

ترکیبات اصلی زغال سنگ‌های معدن مزینو

محمد یزدی، هادی گلزار و احمد خاکزاد

گروه زمین شناسی دانشگاه شهید بهشتی تهران

چکیده

معدن مزینو طبس در ۸۵ کیلومتری غرب طبس قرار دارد. منطقه مورد مطالعه به لحاظ جایگاه زمین‌شناسی ساختمانی در زون ایران مرکزی واقع شده است. این منطقه در سمت غرب به شدت تحت تأثیر گسل بزرگ و قدیمی کلمرد قرار گرفته و به واسطه عملکرد این گسل رسوبات قدیمی با سن پرکامبرین در بلوک غربی آن نمایان شده است. لایه های زغال سنگی، در سازند هجدک با سن ژوراسیک میانی تشکیل شده اند. سازند هجدک شامل تناوبی از زغال سنگ، شیل، ماسه سنگ و به ندرت لایه های نازک آهکی می‌باشد که شاخص رخساره‌های دلتایی می‌باشد. به همین دلیل وجود ناخالصی‌هایی از کانی‌های سولفور (پیریت)، رس‌ها به خصوص آرژیلیت، کائولینیت، مونتموریلونیت و کوارتز در این زغال سنگ‌ها قابل توجه است. بدین جهت مطالعات مینرالوگرافی و شناخت کانی‌های فلزی و غیر فلزی آن‌ها نقش مهمی را در تعیین کیفیت این زغالسنگ‌ها و ملاحظات زیست محیطی آنها ایفا می‌کند. در این تحقیق معلوم شد کانی فلزی پیریت به همراه آرژیلیت و ماسرال ویتیرینیت از اصلی‌ترین اجزای ترکیب این زغال سنگ‌ها هستند.

واژه‌های کلیدی: ترکیب زغال سنگ، معدن مزینو، طبس، ایران مرکزی.

The composition of coals in the Mazino coal deposit, Tabas coalfield, Central Iran

M. Yazdi, H. Golzar and A. Khakzad
Geology Department, Shahid Beheshti University

Abstract

Tabas coalfield is one of the most important coalfields in Central Iran. Mazino is the biggest thermal coal deposit in Tabas coalfield. The aims of the present paper are to explain coal quality and coal composition in the Mazino coal deposit. Coal-bearing strata in Tabas coalfield (as well as Mazino deposit) are

within the Middle Jurassic of Nayband and Hojadk formations. This sedimentation has been developed in alluvial plain and coastal environment in Tabas coalfield. The coal-bearing sediments in the Mazino area are called Mazino(Hojadk) Formation(central Middle Jurassic). The Mazino Formation mainly consists of sandstone, shale, and siltstone and carbonates rocks. Several coal seams with different thickness are interbedded with these sediments. The Hojadk(Mazino) Formation is underline by the upper Middle Jurassic oolitic limestones(Badamu Formation). It is also overlain by the lower Middle Jurassic sandy oolitic limestones(Tabas or Parvadeh Formation). Petrographic observations have shown that the coal beds of the Mazino deposit are mainly anthracite to semi-anthracite and dominated by macerals of the vitrinite group and the amounts of inertinite macerals are relatively very low. The dominant mineral phases of these coals are pyrite, siderite, calcite, gypsum, barite, illite and other clays. The clays are argillite, kaolinite and montmorillinite.

Keywords: Coal composition, Mazino coal deposit, Tabas coalfield, Central Iran.

حوضه وسیع با ساختمان ژئوسنگینال از رسوبات
تریاس - ژوراسیک قرار گرفته که در اصطلاح رایج
مطالعات زمین‌شناسی به آن حوضه زغال‌دار مزینو گفته
می‌شود(نقشه شماره ۱).

حد تحتانی و فوقانی سازند زغال‌دار مزینو محدود
به دو لایه آهکی سازند با دامو در کف با سن توارسین -
باژوسین پیشین و سازند آهک پروده(طبس) با سن
باتونین پسین در بالا می‌باشد. سن رسوبات سازند
زغال‌دار با توجه به فسیل‌های یافت شده در آن
ژوراسیک میانی(یا سن توارسین - باژوسین میانی) است
که به آن سازند هجدک(سازند مزینو) گفته می‌شود. زغال
سنگ‌های منطقه از بقایای بافت‌های لیگنین و سلولزهای
گیاهان تشکیل شده‌اند(۱ تا ۳).

