

مطالعه پیامدهای معدن‌کاری در یک ناحیه کوهستانی حاشیه شهر بهاباد در استان یزد

محمد اخوان قالیباف^{۱*}، مرضیه لاری^۲

۲- عضو پژوهشی، دانشیار گروه کنترل بیابان‌زایی انسانی و کویر شناسی پژوهشکده مناطق خشک دانشگاه یزد،

makhavanghalibaf@gmail.com , makhavan@yazd.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری بیابان‌گروه مدیریت و احیای بیابان دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد

چکیده

در بیابان‌های ایران در موقعیت کوهستانی اکتشاف معدن به دلیل عریان بودن سطح زمین عاری از جنگل و پوشش‌های بوته‌ای با سهولت و سرعت بیشتری انجام گرفته است. در عین حال کوهستان‌ها در غالب سطح کشور ایران از تنها منابع زیستی و تامین آب به دلیل اقلیم‌های وابسته به ارتفاع به شمار می‌روند. از این رو لازم است تا با بررسی و تعیین برآیند سود از منابع اقتصادی معدن‌کاری و خسارت‌های احتمالی به محیط زیست تصمیم‌گیری نمود. لازم است تا الویت‌های بهره‌برداری از معادن را در کنار حفاظت از محیط زیست از نظر دور نگردد. ناحیه بهره‌برداری معدن سنگ آهن در ناحیه کوهستانی همیجان با مجموعه روستاهای وابسته به آن در جنوب شهر بهاباد در استان یزد از چنین موارد در عرصه معدن‌کاری کشور است. به منظور بررسی اثرات محیطی ناشی از آغاز معدن‌کاری مطالعه و بررسی خاک ناحیه همیجان از جنبه‌های خاکشناسی، وجود عناصر سنگین و رادیونوکلئیدها در رسوبات در شرایط طبیعی به روش‌های معمول صورت گرفت. نتایج نشان داد که در ناحیه مطالعاتی به دلیل ارتفاع بیشتر از شهر مجاور آن زمینه مناسبی را برای کسب بارش‌های جوی و افزایش تراکم مناسب پوشش گیاهی که حاصل آن ترسیب بیشتر کربن است، فراهم کرده است. همچنین تعدیل در اقلیم بیابانی با فراهم نمودن آب بیشتر و تغذیه قنوات شهر بهاباد از نقش بدیهی ناحیه کوهستانی مشرف به شهر بود. رسوبات آبرفتی ناحیه مورد مطالعه به دلیل معدن خیز بودن ناحیه با کنسارهای سنگ آهن و کانی‌های همراه آن میزان فلزات سنگین چند برابری از حدود کلارک نشان داد که از آن موارد، می‌توان سرب و یا روی را نام برد. همچنین وجود تشعشعات نامتعرف رادیواکتیو در بخش‌های اکتشاف معدن پتانسیل‌های آلاینده‌گی را در ناحیه نشان داد. هرچند ساکنین ناحیه با این سطح آلاینده‌گی اولیه سازگار شده‌اند و بیماری خاصی در اهالی وجود نداشت، ولی با توسعه عملیات اکتشافی و به دنبال آن بهره‌برداری از کان‌سنگ‌های آن ناحیه بدیهی است با تشدید آلودگی‌ها می‌تواند اثرات مخرب زیست محیطی برای ساکنین ناحیه کوهستانی و شهر بهاباد به دنبال داشته باشد. از این رو تناسب بهره‌برداری از کنسارهای همیجان در شرایط کنونی و با تکنولوژی‌های حاضر نامناسب تشخیص داده شد.

کلیدواژه‌ها: معدن‌کاری، عواقب زیست محیطی، ناحیه کوهستانی، بهاباد.

