

شناسایی نمونه‌های شیل و بررسی مطالعات پیش امکان‌سنجی کانسار شیل کوه کمرسفید آراین شهر

محمد امین زارعی درمیان

کارشناس ارشد مهندسی معدن، دانشگاه بیرجند Aminz4811@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۲۴

چکیده

نتایج حاصل از یک مطالعه پیش امکان‌سنجی ممکن است اولین اطلاعات پروژه نهایی که توسط تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران شرکت‌های بزرگ معدنی دیده می‌شود، باشد. مطالعات پیش امکان‌سنجی به یک نقطه تصمیم‌گیری واقعی تبدیل شده است. به این دلیل، مطالعات پیش امکان‌سنجی باید با دقت زیادی توسط افراد با تجربه آماده شود و نتایج آن باید واجد شرایط لازم باشد. شیل در واقع نوعی سنگ رسوبی دانه‌ریز است که ترکیب اصلی آن، رس یا گل است. با جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از فعالیت‌های انجام شده برای پروژه می‌توان گفت، انجام نمونه‌گیری در مراحل مختلف، شامل آنالیز اکسیدهای اصلی، پخت آزمایشگاهی و پخت حجمی از حفاری‌های منطقه نشان داد که امکان تولید آجر از ذخایر منطقه وجود دارد. بدین منظور، ادامه عملیات و شرح خدمات طرح اکتشافی، شامل تهیه پروفیل حفاری‌های انجام شده، به همراه انجام نمونه‌برداری مناسب و سیستماتیک از حفاری‌ها، نتایج عیار نسبی و در نتیجه اقتصادی بودن کانسار را مشخص کرده است.

کلمات کلیدی

"شیل"، "آجر"، "آنالیز"، "کوه کمرسفید".

۱- مقدمه

این منطقه از دیدگاه تکنونیک، در زون زمین‌ساختی شرق ایران واقع شده است. از لحاظ طبقه‌بندی، شیل‌های این مجموعه از نوع شیل‌های سبز رنگ با فرسایش مدادی بوده، ماسه‌سنگ‌ها نیز متوسط تا نازک لایه با رنگ سبز زیتونی تا تیره هستند. حضور ماده معدنی در قسمت شرقی و مرکزی محدوده نقشه ذخیره، به نسبت مناسب بوده و تراز توپوگرافی و ذخیره سطحی ماده معدنی در این بخش‌ها، بر اساس مشاهدات و بازدیدهای صحرائی، همراه با نمونه‌برداری‌های پراکنده و هدفمند به همراه بررسی عمق و لایه‌بندی ماده معدنی در برش‌های عرضی ترانشه‌های حفاری شده، عمق و تناژ خوبی از ماده معدنی را نشان می‌دهد. محدوده مورد مطالعه در واقع بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ روم در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ قائن است (زارعی درمیان و همکاران، ۱۳۹۱).

مطالعات پیش امکان‌سنجی، مطالعات دقیقی است که شامل استفاده از معیارها و داده‌های خاصی از پروژه در دست بررسی می‌باشد. در یک مطالعه پیش امکان‌سنجی، پیچیدگی‌های روش پردازش خواهد شد. مطالعات پیش امکان‌سنجی، معمولاً شامل طیف وسیعی از گزینه‌ها برای جنبه‌های فنی و اقتصادی یک پروژه است. ضرورت دستیابی به اطلاعات صحیح، دقیق و در عین حال شفاف از خصوصیات منابع و ذخایر معدنی، بر کسی پوشیده نیست. انجام مطالعه پیش امکان‌سنجی، برای تعیین اقتصادی کانسار از دید تئوری که در اوایل کار شناسایی می‌کند که آیا سرمایه‌گذاری بیشتر در برآورد و مطالعات مهندسی نیاز است و نیز خطرات کلیدی و زمینه برای کار بیشتر را معین می‌کند (زارعی درمیان، ۱۳۹۴). محدوده مورد مطالعه، در واقع بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ روم در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ قائن است.

