^۱ - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد (Vahid.shahrokh@gmail.com)^۲ - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی

- واحد دولومیت تا دولومیت آهکی به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه با میان لایه‌هایی از دولومیت سیاه‌رنگ، که در بخش‌هایی از این آهک‌های دولومیتی فسیل (vetmipoyella Manchuri) یافت می‌شود. این واحد از نظر سنی متعلق به کامبرین زیرین می‌باشند. (مهدوی، ۱۳۷۰)

- گدازه‌های آندزیتی و تراکی آندزیتی با مرز تکتونیکی بر روی واحد فوق (آهک دولومیتی) قرار می‌گیرند. این گدازه‌ها مربوط به کامبرین زیرین می‌باشند.

- واحد ولکانیکی بخش مرتفع سنگهای ولکانیکی ناحیه را تشکیل می‌دهد و رخساره آن عمدتاً تراکیتی است، ولی به طور کلی از ریولیت تا آندزیت تغییر می‌کند. بخش‌هایی از آن حتی رخساره سینیتی پیدا می‌کند. ویژگی این واحد، سطح هوازده آن است که بر اثر اکسیدهای آهن و منگنز سیاه شده و بصورت ورنی صحرا درآمده و در بعضی قسمت‌ها سیلیسی شده است. در بخش‌هایی که از عدسیه‌های آهن فاصله می‌گیرد، رنگ قرمز این واحد بیشتر خودنمایی می‌کند.

- واحد سنگ معدن دارای رخساره‌ای از سنگ نفوذی می‌باشند. رنگ سبز و اندازه متفاوت بلورها در بخش‌های مختلف از خصوصیات بارز آن است. بطوریکه از دیاباز و گابروی دانه ریز تا گابروی دانه درشت و سنگهای دگرسان شده تغییر می‌کند. در این واحد عدسیه‌ها و رگه‌هایی از آهن به همراه آپاتیت به شکل‌های مختلف دیده می‌شود. به طور کلی سنگهای این واحد به صورت مجموعه‌ای از دیاباز- گابرو- پیروکسنیت - آپاتیت - آمفیبولیت می‌باشد. این واحد به عنوان سنگهای سبز در نظر گرفته شده است.

- واحد گابرویی در بخش کوچکی از منطقه رخنمون دارد. این سنگها دارای رنگ سبز بوده و دانه‌بندی متوسطی دارند.

- سنگهای ولکانیکی اسیدی برنگ سفید تا سبز که به صورت تپه‌های مدور خودنمایی می‌کند. به نظر می‌رسد که این سنگها در زیر واحد معدنی قرار داشته باشند.

- رسوبات کواترنری شامل مجموعه‌ای از رسوبات آواری نامتجانس می‌باشد که در پای ارتفاعات انباشته شده‌اند. در بیشتر قطعات آواری این بخش می‌توان آپاتیت را مشاهده کرد که بیانگر فراونی آپاتیت در واحدهای اطراف است.

- افق معدنی در کانسار آهن گزستان، در نگاه کلی به شکل دایره‌ای است برخی از بخش‌های آن احتمالاً پوشیده شده و یا بر اثر گسل خوردگی جابه‌جا شده است. در این کانسار آهن، حجم قابل ملاحظه‌ای نداشته و به شکل عدسیه‌های کوچک و رگه‌هایی در تمام بخش آپاتیت‌دار قابل تعقیب است. آپاتیت به اشکال مختلف زیر در این کانسار دیده می‌شود:

- تمرکز بلورهای درشت آپاتیت در مجاورت عدسیه‌های آهن

- رگه‌های ضخیم آپاتیت به همراه آغستگی مگنتیت.

- رگچه‌ها و بلورهای کوچک آپاتیت در داخل سنگ سبز (ترمولیت - اکتینولیت).

- بلورهای ریز آپاتیت پراکنده در متن سنگ سبز (ترمولیت - اکتینولیت).