Studying the consequences of mining in a mountainous area nearby the city of Bahabad in Yazd province

Mohammad Akhavan Ghalibaf^{1*}, Marzieh Lari²,

1- Research Member, Associate Professor, Human Desertification Control and Desertification Group, Arid Regions Research Institute, Yazd University, makhavanghalibaf@gmail.com , makhavan@yazd.ac.ir

2- PhD Student in Desert Management and Restoration Department, Faculty of Natural Resources and Desertification, Yazd University

Abstract

In the deserts of Iran, mining exploration has been carried out more easily and quickly in mountainous areas due to the bareness of the land surface, free from forests and shrub cover. At the same time, mountains are considered the only biological resources and water supply in most of the country due to the altitude-dependent climate. Therefore, it is necessary to examine and determine the benefits of mining economic resources and possible environmental damage, and not to lose sight of the exploitation priorities in the final mining exploitation decisions, along with the protection of the environment. The exploitation area of the iron ore mine in the

mountainous area of Homijan with its dependent villages in the south of Bahabad city in Yazd province is one of such cases in the mining field of the country. In order to investigate the environmental effects resulting from the start of mining, a study and examination of the soils of Homijan in terms of soil chemistry, the presence of heavy etals and radionuclides in sediments under natural conditions was carried out using conventional methods. The results of the study showed that the study location, due to its higher altitude than the neighboring city, provided a suitable basis for obtaining atmospheric precipitation and increasing the appropriate density of vegetation, which resulted in more carbon sequestration. Also, the adjustment in the desert climate by providing more water and feeding the neighboring city's water supply was due to the obvious role of the area overlooking the city. The alluvial sediments of the studied area, the reason for the area being a good mine with iron ore deposits and its associated minerals, showed the amount of heavy metals several times the Clark limits, which can be called lead or zinc. Also, the presence of unusual radioactive radiation in the mine exploration areas has shown the potential for pollution in the area. Although the residents of the area have adapted to this initial level of pollution and there is no specific disease in the residents, but with the development of exploration operations and the subsequent exploitation of the deposits of that area, it is obvious that the intensification of pollution can have destructive environmental effects for the residents or the city of Bahabad. Therefore, the suitability of exploiting the Homijan deposits under current conditions with current technologies was determined to be inappropriate.

Keywords: Mining, environmental consequences, mountainous area, Bahabad.

۱- مقدمه

در گزارش اخوان قالیباف و همکاران (۱۳۸۹) و اخوان قالیباف و رضایی پور باغدر (۱۳۹۲) به نقش آلودگی های معدن و تاثیر آن در جذب عناصر سنگین مانند کادمیم و سرب در خاک و گیاه در اندازه های بیشتر از حد آستانه تعریف شده در حاشیه معدن کوشک که در مسیر بافق به بهاباد قرار گرفته است اشاره شده است. اخوان و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه ای که در حاشیه معدن چغارت بافق، که تنها چند کیلومتر با معدن هميجان فاصله دارد، پراکندگی عناصری مانند وانادیم، سلنیم، سرب و کادمیم به عمل آوردند. آنها در این مطالعه افزایش وانادیم را به نجو معنی داری در نمونه های خاک و گیاه اطراف باطله های چغارت در مقایسه با نمونه های شاهد با اختلاف معنی داری و با اطمینان ۹۵ درصد گزارش نمودند. بر اساس گزارش رئوف امیرخانی و همکاران (۱۳۹۶) منطقه معدن کاری هميجان که در این نوشتار با عنوان کانه زایی مگنتیت - آپاتیت هميجان معرفی شده، بخشی از بلوک پشت بادام در پهنه ایران مرکزی است که در فاصله حدود ۱۲ کیلومتری جنوب باختر شهر بهاباد جای دارد. رخنمون های سنگی این منطقه عبارت از واحدهای آتشفشانی - رسوبی و توده های نفوذی اسیدی تا بازیک به سن پرکامبرین و کامبرین هستند. کانه زایی مگنتیت - آپاتیت به صورت عدسی هایی در مجاورت جنوب باختری روستای هميجان و درون سنگ میزبان توفی حدواسط - اسیدی و دولومیت ها رخنمون یافته است. مگنتیت، اولیژیست (هماتیت)، پیریت و کالکوپیریت کانه های اصلی تشکیل دهنده کانه زایی آهن منطقه هميجان و آپاتیت، پیروکسن، ترمولیت - اکتینولیت، کلسیت و کوارتز کانی های اصلی مواد باطله در این کانه زایی هستند. مطالعات صحرایی و میکروسکوپی نشان از این دارد که ساخت و بافت های موجود در کانه زایی مگنتیت - آپاتیت منطقه هميجان شامل توده ای، برشی، رگه - رگچه ای و جانشینی است. نتایج تجزیه نمونه ها بیانگر این است که این کانه زایی دارای تمرکز بالایی از عناصر خاکی کمیاب است و عیار مجموع عناصر خاکی کمیاب (ΣREE) در بلورهای آپاتیت به ۲/۵ درصد می رسد. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که Fe دارای همبستگی منفی قوی با P_2O_5 ، SiO_2 و ΣREE و P_2O_5 دارای همبستگی مثبت قوی با ΣREE است. تجزیه کیفی و بررسی طیف های تهیه شده به روش SEM - EDS نمونه های آپاتیت دار نشانگر وجود ۲ نوع کانی با عناصر خاکی کمیاب شامل مونازیت و آلانیت در داخل آپاتیت است. مقایسه الگوی توزیع عناصر خاکی کمیاب در کانه زایی مگنتیت - آپاتیت منطقه هميجان با دیگر کنسارهای اکسیدی آهن - آپاتیت بلوک پشت بادام و کنسارهای آهن