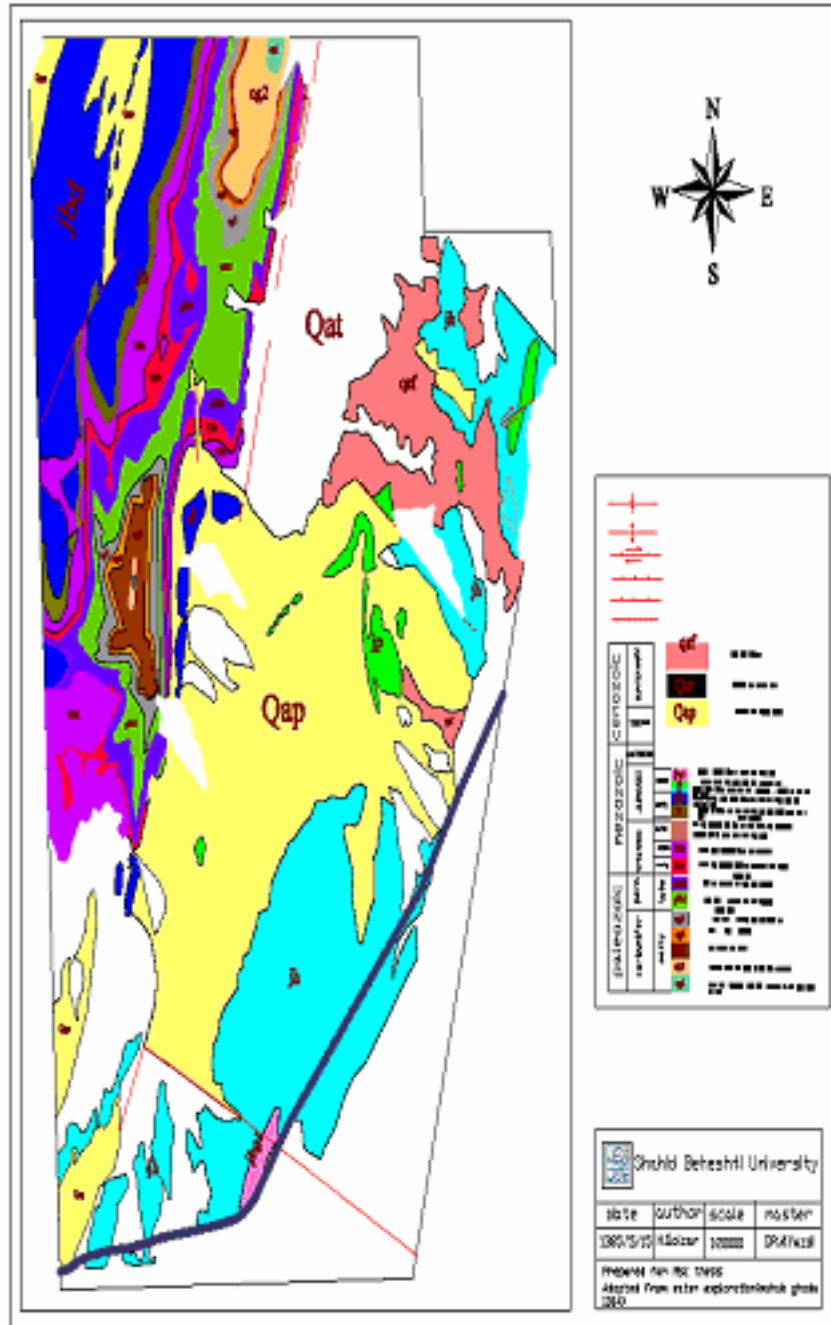
زغال سنگ‌های معدن مزینو از نوع حرارتی است
که قرار است در مجاورت اولین نیروگاه زغال سوز
کشور ساخته شود. به طور کلی در منطقه مزینو حدود
۶۵۰ میلیون تن زغال سنگ حرارتی شناخته شده است
که حدود ۴۰۰ میلیون تن آن قابل استخراج به نظر می

مقدمه

زغال سنگ مجموعه‌ای مرکب از ماسرال‌ها و
مینرال‌ها(کانی‌ها) است. کانی‌های موجود در زغال
سنگ‌ها بر خلاف ماسرال‌ها ماهیت بلورین و خواص
فیزیکی و شیمیایی مشخص دارند. شناسایی این کانی‌ها
با توجه به خواص فیزیکی و شیمیایی کانی‌ها به ما کمک
می‌کند که در درجه اول نوع و مقدار عناصر موجود در
زغال سنگ‌ها را شناسایی کنیم(۴).