۲- روش انجام تحقیق

مربوطه، تعداد نمونه‌های برداشت شده متفاوت است. اما نحوه نمونه‌برداری به صورت شیاری و خرده سنگی انجام شد. بدین صورت که در مورد رخنمون‌های لایه‌ای ماده معدنی به صورت شیاری و در امتداد رخنمون ماده معدنی، نمونه‌برداری صورت گرفت و در بخش‌های سخت و با کانی‌سازی پراکنده، نمونه‌برداری به روش خرده سنگی انجام شد، تا معرف کل زون کانی‌ساز در آن قسمت باشد. در مجموع، وزن هر نمونه در حدود ۲ کیلوگرم به عنوان نمونه معرف برداشت شد. این نمونه‌ها در داخل کیسه‌های نایلونی مخصوص ریخته و با برچسب شماره‌گذاری شدند. نمونه‌برداری در تمامی ترانشه‌ها، از تراز توپوگرافی بالا به سمت تراز توپوگرافی پائین صورت گرفت. همچنین مقداری نمونه به طوری که معرف کل ذخیره معدن می‌باشد، جهت تست کاربردی و اخذ تأییدیه از محل پیشکار احداث شده به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول شماره ۱ مشخصات ترانشه و چاهک‌های حفاری شده در محدوده مورد مطالعه ذکر شده است.

برای تعیین خواص ماده معدنی، می‌بایست از قسمت‌های مختلف ناحیه نمونه‌گیری کرد، به طوری که نمونه‌گیری سیستماتیک از زون‌های کانی‌سازی صورت گیرد و با مطالعه و تجزیه نمونه‌ها خواص آن را به دست آورد. نکته مهمی که در نمونه‌گیری باید به آن توجه کرد، آن است که نمونه‌های تهیه شده باید نماینده تمام یا بخشی از ماده معدنی باشد، تا بتوان بر اساس اطلاعات حاصل از آن‌ها در مورد ماده معدنی قضاوت کرد. با توجه به این که سعی بر این شده که حفاری‌ها در منطقه‌ای صورت گیرد که بیشترین گسترش سطحی ماده معدنی در قلمرو آن باشد و نمونه‌های انتخابی از نقاط مختلف در محل ترانشه و چاهک‌ها و حتی چند نمونه از یک محل در فواصل مناسب می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت، نتایج حاصل از نمونه‌ها معرف خوبی از منطقه است. روش نمونه‌گیری به این صورت انجام شد که، در طول هر ترانشه با فواصل مشخص بر اساس رخنمون‌های ماده معدنی و تغییرات لیتولوژیکی، نمونه‌ها برداشت شدند. برای هر ترانشه، بر اساس تغییرات ماده معدنی و سنگ میزبان و بنا به نظر کارشناسان

جدول ۱- مشخصات ترانشه و چاهک‌های حفاری شده در محدوده مورد مطالعه

ردیف	شماره ترانشه	عمق (متر)	عرض (سانتی متر)	طول (متر)	امتداد	شماره نمونه
۱	۱T	۱	۸۰	۱۳	۳۵۰N	۱M
۲	۲T	۱	۸۰	۱۵	۳۵۰N	۲ M
۳	۳T	۱,۵	۸۰	۱۵	۱۵۰N	۳ M
۴	۴T	۱,۳	۸۰	۱۷	۱۵۰N	۴ M
۵	۵T	۱,۸	۸۰	۱۰	۱۹۵N	۵ M
۶	۶T	۱,۵	۸۰	۱۵	-	۶ M
۷	۷T	۱,۵	۸۰	۲۰	-	۷ M
۸	۸T	۱,۵	۸۰	۲۰	-	۸ M
۹	۹T	۱,۵	۸۰	۳۰	-	۹ M
۱۰	۱۰T	۱	۸۰	۱۸	-	۱۰ M
۱۱	سینه کار	-	-	-	-	-

ترانسه‌های مختلفی در محدوده مذکور حفر گردید. در جدول شماره ۲ مشخصات و در جدول شماره ۳ مشخصات ترانسه شماره ۴ ذکر شده است.

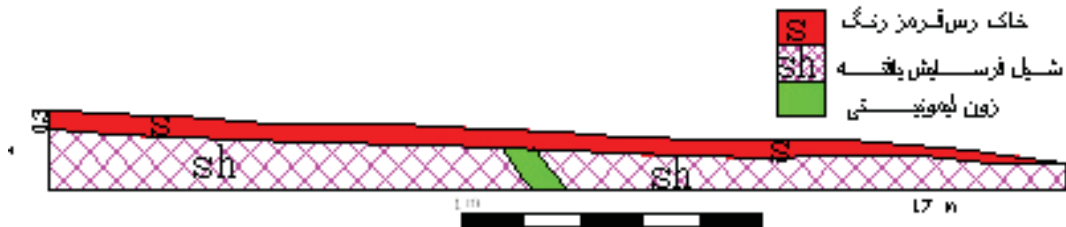
جدول ۲- مشخصات ترانسه شماره ۴ (افتاده و همکاران، ۱۳۹۱)