به طور کلی بیشتر آپاتیت‌های این کانسار فاقد شکل بلوری است یعنی به صورت رگه، رگچه و گاه پراکنده در داخل رنگ سبز می‌باشد. کانی‌زایی در این کانسار دارای چندین مرحله است که اولین مرحله آن

کانه زائی مگنتیت-آپاتیت و آخرین مرحله نیز تشکیل کانسار اصلی آپاتیت می باشد (انستیتو زمین شناسی اوکراین، ۲۰۰۱).

در کانسار آهن گزستان عناصر نادر خاکی در مطالعات انجام یافته قبلی توسط سازمان زمین شناسی و انستیتو زمین شناسی اوکراین گزارش شده است. نتایج آنالیز چند نمونه مختلف از این کانسار در جداول یک، دو و سه آمده است.

عنصر ردیف	La(ppm)	Ce(ppm)	Yb(ppm)
۱	> ۲۰۰۰	> ۲۰۰۰	۷۱۰
۲	۱۷۰۰	> ۲۰۰۰	۷۵۰
۳	۱۱۰	۱۲۸۰	۶۲۰
۴	۲۴۵۰	۳۰۰۰	۱۰۰
۵	۱۳۵۰	۱۸۰۰	۴۰
۶	۱۳۰۰	۱۳۰۰	۳۰
۷	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۲۵
۸	۱۳۰۰	۱۲۰۰	۲۵
۹	۲۶۰	۶۰۰	۱۰

جدول ۱- آنالیز تعدادی از نمونه های گزستان به روش اسپکتروگرافی و XRF توسط انستیتوی زمین شناسی اوکراین (۲۰۰۱)

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی تعدادی از نمونه های گزستان به روش XRF توسط انستیتوی زمین شناسی اوکراین (۲۰۰۱)

عنصر ردیف	La(ppm)	Ce(ppm)	Pr(ppm)	Nd(ppm)
کانسنگ آهن - آپاتیت	۱۹۸۳	۵۲۷۲	۶۵۶	۲۶۰۳
آپاتیت	۳۲۱۵	۷۷۸۲	۱۱۰۸	۴۳۵۸
کانسنگ آهن - آپاتیت	۱۵۱	۳۹۸	۵۳	۲۱۴
رگه آپاتیت	۲۷۰۴	۶۶۹۵	۷۰۵	۲۹۸۱
آپاتیت	۳۶۸۷	۸۳۷۴	۱۰۸۱	۴۱۵۴
آپاتیت	۳۸۷۶	۸۷۶۶	۱۱۶۶	۴۳۳۸

توده های مگنتیتی و آپاتیت مگنتیتی کانسار میشدوان مقادیر بالایی از وانادیم را در مطالعات قبلی توسط انستیتو زمین شناسی اوکراین نشان داده است. نتایج آنالیز چند نمونه مختلف از این کانسار در جدول ۴ آمده است.

جدول ۳- نتایج آنالیز یکی از نمونه های گزستان به روش ICP توسط انستیتوی زمین شناسی اوکراین (۲۰۰۱)

عنصر نوع کانسنگ	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Er	Tu	Yb	Lu	Y
آپاتیت	۲۳۴۶	۵۸۵۹	۲۸۸۸	۵۹۴	۴۱	۵۴۶	۶۴	۴۲۷	۲۲۳	۲۵	۱۵۱	۵۹	۲۵۰۱

جدول ۴- نتایج آنالیز چند نمونه از کانسار گزستان به روش میکروپروب توسط انستیتوی زمین شناسی اوکراین (۲۰۰۱)

عنصر	لوع نمونه	مگنتیت	هماتیت	مگنتیت	هماتیت	مگنتیت	هماتیت	هماتیت
V_2O_5 (%)		۰/۹۷	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/۴۶	۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۶۸
TiO_2 (%)		۱/۶۴	۱/۴۳	۰/۰۲	۳/۵۲	۱/۱۳	۱/۲۳	۲/۶۷