معدن مزینو در شمال استان یزد و جنوب استان
خراسان و در فاصله ۸۵ کیلومتری غرب طبس، در مسیر
جاده آسفالته طبس - یزد و در رسوبات زغال‌دار ایران
مرکزی قرار دارد(نقشه شماره ۱). منطقه مزینو در
تقسیمات زمین‌شناسی ایران در محدوده ایران مرکزی و
به طور خاص در ورقه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ طبس
قرار گرفته است. این منطقه در سمت غرب شدیداً تحت
تأثیر گسل بزرگ و قدیمی کلمرد قرار گرفته و به واسطه
عملکرد این گسل رسوبات قدیمی با سن پرکامبرین در
بلوک غربی آن نمایان شده است. در شرق این گسل یک

رسد. زغال سنگ‌های بخش مزینو اغلب از نوع آنتراسیت
با مواد فرار کم و میزان خاکستر آن به طور متوسط ۳۰
درصد است (۵ و ۶).



نقشه شماره ۱: نقشه زمین شناسی معدن زغال سنگ مزینو در منطقه طیس

روش تحقیق و مطالعه

در این تحقیق لایه های نسبتاً ضخیم زغال سنگ معدن مزینو برای نمونه برداری انتخاب شدند. نمونه ها با رعایت معیارهای نمونه برداری کلاسیک جهت مطالعات کانی های فلزی و غیر فلزی و ماسرال ها (بخش آلی) برداشت شدند. برای نمونه برداری از زغال سنگ به منظور مطالعات مذکور موارد زیر رعایت شد :

الف - از سطح لایه های زغال سنگی نمونه برداری نشدند، بلکه نمونه ها از ترانسه ها برداشت گردیدند، زیرا وقتی زغال سنگ در معرض هوا قرار می گیرد به سرعت اکسید شده و در نتیجه جذب اکسیژن تجزیه شیمیایی رخ می دهد و زغال سنگ حالت مات و پودر مانند پیدا می کند و خاصیت میکروسکوپی آن نیز در زیر میکروسکوپ به صورت کاذب دیده می شود (۴).

دوم : سعی شد که در جهت عمود بر لایه بندی نمونه برداری شود.

سوم : از محل گسل ها نمونه برداری انجام نشد، بلکه در فاصله ای ۴۰ تا ۵۰ متر دورتر نمونه برداری انجام شد، زیرا گسل ها در کیفیت زغال سنگ تغییراتی کاذب را به وجود می آوردند.

پس از رعایت موارد فوق نمونه ها کد گذاری شدند. سپس یک سری از آن ها به آزمایشگاه شرکت

فولاد طبس جهت تهیه مقاطع صیقلی و سری دیگر به آزمایشگاه شرکت کانساران بینالود، جهت مطالعات کانی های رسی ارسال شدند. در کارگاه تهیه مقطع صیقلی، پس از تهیه آجرک های زغالی آن ها را در رزین ریخته و سطح مورد نظر را صیقل داده و مقطع صیقلی تهیه شد. در تهیه مقطع صیقلی از زغال سنگ باید توجه داشت که زغال ماده ای بسیار نرم است و تهیه مقطع از آن نیاز به ظرافت و دقت خاصی دارد. برای مطالعه نیز از روغن برای آغشته کردن سطح مقاطع استفاده شد که برای بهتر دیده شدن مشخصات میکروسکوپی ماسرال ها لازم است. مقاطع صیقلی با استفاده از میکروسکوپ نور منعکس در دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی انجام شد. از مطالعه مقاطع صیقلی نتایج زیر بدست آمد :

۱- بیشتر نمونه ها دارای کانی فلزی پیریت می باشند (تصاویر شماره ۱-۱ تا ۱-۶).