XXXX	YYYY	ابتدای ترانسه	مشخصات ترانسه
۷۰۳۹۴۴	۳۶۹۵۷۵۷	ترانسه	
۷۰۳۹۲۹	۳۶۹۵۷۵۴	انتهای ترانسه	

جدول ۳- مشخصات ترانسه شماره ۴ (افتاده و همکاران، ۱۳۹۱)

طول (متر)	عرض (سانتی متر)	عمق (متر)	مشخصات ترانسه
۱۷	۸۰	۱,۳	

در شکل ۱ نمایی از وضعیت شیل در ترانسه شماره ۴ نمایش داده شده است.



شکل ۱- نمایی از وضعیت شیل در ترانسه شماره ۴

۳- نتایج

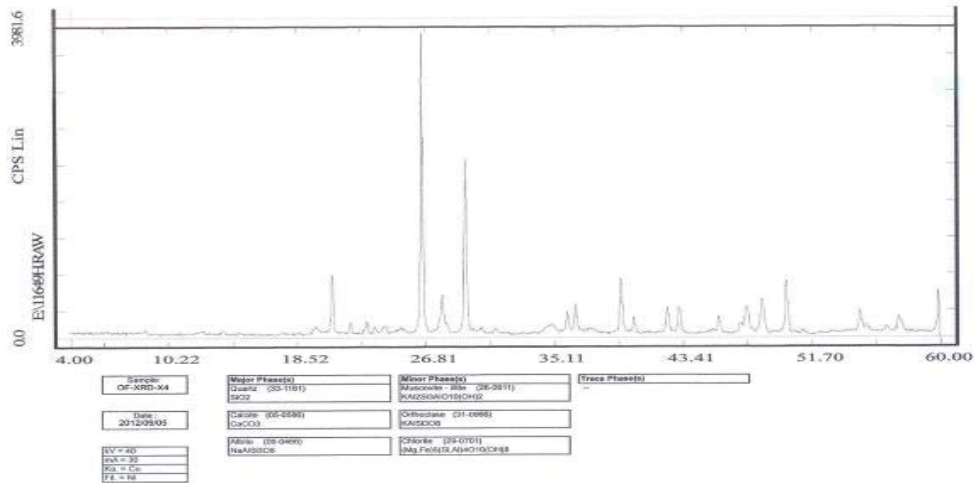
در جدول ۴ نتایج نمونه‌برداری از ترانسه شماره ۴ بیان شده است.

جدول ۴- نتایج نمونه‌برداری از ترانسه شماره ۴ (افتاده و همکاران، ۱۳۹۱)

نمونه ۱	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
نمونه ۲	SO ₃	L.O.I	Cl	Ba	Sr	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr
	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
نمونه ۳	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
نمونه ۴	SO ₃	L.O.I	Cl	Ba	Sr	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr
	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	۴۹,۶۱	۹,۴۹	۵,۸۲	۱۵,۰۷	۰,۸۷	۱,۷۱	۲,۶۳	۰,۵۸۷	۰,۰۷۴	۰,۱۰۶
	۰,۰۰۳	۱۳,۵۷	۱۳۸	۱۰۱	۲۹۴	۲۳	۷۹	۱۷	۵۹	۲۴
	۳۸,۵۴	۸,۵۴	۸,۷۴	۱۶,۹۲	۰,۴۵	۱,۹۸	۴,۴۵	۰,۵۳۴	۰,۰۷۳	۰,۰۷۵
	۰,۹۵۰	۱۸,۲۱	۱۴۶	۸۲	۴۷۴	۲۷	۱۱۸	۲۵	۸۳	۷۱