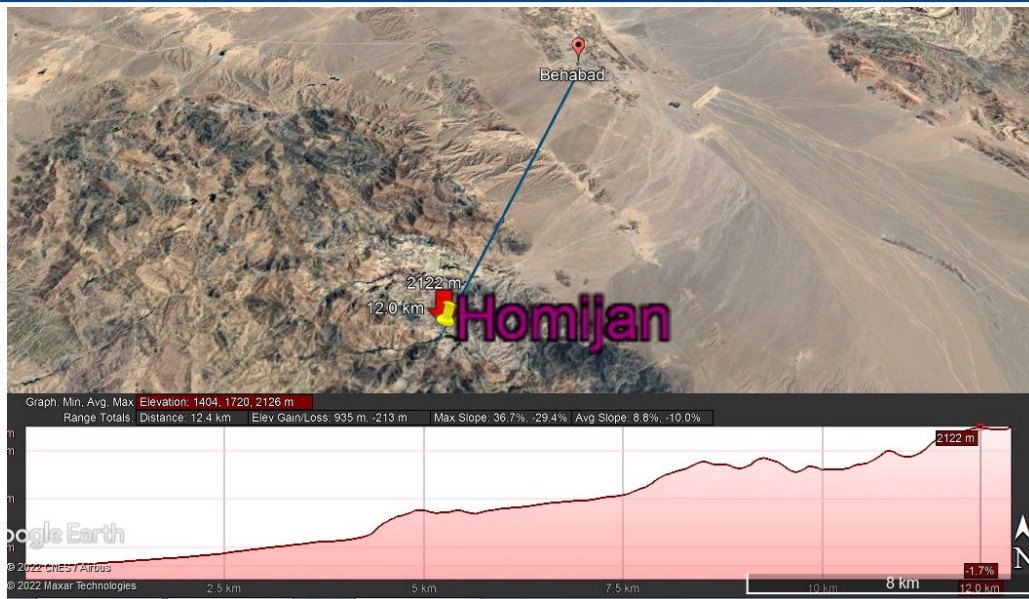
تیپ کایرونا، همانندی میان این الگوها را نشان می‌دهد. به طور کلی، با توجه به شواهد مطالعات صحرایی و ژئوشیمیایی می‌توان کانه‌زایی مگنتیت - آپاتیت منطقه همیجان را در گروه کانسارهای آهن نوع کایرونا رده‌بندی کرد (جمشیدی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲- مواد و روش‌ها