در این راستا نمونه هائی وسط سازمان زمین شناسی و نمونه هائی نیز بصورت شخصی برداشت و به روش XRF مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج مربوط به این آنالیز ها در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: نمونه های آنالیز شده از سنگ های ناحیه گزستان
• آنالیز شده توسط سازمان زمین شناسی کشور- * آنالیز شخصی

عنصر نوع کانسنگ	Lu	Nd	Pr	Sm	Tb	Tm	Yb
نمونه ۱ *	۶/۷۳	۱۲۳۰/۰۰	۳۴۰/۰۰	۲۱۶/۰۰	۲۶/۸۰	۹/۹۳	۵۹/۲۰
نمونه ۲ *	۱۳/۶۰	۳۲۵۰/۰۰	۸۵۷/۰۰	۵۳۸/۰۰	۶۶/۷۰	۲۱/۸۰	۱۲۱/۰۰
نمونه ۳ *	۲/۵۰	۶۰۵/۰۰	۱۶۳/۰۰	۱۰۵/۰۰	۱۱/۸۰	۳/۷۹	۲۲/۳۰
نمونه ۴ *	۱۴/۱۰	۲۳۶۰/۰۰	۶۲۲/۰۰	۴۲۲/۰۰	۵۸/۶۰	۲۲/۸۰	۱۳۰/۰۰
نمونه ۵ *	۲/۷۶	۳۶۲/۰۰	۹۲/۴۰	۶۵/۶۰	۹/۳۵	۳/۹۸	۲۴/۰۰
نمونه ۶ *	۱۲/۳۰	۲۷۸۰/۰۰	۷۴۸/۰۰	۴۳۳/۰۰	۵۴/۲۰	۲۰/۶۰	۱۱۴/۰۰
نمونه ۷ *	۱۲/۱۰	۲۸۱۰/۰۰	۷۲۸/۰۰	۵۰۶/۰۰	۵۹/۸۰	۲۰/۴۰	۱۱۶/۰۰
نمونه ۸ *	۱۲/۳۵	۲۷۵۰/۰۰	۷۰۰/۰۰	۴۵۰/۰۰	۵۶/۶۰	۲۰/۴۱	۱۱۵/۰۰
نمونه ۹ *	۱۲/۱۵	۲۸۱۰/۰۰	۸۶۰/۰۰	۴۶۰/۰۰	۵۶/۵۰	۲۰/۴۵	۱۲۰/۰۰
نمونه ۱۰ *	۱۳/۳۴	۲۸۲۰/۰۰	۷۵۲/۰۰	۵۳۰/۰۰	۶۰/۶۰	۲۰/۶۰	۱۱۷/۰۰
نمونه ۱۱ *	۱۲/۵۰	۲۸۰۰/۰۰	۷۴۰/۰۰	۴۸۰/۰۰	۵۶/۵۵	۲۰/۰۱	۲۳/۰۰
نمونه ۱۲ *	۷/۸۰	۲۷۸۰/۰۰	۸۴۰/۰۰	۵۰۱/۰۰	۶۰/۰۰	۳۱/۲۱	۱۲۰/۰۰
نمونه ۱۳ *	۱۴/۰۰	۲۸۵۰/۰۰	۸۵۵/۰۰	۵۲۲/۰۰	۶۱/۱۰	۲۰/۵۵	۱۲۲/۰۰
نمونه ۱۴ *	۱۳/۵۰	۴۰۰/۰۰	۷۸۰/۰۰	۴۷۵/۰۰	۶۲/۲۰	۲۲/۵۵	۱۲۵/۱۰
نمونه ۱۵ *	۱۲/۵۰	۳۲۰۰/۰۰	۸۰۲/۰۰	۵۲۰/۰۰	۲۰/۵۵	۲۱/۰۱	۱۲۷/۲۰