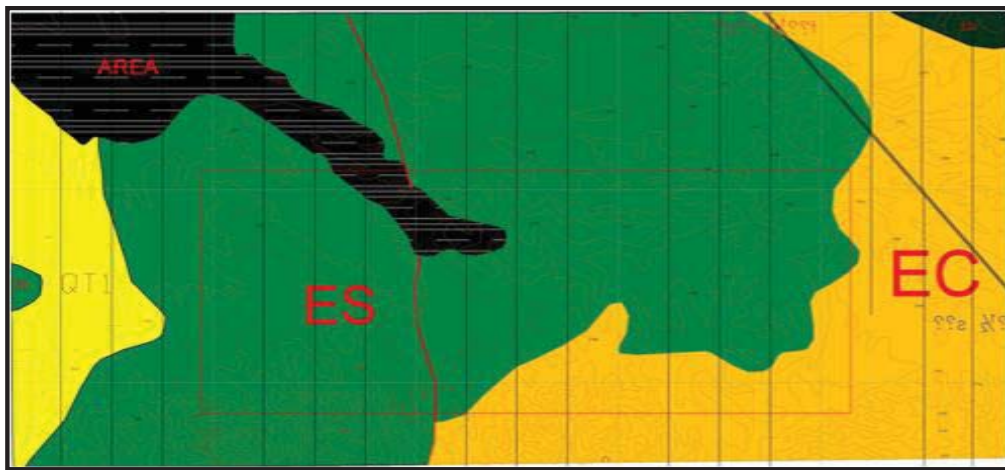
وسیعی در صنایع متالورژی، سرامیک، ریخته‌گری و کوره‌های ذوب دارد و مورد استفاده اعظم آن در ساخت انواع آجرهاست. درصد سیلیس، آهک و اکسیدهای آهن و آلومینیوم در تهیه آجر شیلی اهمیت دارد. نتایج آنالیز XRD نمونه‌های ترانشه شماره ۴ در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

با در نظر گرفتن عمق و گسترش ماده معدنی در هر ترانشه و همچنین وزن مخصوص ماده معدنی، ذخیره قطعی کانسار در محدوده مورد نظر ۱۳۴۲۹۸٫۷ تن برآورد شد. با توجه به این میزان ذخیره قطعی و با توجه به ادامه روند حفاری، به نظر می‌رسد ذخیره احتمالی معدن، ۳ برابر ذخیره قطعی آن باشد. شیل کاربرد



شکل ۲- نتایج آنالیز XRD نمونه‌های ترانشه شماره ۴

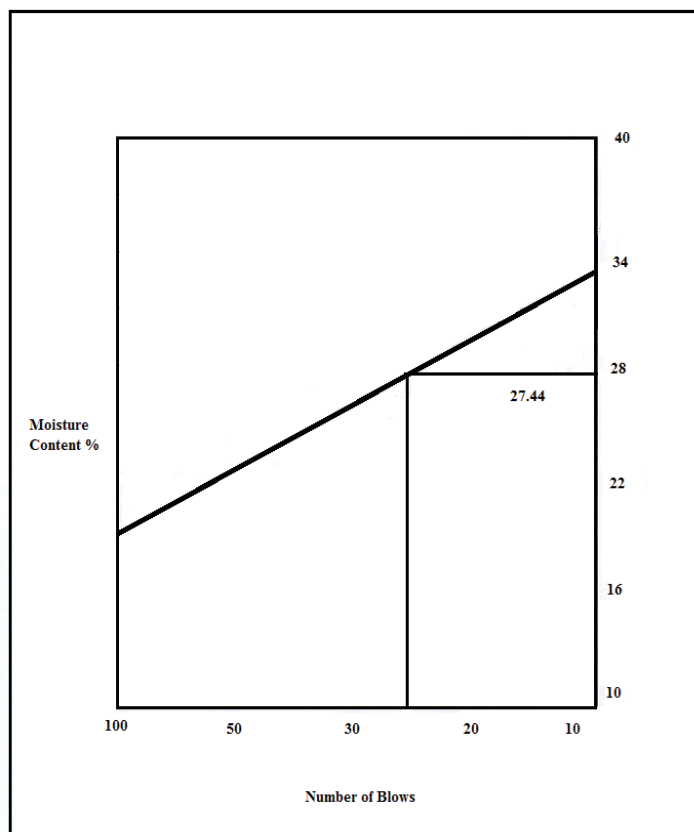
نقشه زمین‌شناسی تهیه شده از محدوده مذکور، در شکل شماره ۳ نمایش داده شده است.



شکل ۳- نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۰,۰۰۰ محدوده شیل کوه کمر سفید

طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۱؛ کریم‌پور و همکاران، ۱۳۸۸؛ کریم‌پور، ۱۳۸۵؛ یآوری، ۱۳۸۶؛ Popov, 1971).