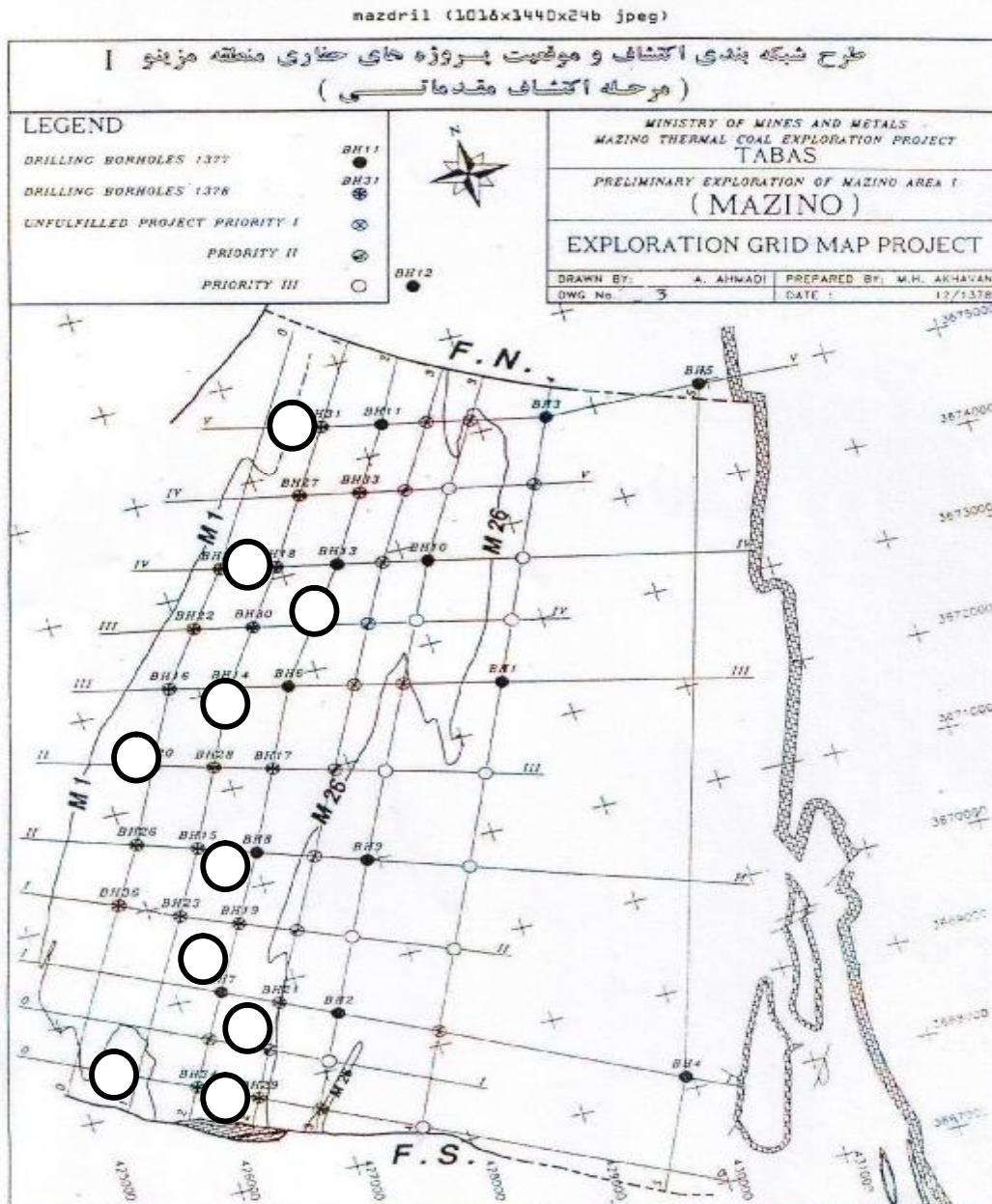
۲- کانی فلزی بعدی در مقاطع صیقلی مارکاسیت است.

۳- بیشتر نمونه ها دارای ماسرال های ویتترینیت هستند (تصاویر شماره ۱-۷ تا ۱-۸).

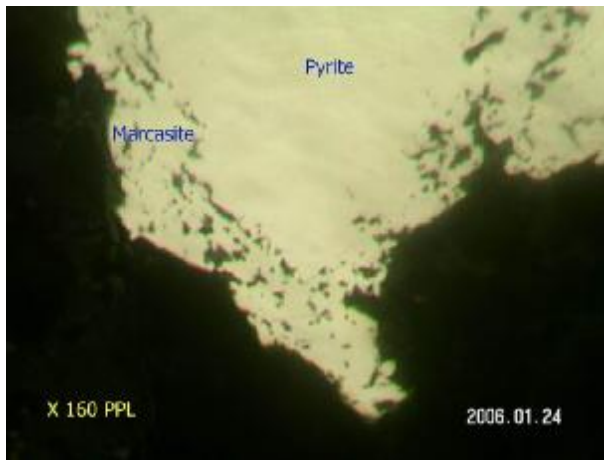
۴- با توجه به نوع ماسرال ها این زغال سنگ ها اغلب از نوع کلارن و کمتر کلارودورن هستند.