همانطور که ملاحظه می شود در پاره ای موارد این عناصر دارای ظرفیت های اقتصادی بوده و آنومالی های خوبی را از خود نشان میدهند که می تواند به عنوان مبنائی برای اکتشافات گسترده تر بعدی در اولویت قرار گیرد. لازم به ذکر است که در این ناحیه حضور عناصر نادر خاکی بیشتر در داخل کانی آپاتیت ملاحظه و در نهایت مورد توجه قرار گرفت و نهایتاً منجر به مشاهده مقادیر نسبتاً بالای این عناصر در داخل سنگ های منطقه گردید. همانطور که ملاحظه می شود این کانسار جهت عنصر نئودیمیم تمرکز نسبتاً بالائی را از خود نشان می دهد. مشخصات محل برداشت نمونه های جدول ۵ در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶: مشخصات صحرائی نمونه های برداشت شده جهت آنالیز های جدول ۵

نمونه ۱	آپاتیت با پلور های درشت مگنتیت، هماتیت و آپاتیت
نمونه ۴ و ۱۱	نمونه فسفاتنه، حاوی درشت پلور های اتومورف آپاتیت
نمونه ۳	آهن آپاتیت دار با پلور های اتومورف
نمونه ۴ و ۹	سیسیت حاوی درشت پلور های آپاتیت
نمونه ۵	سنگ های سبز ریز دانه حاوی پلور های کوچک آهن
نمونه ۶ و ۱۴	پلور های درشت و اتومورف آپاتیت در داخل سنگ سبز
نمونه ۷ و ۸ و ۱۵	پلور های آپاتیت در زمبته کانسنگ آهن
نمونه ۱۰	دایک سیسیتی با درشت پلور های آپاتیت
نمونه ۱۲	پلور های درشت و اتومورف آپاتیت به همراه پلور های کوچک آهن
نمونه ۱۳	درشت پلور های اتومورف آپاتیت

کانسار آهن گزستان، دارای تمرکز بالائی از REE بوده و با عیار ۱/۵-۰/۵ درصد مجموع REE یکی از مهمترین مناطق تمرکز بوده و برای کارهای آتی پیشنهاد می شوند .
کانسارهای آهن آپاتیت این ناحیه بیشتر برای نئودیمیم غنی شدگی نشان می دهند.

مراجع:

- ۱- عابدیان ، ن (۱۳۶۲) اکتشاف مقدماتی رخنمون های آپاتیته در منطقه بافق- پشت بادام- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ، ۴۲ ص
- ۲- عابدیان ، ن (۱۳۶۲) اکتشاف تفصیلی کانسار آپاتیت اسفوردی- سازمان زمین شناسی کشور ، ۶۸ ص
- ۳- نمدالیان ، ع (۱۳۶۸) ، پیگیری سراسری بافق- ساغند بمنظور کشف ذخایر آپاتیت وزارت معادن و فلزات ، ۶۵ ص
- ۴- رحمانی ، ش و مختاری ، س ع ، (۱۳۸۲) گزارش پروژه اکتشاف عناصر کمیاب فلزی سازمان زمین شناسی کشور .
1) Daliran, F. (1990) the magnetite-apatite deposit of Mishdovan, east central Iran; Heidelberg Geow. Abh., 37, 248pp.
2) kryvdic, S. and Mykhaylov, V. (2001) the potential of the rare earth mineralization of Islamic Republic Iran: National Academy of Science of Ukraine, 48pp.

اهمیت صیانت از ذخایر معدنی در راستای سازگاری حفظ محیط زیست با مثالی از

معادن اصفهان

شعبانعلی ابراهیمی^{۱*}، سعید عابدی کوپانی^۲، سید جواد طباطبایی^۳

چکیده

تنوع ذخایر معدنی و ادامه روند رو به رشد فعالیت های معدنکاری، از جمله مهمترین فعالیت های اقتصادی استان می باشد. توسعه و پیشرفت استان در حال و آینده وابسته به افزایش عملیات معدنی اعم از پی جویی، اکتشاف و بهره برداری از منابع معدنی بصورت روباز و زیرزمینی می باشد، این اقدام اثرات زیست محیطی را به دنبال خواهد داشت، مدارک و شواهد موجود نشان می دهد فقط در بخش معدنکاری سالیانه بیش از ۲۲ میلیون تن مواد معدنی بدون مواد باطله و ضایعات استخراج و برداشت و جابه جا می گردد، که در صورت ادامه این روند و بدون رعایت مسائل زیست محیطی، مشکلات و مسائل متعددی به وجود خواهد آمد.