نتایج تست کاربرد برای تهیه آجر شیلی، در شکل شماره ۴ نشان داده شده است (آقائاتی، ۱۳۹۲؛ زارعی درمیان، ۱۳۹۴؛ زارعی درمیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ زارعی درمیان و همکاران، ۱۳۹۲؛ زارعی درمیان و همکاران، ۱۳۹۳؛ شهیدی، ۱۳۸۰؛



شکل ۴- نتایج تست کاربرد برای آجر شیلی

۴- نتیجه گیری

قسمت مرکزی و شرقی محدوده، ذخیره مناسبی را دارا می‌باشد. انجام نمونه‌گیری در مراحل مختلف، شامل آنالیز اکسیدهای اصلی، پخت آزمایشگاهی و پخت حجمی از حفاری‌های منطقه نشان داد که، امکان تولید آجر از ذخایر منطقه وجود دارد. بدین منظور ادامه عملیات و شرح خدمات طرح اکتشافی، شامل تهیه پروفیل حفاری‌های انجام شده، به همراه انجام نمونه‌برداری مناسب و سیستماتیک از حفاری‌ها، نتایج عیار نسبی و در نتیجه، اقتصادی بودن ماده معدنی را مشخص کرده است. لذا ادامه فعالیت‌های معدنی در این محدوده پیشنهاد می‌گردد.

برای توجیه ادامه اکتشاف معدنی و یا برای سرمایه‌گذاری ادامه کار معدنی، مطالعات پیش امکان‌سنجی ضروری است. در زمان مطالعات پیش امکان‌سنجی، یک تصمیم و یک گزارش مقدماتی از محدوده تهیه شده و مدل کانسار در دسترس است. دلایل زیادی برای انجام مطالعات پیش امکان‌سنجی وجود دارد. برای انجام یک برنامه بزرگ اکتشاف، استفاده از یک برنامه مقدماتی موفق الزامی است. بر اساس مطالعات صحرایی انجام گرفته و نقشه منطقه اکتشافی مورد نظر، حضور ماده معدنی در منطقه، در

۵- منابع

- آقائاتی، س. ع.، ۱۳۹۲. زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- افتاده، س.، کرمی فرگ، ی.، زارعی درمیان، م. ا.، ۱۳۹۱. گزارش پایانی اکتشاف شیل کوه کمرسفید، سازمان صنعت، معدن و تجارت خراسان جنوبی.
- زارعی درمیان، م. ا.، ۱۳۹۴. مطالعات امکان سنجی ذخیره شیل کوه کمرسفید، با تأکید بر نتایج تست کاربردی و آنالیزهای دستگاهی، ماهنامه توسعه معادن (ماهنامه مهندسی - پژوهشی، اقتصادی)، شماره ۵۸.
- زارعی درمیان، م. ا.، افتاده، س.، فتوحی راد، غ. ر.، ۱۳۹۱. بررسی پتانسیل اقتصادی شیل کوه کمرسفید جهت تهیه آجرشیلی، سی و یکمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور.
- زارعی درمیان، م. ا.، افتاده، س.، کرمی فرگ، ی.، رضایی شیرخند، ح.، ۱۳۹۲. مطالعه و بررسی زمین شناسی شیل کوه کمرسفید منطقه روم شهرستان قاین، نهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی معدن ایران، دانشگاه بیرجند.
- زارعی درمیان، م. ا.، ریاضی راد، ز. س.، ۱۳۹۳. ارزیابی ذخیره شیل کوه کمرسفید، منطقه روم خراسان جنوبی، ماهنامه علمی تخصصی فناوری سیمان، شماره ۷۳.
- شهیدی، ع. ر.، ۱۳۸۰. نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ روم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- طباطبایی، س. ح.، اسدی هارونی، ه.، آیتی، ف.، ۱۳۹۱. بررسی مناطق دارای پتانسیل مواد اولیه آجر به منظور رفع مشکلات زیست محیطی در استان اصفهان، مجله زمین شناسی کاربردی پیشرفته، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- کریم پور، م. ح.، سعادت، س.، ۱۳۸۸. زمین شناسی اقتصادی کاربردی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- کریم پور، م. ح.، ۱۳۸۵. ارزیابی ذخایر معدنی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- یآوری، م.، ۱۳۸۶. اصول مهندسی معدن، (ترجمه کتاب هوارد ال. هارتمن)، انتشارات دانشگاه صنایع و معادن ایران.
- Popov, G., 1971. The Working Of Mineral Deposits