۵- ماسرال های فوزینیت و اکسینیت نیز در نمونه

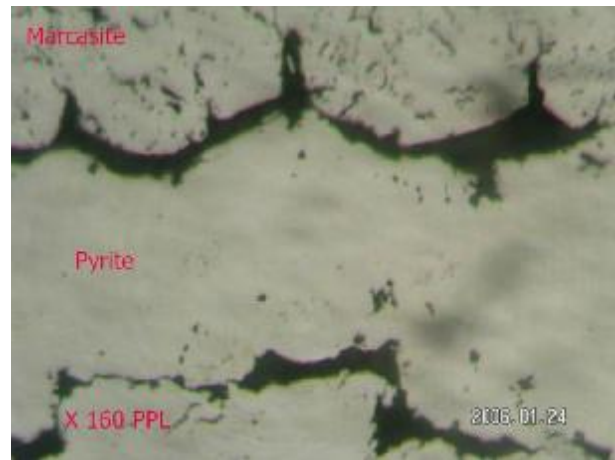
ها وجود دارند(تصاویر شماره ۱-۷ تا ۱-۸).



نقشه شماره ۲: شبکه حفاری های اصلی منطقه مزینو و محل نمونه برداری ها



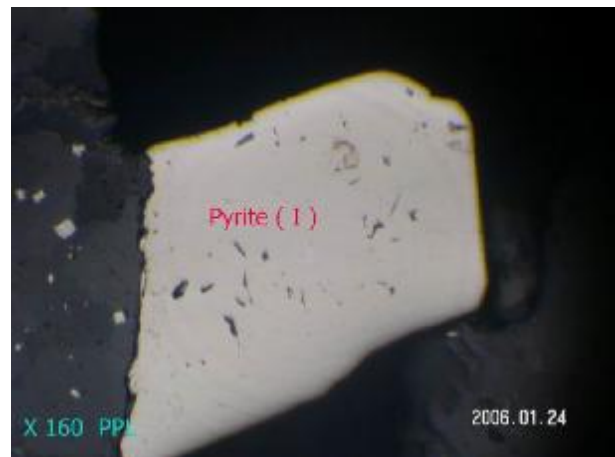
تصویر (۱-۲)



تصویر (۱-۱)



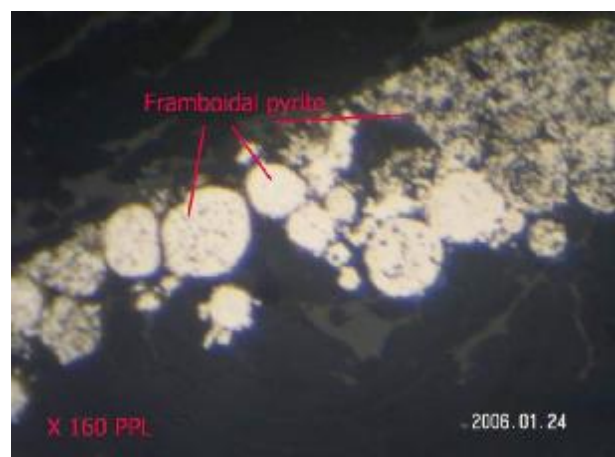
تصویر (۱-۴)



تصویر (۱-۳)