در این مقاله ضمن تأکید بر انجام و افزایش فعالیت های معدنی، راه ها و روش استفاده و یا انباشته شدن مواد باطله معدنی به گونه ای توصیف و بررسی و عمل شود که و با تدابیر لازم و مدون نمودن قوانین در راستای کاهش ضایعات و کمترین خسارت به محیط زیست با زمین غنی تر و ایجاد شرایط زیست محیطی طبیعی و سالم رونق معدنکاری نیز داشته باشیم.

کلید واژه: معدنکاری، اثرات زیست محیطی باطله های معدنی

مقدمه

محیط زیست: مجموعه ای بسیار عظیم و در هم پیچیده از عوامل گوناگونی که بر اثر یک روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است، بنابراین بر فعالیت های انسان تأثیر گذاشته و از آن متأثر می شود. قسمتی از جو و پوسته زمین که حداقل برای نوعی زندگی مساعد باشد. محیط زیست نامیده می شود (عباس پور، ۱۳۷۱).

در اکوسیستم و زنجیره گردش منابع طبیعی شامل آب، خاک و هوا، بزرگترین تخریب گر در این زنجیره انسان و فعالیت های اقتصادی او می باشد. امروزه مشاهده می گردد که آلودگی هوا حیات را از نفس انداخته، آلودگی آبها مسمومیت های انسان، حیوان و نبات را در پی داشته و آلودگی خاک ها موجب فرسایش، کویر زائی، از بین رفتن مراتع و محیط زیست می گردد.

لذا در صورت ادامه این روند لجام گسیخته کره خاکی که موهبتی است الهی و امانتی است برای آیندگان در اختیار ما به جهنمی غیر قابل تصور برای این اکوسیستم خواهد شد.

^۱ - پژوهشگر و مدیر عامل شرکت معدنی بنتونیت کویر ebrahimi_sha@yahoo.com

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد رسوب شناسی دانشگاه خوارسگان اصفهان و کارشناس معدنی سازمان صنایع و معادن اصفهان

^۳ - عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میمه

با انجام عملیات معدنکاری محیط اطراف دستخوش تغییراتی می شود که غالباً در صورت عدم نظارت و کنترل باعث آلودگی محیط زیست خواهد شد (شکوفه ۸۲).

با پیشرفت صنعت و تکنولوژی و در اثر فعالیت های اقتصادی بشر عدم دقت و پیش بینی های لازم یک مشکل جهانی به نام آلودگی زیست (آلودگی هوا، آب، خاک، آلودگی های صوتی) ایجاد شده که همه را نگران و مضطرب ساخته است. که این آلودگی ها به طور کلی به دو گروه شیمیایی و زیست محیطی دسته بندی می شود. (شهبازی، ۱۳۸۲)

عمدتاً در استخراج یک کانسار سه روش کلی استخراج زیر زمینی، سطحی و هیدرولیکی مطرح است، هر روش می تواند بر محیط زیست اثر نامطلوبی داشته باشد، مثلاً معدنکاری سطحی علاوه بر تغییر مورفولوژی منطقه تغییرات شدید شکل اولیه طبیعت و تغییراتی در کیفیت خاک نیز به وجود می آورد که احتمال آلودگی های آب های سطحی و زیرزمینی می شود (روش زیر زمینی با اینکه تخریب سطحی ندارد ولی ممکن است باعث پدیده نشست شود یا باعث آلودگی آب های زیرزمینی شود. (شکوفه ۱۳۷۹)