بر اساس درخواست ساکنین شهر بهاباد در استان یزد و اهالی روستای همیجان شامل کشاورزان و دامپروران ساکن در محل معدن‌کاری همیجان، در تاریخ چهارم خرداد ماه سال ۱۴۰۱ ه. ش. از ناحیه معدنی فلزی همیجان بازدید میدانی به عمل آمد. جمع بازدید کننده متشکل از یک هیئت از کارشناسان در حوزه های استخراج معدن، محیط زیست، منابع طبیعی، اقتصاد و علوم اجتماعی از دانشگاه یزد بود. هدف از این بازدید بررسی های خاکشناسی، ارزیابی منابع خاک و استعداد کاربری اراضی، ارزیابی اقتصادی، ارزیابی اثرات زیست محیطی و توان اکولوژیک ناحیه مورد بود. نتیجه بررسی های انجام شده در بخش فیزیکی شامل خاک و منابع اراضی و تناسب اراضی در این گزارش ارائه گردید. در شکل های یک و دو موقعیت روستای همیجان نشان داده شده است.



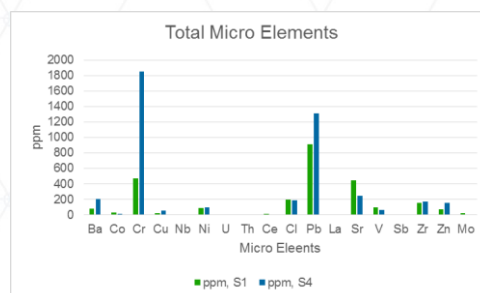
شکل ۱- تصویر گوگل ارث از موقعیت روستای آباد همیجان که اکتشاف پیشنهادی و در مرحله شروع کار در مجاورت آن (متصل به روستا) در بالادست مکان یابی شده است.



شکل ۲- موقعیت روستای همیجان و فاصله مستقیم آن تا شهر بهاباد

۳- بحث

روستای همیجان یک روستای کوهستانی - دره ای است که ارتفاعی بیشتر از ۷۰۰ متر نسبت به بهاباد دارد. همچنین شیب نزدیک به ۹ درصد از همیجان به بهاباد نشان دهنده تاثیر این بخش در آبدهی قنات بهاباد است و از طرفی دیگر بدیهی است که با هرگونه آلودگی به سرعت ناحیه بهاباد را آلوده خواهد نمود. در شکل ۳ فراوانی بعضی از عناصر میکرو در خاک های بالادست (شماره ۱) و آبرفت های همان ناحیه در پایین دست (شماره ۴) نشان داده شده است. در مقایسه این دو نمونه افزایش فلزاتی مانند سرب در آبرفت های پایین دست مشهود است. البته این وضعیت غلظت عناصر در خاک و رسوب، طی زمان نسبتاً طولانی، حاصل هوازدگی سنگ و کانی ها در بالادست و انتقال آن توسط جریان های سطحی آب صورت گرفته است.



شکل ۳- توزیع عناصر کل میکرو در خاک های نمونه ۱ و ۴

جدول یک میزان رادیونوکلیئید های دو نمونه از سنگ ها در ناحیه اکتشافی همیجان (نمونه ۱) و نمونه مجاور روستای همیجان نشان داده شده است. در نمونه های اکتشافی معدن رادیونوکلیئیدهایی مانند پتاسیم-

۴۰ و اورانیوم - ۲۳۸ با افزایش نسبت به میانگین های جهانی احتمال آلوده سازی محیط را با گسترش عملیات اکتشافی و بهره برداری از معدن نشان داد.

جدول ۱: رادیونوکلئید ها در نمونه ۱ (حاشیه ناحیه اکتشافی) همیجان و نمونه ۲ (حاشیه روستای همیجان).

ایزوتوپ رادیواکتیو	نمونه ۱	نمونه ۲
	Bq/kg	
K-40	1340	3.94
Cs-137	<MDA ³	1.28
Bi-214	64.00	41.18
Th-232	66.00	23.31
U-235	8.72	2.57
Th-234	50.78	26.93
U-238 ⁴	57.39	34.05

میانگین جهانی پتاسیم ۴۰، ۴۰۰ بکرل بر کیلوگرم، اورانیوم ۲۳۸، ۳۵ بکرل بر کیلوگرم و توریم ۲۳۲، ۴۰۰ بکرل بر کیلوگرم است.