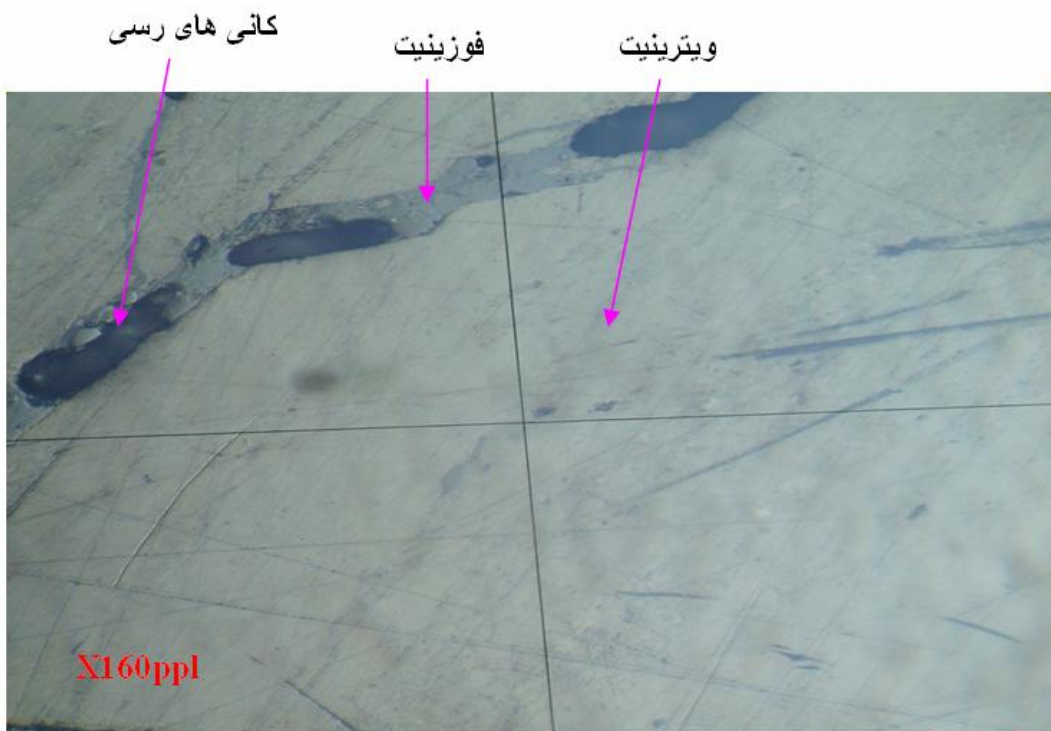


تصویر (۱-۶)

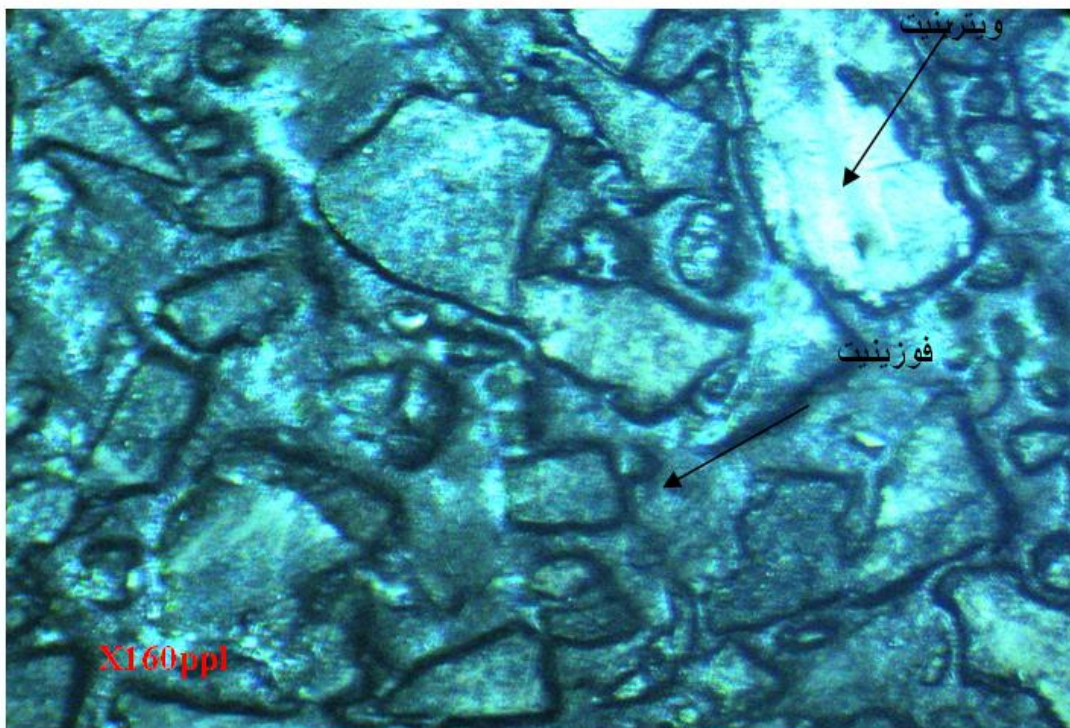


تصویر (۱-۵)

تصاویر ۱-۱ تا ۱-۶: کانی‌های سولفیدی (پیریت و مارکاسیت) در زغال سنگ‌های معدن مزینو