الف) شرح و بررسی:

طبق برآورد انجام شده سالانه حدود ۲۳ میلیارد تن مواد معدنی غیر سوختی در سراسر گیتی از زمین استخراج می شود. چنانچه مقدار مواد باطله هم در نظر گرفته شود جمع کل مواد جابه جا شده از ۳۰ میلیارد هم بیشتر می گردد که این میزان تقریباً دو برابر رسوباتی است که رودهای جهانی در سال با خود حمل می کنند. (شکوفه ۸۲)

براساس آمار و ارقام از ۴۵۰۰ فقره معدن فعال که ۹۸٪ توسط بخش خصوصی انجام می شود. تولید سالیانه در سطح کشور حدود ۲۲۰ میلیون می باشد براساس استاندارد جهانی باید این رقم ۵۵۰ میلیون تن باشد. بر این اساس روند افزایش معدنکاری و تولید افزایش خواهد داشت.

جدول ۱: میزان تولید مواد معدنی استان اصفهان طبق جدول زیر با درصد نوع کانی و سنگ مشخص شده است.

شرح	تعداد معادن	میزان تولید در سال ۸۶ (تن)	درصد تولید
گروه مصالح ساختمانی	۶۸	۸,۳۱۰,۴۷۲	۴۸/۶
گروه سنگ های تزئینی	۱۷۹	۴,۲۰۸,۵۰۷	۲۴/۶
گروه مواد معدنی غیر فلزی	۶۳	۳,۷۵۰,۰۱۳	۲۱/۹
گروه مواد معدنی فلزی	۱۲	۸۰۵,۶۲۷	۴/۷
جمع	۳۲۲	۱۷,۰۷۴,۶۱۹	۱۰۰

با یک نگاه به نقشه استان و موقعیت و پراکندگی محدوده های معدنی اعم از اکتشافی و بهره برداری نشان می دهد که هیچ یک از نقاط سطح استان از فعالیت معدنی در امان نبوده و نمی باشد (شکل ۱).



شکل ۱: پراکندگی معدن و ذخایر اکتشافی استان اصفهان

سالیانه بیش از ۱۷,۰۰۰,۰۰۰ میلیون تن تولیدات معدنی استان اصفهان که به این میزان چنانچه جابه جایی سنگ و مواد معدنی که از طریق فعالیت های اکتشافی نیز انجام می شود اضافه شود، بالغ بر ۲۲ میلیون تن خواهد بود که مشخص می گردد حجم و سطح قابل توجهی از عرصه های طبیعی دستخوش تغییرات می شود و این روند ادامه خواهد داشت. [س.ص.م. ۱۳۸۷] (جدول شماره ۱) همان طور که تولید افزایش می یابد، مواد زاید و باطله زیاد می شود. انتخاب معادن و طراحی مواد باطله در اکثر موارد مهم می باشد. (رقیمی ۱۳۷۹)

لذا مهمترین اثرات زیست محیطی ناشی از معدنکاری شامل موارد ذیل می باشد:
- تخریب چشم انداز منطقه و تغییر وضعیت و شرایط ظاهری آن (شکل ۲).



شکل ۲- تخریب چشم انداز طبیعی در مجموعه معدن لای بید

- تغییر مسیر و آلودگی آب های سطحی به لحاظ برداشت مواد معدنی یا تخلیه باطله های معدنی و زیرزمینی و تشکیل آب های اسیدی از پساب های معدنی (شکل ۳).