۴- نتیجه گیری

بخش ییلاقی همیجان بهاباد با برخورداری از شرایط آب و هوایی خاص در یک اقلیم بیابانی ضمن برخورداری از جاذبه های طبیعی گردشگری دارای استعداد رویش گیاهان دارویی بعضا انحصاری و یا در معرض انقراض است. بر اساس بررسی های اولیه کاربری اراضی همیجان برای اکتشاف و بهره برداری معدنی نامناسب در حال N1 (Not Suitable) به دست آمد. زیرا با هرگونه بهره برداری معدنی منجر به نابودی پوشش های خاکی و گیاهی ارزشمند خواهد شد. همچنین مناطق مسکونی و روستا های اطراف آن به دلیل انفجار و باطله برداری در حوزه بهره برداری معدنی محو خواهد شد. حجم باطله های ایجاد شده و بیرون کشیدن رگه های معدنی همراه با عناصر و ترکیبات نادر که امروزه در کشور توان جداسازی و کسب درآمد تعریف شده از آن غیر ممکن به نظر می رسد، باعث آلودگی آب و خاک اراضی بهاباد خواهد شد. از طرفی با معدن کاری موجب نابودی صنایع تولیدی کشاورزی و منابع طبیعی شهر بهاباد نیز خواهد شد. به موارد فوق می توان آلودگی به فلزات سمی و سنگین و نیز پراکندگی رادیونوکلئید ها نیز در بهداشت جوامع انسانی و توسعه بیماری های لاعلاج اشاره نمود که تمامی این موارد حداقل معدن کاری را تا آینده ای نسبتا دور نمی تواند توجیه نماید.

۵- تقدیر و تشکر

از ساکنین روستای همیجان، شهردار بهاباد، بخشدار و دهیاران همیجان و سایر روستا ها در بخش همیجان که با وسواس و دقت در زمینه مطالعه و بررسی برابند منافع اقتصادی و یا آسیب های احتمالی استخراج معدن در انجام این مطالعه تلاش نمودند و مقدمه این تحقیق را فراهم کردند تشکر و تقدیر می نماید.

Minimum Activity Detection³
Calculated⁴

۶- مراجع

- ۱- اخوان قالیباف، م.، دشتی، ج. و حیدری ا.م. ۱۳۸۹. بررسی پراکندگی فلزات سرب، روی و کادمیم در محیط خاک پیرامون یک معدن سولفیدی سرب و روی در بافق یزد و پهنه‌بندی آلودگی خاک با استفاده پتانسیل اسید زایی خاک. هیجدهمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران. انجمن بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران. ۲۴ و ۲۵ شهریورماه.. دانشگاه تبریز.
- ۲- اخوان قالیباف، م.، رضایی پور باغدر. a1392. تأثیر اشکال زیستی گیاهی در جذب و دفع فلزات سنگین در اکوسیستم خشک ناحیه کوشک در استان یزد. مجله علمی پژوهشی مرتع، جلد ۷، شماره ۱، صفحات : ۳۹-۳۰.
- ۳- اخوان قالیباف، م.، رئوف، س. رضایی پور، ع.ج. b1392. بررسی پراکندگی چهار عنصر سرب، کادمیم، سلنیم و وانادیم در حاشیه سنگ آهن مرکزی بافق با شاخص گیاهی. سیزدهمین کنگره علوم خاک ایران، پایش خاک، آلودگی های نفتی و صنعتی. بهمن ماه. گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران، اهواز.
- ۴- امیرخانی، ر.، ابراهیمی، م.، مختاری، م. و عظیم زاده، ا. ۱۳۹۶. مطالعه کانی شناسی، ژئوشیمی میانبر های سیال و ژنز کانه زایی مگنیتیت و آپاتیت در همیجان، جنوب باختر بهاباد در استان یزد. فصل نامه علمی علوم زمین. دوره ۲۶، شماره ۱۰۳، صفحات: ۸۳-۱۰۰.
- ۵- جمشیدی، خ.، افشاریان زاده، ع. و منوچهری م. ۱۳۷۰. نقشه اسفوردی مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، شماره ۷۱۵۳. سازمان زمین شناسی کشور.