تصویر ۱-۷: نمونه زغال سنگ حاوی ویترینیت، فوزینیت و کانی های رسی



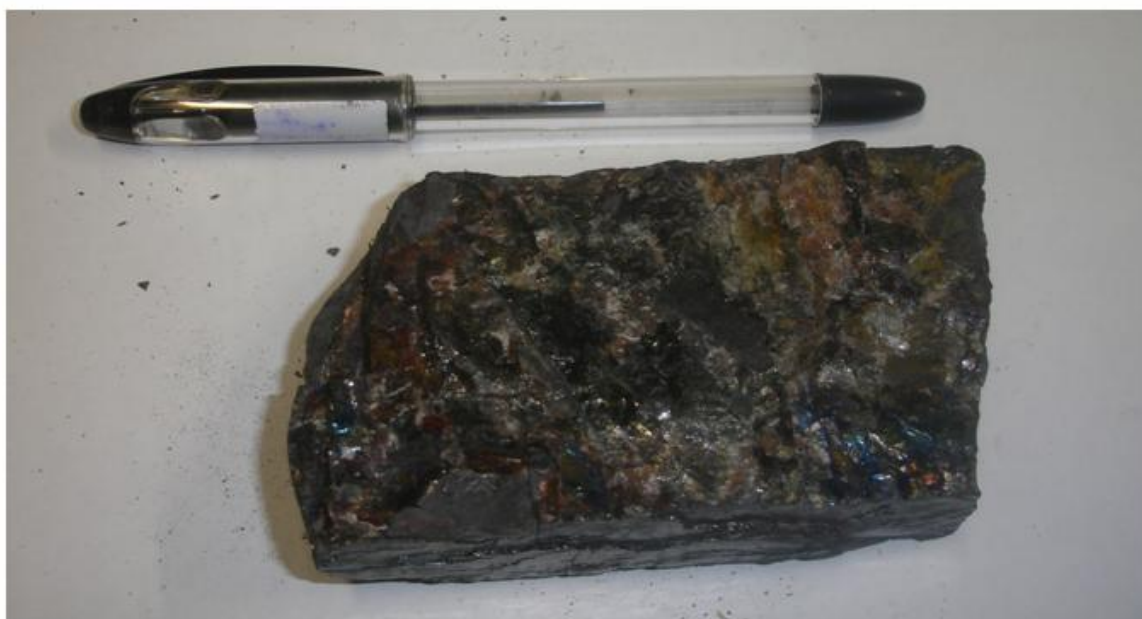
تصویر ۱-۸: ماسرال های ویترینیت در زمینه ماسرال های فوزینیت

کانی‌های فرعی شامل سیدریت، آنکریت، اکسید و هیدروکسیدهای آهن، کوارتز و در مقدار کمتر ژیپس وانهدریت است (تصاویر شماره ۲-۱ تا ۲-۲). کانی‌های رسی هم می‌توانند بصورت اولیه همراه ته نشست زغال سنگ و هم بصورت ثانویه در اثر تبدیل شدگی کانی سیلیکاته در محیط رسوبی تشکیل شوند. از آن جا محیط تشکیل این زغال سنگ‌ها نزدیک یک محیط دریایی بوده است وجود کانی آنکریت نیز می‌تواند گویای تشکیل زغال سنگ در چنین محیطی باشد.

برای تجزیه کانی‌های رسی از زغال سنگ‌های دارای کانی‌های رسی در طول کانالی در امتداد ضخامت لایه زغال‌دار نمونه برداری شد. سپس کانی‌های رسی موجود در این زغال سنگ‌ها با استفاده از دستگاه دیفراکتومتری اشعه مجهول (XRD) در آزمایشگاه شرکت کانساران بینالود مطالعه شدند. کانی‌های رسی پس از جداسازی خشک گردیدند و سپس مورد تجزیه قرار گرفتند. در نتیجه این مطالعات معلوم شد که کانی‌های رسی همراه زغال سنگ‌ها از نوع آرژیلیت، کائولینیت و مونتموریلونیت می‌باشد.



تصویر (۱-۲) نمونه زغال سنگ دارای آرژیلیت از معدن مزینو



تصویر (۲-۲) نمونه زغال سنگ همراه با ناخالصی اکسید آهن، رس و پیریت از معدن مزینو

نتیجه گیری

نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد که زغال سنگ‌های منطقه مزینو به دلیل ماسرال‌های ویتروئیتی از کیفیت بالایی از لحاظ انرژی‌زایی برخوردار می‌باشند. از نظر پتروگرافی زغال سنگ‌ها نمونه‌های مطالعه شده اغلب جزو گروه کلارن و کمتر در گروه کلارودورن هستند. با توجه به ذخیره ۴۰۰ میلیون تنی قابل استخراج از زغال سنگ‌های حرارتی در این معدن توجه به ترکیب کانی‌های همراه ماسرال‌ها از نظر زیست محیطی و سایر کاربردها دارای اهمیت است.