شکل ۳- تغییر آب سطحی در معدن بنتونیت مهرجان

- از بین بردن عرصه های طبیعی و مراتع و زمین های کشاورزی و جنگل ها
- آلودگی آب از طریق معادن زیرزمینی - تخریب ارتفاعات
- ایجاد گرد و غبار - افزایش ترافیک
- ایجاد آلودگی صوتی - آلودگی خاک و رسوبگذاری خوردگی و فرسایش
- تأثیر بر آب دهی قنوت و چشمه ها

راه حل ها:

برای سازگاری سازی معدنکاری با محیط زیست باید دانشمندان، استادان، محققان و افراد دلسوز راه حل های عملی، اجرائی و کم هزینه ارائه و پیشنهاد نمایند تا ضمن بهره مند شدن از موهبت های الهی و تجدید ناپذیر بتوان محیط زیست سالم و عاری از خطر برای انسان و دیگر موجودات به وجود آورد. برای کاهش یا از بین بردن پیامدهای زیست محیطی ناشی از فعالیت های معدنی بر محیط زیست می توان مراحل زیر را مورد بررسی و استفاده قرار داد.

۱- شناخت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد باطله که ممکن است در یک ناحیه باطله و در نقطه دیگر به عنوان ماده معدنی مورد نیاز باشد. برای مثال وجود دولومیت روی کانسار سرب و روی یا هر فلز دیگر باطله محسوب می شود. در صورتی که برای مصارف نسوز، مصالح ساختمانی زیرسازی راه ها ماده معدنی محسوب می گردد. بنابراین شناخت دقیق باطله معدن و کانسار و مسئول نمودن سازمان صنایع و معادن استان ها در ایجاد بانک اطلاعاتی و شبکه کشوری در به کارگیری این باطله پیشنهاد می گردد با استفاده از این شبکه و مصرف ضایعات در صنایع دیگر، یکی از راه های کاهش میزان آلوده سازی محیط می باشد.

۲- عدم اختلاط مواد باطله با یکدیگر به دلیل تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی به عنوان مثال مخلوط نمودن شیبست و دولومیت ممکن است امکان استفاده مجدد از هر کدام این مواد باطله در صنایع دیگر را محدود یا غیرممکن نماید.

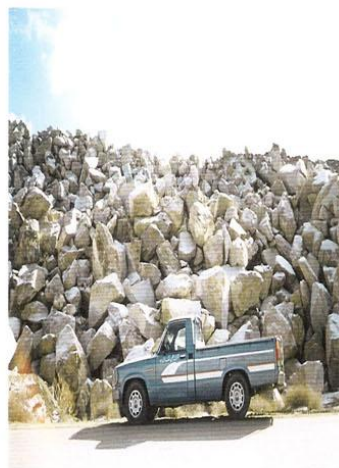
۳- استفاده از باطله های معدنی در نزدیکی شهرهای بزرگ با توجه به ساختار باطله ها که می تواند برای تولید شن و ماسه، مصالح ساختمانی، سنگ فرش خیابان ها مصرف گردد. (شکل ۴)



ب



الف



ث

ت

شکل ۴- الف و ب. تهیه جدول از ضایعات معادن خور و ت و ث. استفاده از سنگ های لاشه ای لای بید در تولید سنگفرش

۴- یکی از مصالح بسیار مهم در شهرهای بزرگ استفاده از سنگ های لاشه معادن تولید سنگ های ساختمانی و نما که می توان از آنها برای تولید جدول، سنگ فرش، سنگ های آنتیک. البته در این رابطه نگرش شهرداری به استفاده از مصالح سنگی بسیار حیاتی و ضروری می باشد (شکل ۴).



ادامه شکل ۴

۵- استفاده از ماشین آلات معدنی سالم با راندمان بالا جهت کاهش میزان انرژی مصرف شده در مقابل واحد تولید شده

۶- استفاده ماشین آلات مناسب در معادن مختلف یا بهره برداری بهینه از ساعت کار ماشین آلات

۷- انجام عملیات آتشباری با رعایت اصول فنی و مهندسی و یا استفاده بهینه از مواد ناریه در استخراج مواد معدنی...

۸- بکارگیری روش صحیح استخراج در هر یک از ذخایر معدنی به عنوان مثال در استخراج مواد رگه ای اگر چه استخراج زیر زمینی گرانتر تمام می شود ولی اثر تخریبی محیط زیست آن به مراتب کمتر بوده و گروه طراح باید کلیه جوانب از جمله تخریب محیط زیست را مد نظر قرار دهد.

۹- چگونگی انباشت باطله بطوری که خود به خود با محیط اطراف سازگار بوده و موجبات رشد گیاهان را به وجود آورد (شکل ۵).



شکل ۵- انباشت باطله در معدن بنتونیت مهرجان بنحوی که باعث رشد گیاهان گردیده است

۱۰- انباشت باطله در نقاطی که ایجاد آب گیر، سیل بند و جلوگیری از سیل آب های تخریب گر را

بنماید (شکل ۶)



شکل ۶- انباشت باطله برای ایجاد آبگیر و سیل بند در معدن بنتونیت

نتیجه گیری

با توجه به حساسیت جوامع بشری به عواقب وخیم تخریب محیط زیست و با توجه به عملکرد ضعیف و نه چندان درخشان معدنکاری در زمینه حفظ محیط زیست در گذشته، فعالیت های معدنی اغلب در تیررس و نوک حمله طرفداران محیط زیست قرار گرفته و به همین علت برای کاستن از این حساسیت ها، در انتخاب روش های معدنکاری و فرآوری علاوه بر پارامترهای فنی و اقتصادی موضوع رعایت مسائل زیست محیطی نیز به عنوان پارامتر سوم مطرح گردیده است.

بدون شک توسعه و نتیجه تحولات صنعتی امکانات رفاهی بسیاری را در اختیار انسان قرار داده ولی مشکلات اجتماعی و زیست محیطی گوناگونی نیز به موازات آن برای انسان فراهم آمده است.

نظر به اینکه معدنکاری در استان هم به صورت روباز و هم به صورت زیرزمینی با توجه به آهنگ رشد و توسعه استان اجتناب ناپذیر است، و از طرفی افزایش فعالیت های معدنی با توجه به بررسی انجام شده اثرات زیست محیطی را نیز به دنبال خواهد داشت، لذا حفظ و حراست محیط زیست با تدابیر لازم و اجرای روش های مناسب تعیین شده و کاهش اثرات زیست محیطی بسیار ضرورت خواهد داشت، و بر انجام موارد پیشنهاد شده در راستای حفظ صیانت از محیط زیست در راستای توسعه پایدار تأکید می شود.

منابع:

- ۱- بهرامی، محمد، (۱۳۸۵)، زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه پیام نور
- ۲- رقیمی و همکار، ۱۳۷۹، اثرات زیست محیطی معدنکاری در استان گلستان حل و آینده، مجموعه مقالات سومین همایش ایمنی و بهداشت در معادن
- ۳- شکوفه، نادر، ۱۳۷۹، ارزیابی اثرات فعالیت های معدنی و فلزی بر محیط زیست و مجموعه مقالات سومین همایش ایمنی و بهداشت در معادن
- ۴- شکوفه، نادر، ۱۳۸۲، حفاظت محیط زیست در معادن، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست

- ۵- شهیازی، افسانه، ۱۳۸۲، بررسی ارتباط مقابل محیط زیست و معدن پنجمین همایش ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن و صنایع معدن کرمان، ۱۳۸۲
- ۶- شهریار، کوشش، ۱۳۸۲، آلودگی های زیست محیطی آهک سعیدی مجموعه مقالات پنجمین همایش ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن و صنایع معدنی کرمان
- ۷- صمدزادگان، رحمان، ۱۳۸۷، ترجمه فناوری آتشکاری
- ۸- عباس پور، مجید، ۱۳۷۱، مهندسی محیط زیست، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی ایران
- ۹- مر، فرید، ۱۳۷۶، زمین شناسی مواد ساختمانی
- ۱۰- سیمای معادن استان اصفهان ۱۳۸۷، سازمان صنایع و معادن اصفهان