وجود رس‌هایی از قبیل آرژیلیت، کائولینیت و مونتموریلونیت که جزو خاکسترهای اصلی این زغال سنگ‌ها محسوب می‌شوند و بطور متوسط حدود ۳۰ درصد حجم خاکستر این زغال سنگ‌ها را تشکیل

می‌دهند، می‌تواند حجم میلیونی خاکستر سالانه تولید کند. با توجه به استخراج سالانه برای نیروگاه حرارتی طبس، برای خاکستر ایجاد شده باید برنامه‌ریزی نمود زیرا رهایی این خاکستر در محیط با توجه به وجود رس‌هایی از قبیل کائولینیت و مونتموریلونیت و نیز وجود بادهای منطقه پراکندگی این خاکستر لطمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد خواهد ساخت. وجود پیریت و مارکازیت نیز از نظر زیست محیطی دارای اهمیت است، زیرا در هنگام سوختن زغال سنگ، گازهای سولفوری ایجاد خواهد شد. اگرچه توسط شرکت طراح و سازنده نیروگاه مزینو، مصرف سوخت زغال سنگ به روش بستر سیال ۱۳۳,۶ تن در ساعت پیش بینی شده است. بر این اساس میزان گاز و غبارات خروجی ۱۹,۶ متر مکعب در ساعت و میزان گاز

شرکت تکنوپروم اکسپورت روسیه به خصوص جناب آقای گابریلوف که اطلاعات لازم را در اختیار این پژوهش قرار دادند تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع

- ۱- شریعت نیا م.ح، ویژگی های زمین شناسی گستره پروده از حوضه زغال دار طبس - ایران مرکزی، فصلنامه علمی علوم زمین، شماره ۱۵-۱۶، ص ۵۰-۶۰، ۱۳۷۴.
- ۲- گلزار هادی، کانی شناسی و ژئوشیمی زغال سنگ های منطقه مزینو طبس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، غیر چاپ شده، ۱۲۱ ص، ۱۳۸۵.
- ۳- گلزار هادی، محمد یزدی و احمد خاکزاد، بررسی ماسرال ها و کانی های همراه زغالسنگ معدن مزینو طبس، مجموعه مقالات چهاردهمین همایش انجمن بلورشناسی و کانی شناسی ایران، دانشگاه بیرجند، ص ۲۹۷-۳۰۲، ۱۳۸۵.
- ۴- یزدی محمد، زغال سنگ (از منشاء تا اثرات زیست محیطی)، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، ۲۶۳ ص، ۱۳۸۲.
- 5- M., Yazdi, Geological properties of coals in the Mazino deposit, Tabas coalfield, Iran, International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Regions, Turkey, IESCA-2005, pp.173; (2005).
- 6- M., Yazdi, Geochemical properties of coals in the Mazino deposit, Tabas coalfield, Iran, 32nd International Geological Congress, Florence, Italy, Part2, pp.881; (2004).

سولفور خروجی حدود ۷ مترمکعب در ساعت برآورد گردیده است. پیشنهاد می‌گردد مسایل زیست محیطی این نیروگاه بصورت مستقل از جمله میزان گازهای گلخانه‌ای مورد بررسی دقیق تر قرار گیرد.

اگرچه به دلیل وجود کانی‌های رسی و سولفیدی مقداری غنی شدگی در بعضی از عناصر از قبیل سرب، روی و مس (در آنالیز شیمیایی خاکستر زغال سنگ‌ها) در زغال سنگ‌های مزینو نسبت به واحدهای اطراف دیده می‌شود (۱)، ولی هیچکدام نمی‌توانند منبع اقتصادی از نظر معدنی باشند.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از جناب آقای دکتر امراهی قائم مقام محترم سابق وزارت نیرو و جناب آقای مهندس ربانی قائم مقام محترم سازمان توسعه برق ایران حامیان اصلی ایجاد نیروگاه‌های زغال سوز در کشور، جناب آقای مهندس زیرک زاده مدیر طرح نیروگاه زغال سوز طبس، کارشناسان طرح آقایان مهندس میرجلیلی، مهندس باقری، مهندس فیروزی، مهندس بیگ زاده و آقای محمدی، مهندس جلیوند از شرکت مونکو، آقای مهندس اخوان از شرکت فولاد طبس و کارشناسان