



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵

نحوه استخراج فلورین از معدن فلورین کمرپشت

ارائه دهندگان :

سیامک رضازاده، مسیح کاویانی چراتی، رضا نیک روش

کلید واژه :

فلورین، کمر پشت، استخراج ،

چکیده :

تولید فلورین در کشورها عمدتاً حسب نیاز صنایع ذوب مادر از سال ۱۳۵۴ آغاز گردید و در این ارتباط تنها معدن فلورین سرب پاچی - میانا راه اندازی و مورد بهره برداری قرار گرفت . لذا با توجه به ضرورت راه اندازی و تولید فلورین با توجه به توسعه تولید فولاد نقش فلورین به عنوان کالای واسطه از طرف کارخانجات ، این معدن در سال های بعد از انقلاب توسط کارشناسان زغال سنگ البرز مرکزی با حفر ۲ تونل دنباله رگه مورد مطالعه اکتشافی سطحی قرار گرفت معدن فوق در استان مازندران ، شهرستان سوادکوه (در ۲ کیلومتری بعد از شهرستان دوآب ) در بخش خطیرکوه قرار دارد. از لحاظ وضعیت زمین شناسی ناحیه شامل نهشته های مربوط به دوران دوم زمین شناسی است و قدیمی ترین سازن در این منطقه ، مربوط به سازند الیکا است از نظر زمین شناسی ساختمانی و تکتونیکی وضعیت آرام نداشته و با توجه به عملکرد شدید عوامل تکتونیکی دو گسل اصلی در منطقه مشاهده می شود.

شرایط تشکیل آن هیدروترمال است و بندرت در شرایط پگماتیتی است. این کانی معمولاً به صورت رگه ای در بعضی از موارد به صورت رگه ای یافت می شود. از لحاظ نحوه استخراج آن در این معدن، دنبال رگه ای است یعنی به دنبال نحوه عملکرد رگه، گاهی به صورت زیر زمینی (تونل) و گاهی نیز به صورت روباز استخراج می شود. در استخراج آن معمولاً از حفر چال با طول های ۸۰ و ۱/۲۰ و ۱/۴۰ با استفاده از چکش های حفاری به وزن ۱۸ و ۲۴ کیلوئی استفاده می شود که معمولاً از دینامیت دانفو برای خرج گذاری و چالزنی آتشیاری استفاده می شود . این معدن از لحاظ تهویه و نگهداری به دلیل روباز بودن و نیز در صورت تونلی ، به علت کوتاه بودن طول تونل ها، طبیعی می باشد. پس از استخراج فلورین از دل کوه ها و سنگ ها در آخرین مرحله این معدن ، نوبت به عملیات کانه آرایبی و جدا کردن فلورین از باطله بر اساس تجربه کارگردان و نیز با استفاده از سرند می رسد.

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



۱. مدیر گروه معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر
۲. دانشجوی کارشناسی استخراج معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر
۳. دانشجوی کارشناسی استخراج معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

## ۲. مقدمه

بخش معدن بدون شک یکی از مهم ترین بخش های اقتصادی کشور است. این بخش نه تنها می تواند بطور مستقیم تأثیر قابل ملاحظه ای بر میزان تولید خالص داخلی و کسب درآمد بگذارد بلکه آثار آن در اعتدالی سایر بخش های صنعتی نیز غیر قابل چشم پوشی است. ولی با توجه به چنین ارزش و اعتباری در این بخش ، بالاخص علم مهندسی معدن ، هیچ گاه این علم توسط مردم به خوبی شناخته نشده است. اگر یکولاً<sup>۱</sup> در کتاب خود<sup>۲</sup> خود در سال ۱۵۵۶ میلادی نوشته است که بسیاری از مردم گمان می کنند کارهای معدنی، کارهای سخت و دشوار است که به دانش و مهارت نیازی ندارد اما او عقیده ای غیر از این داشت. برای یک معدنکار ، مهارت خیلی زیادی لازم است چرا که او در ابتدا باید آنچه را که در کوه ها و تپه ها و دره هاست را بشناسد و کاملاً بررسی و پیجویی نماید. علاوه بر این مهندس معدن باید رگه ها و رگچه ها را بشناسد. پس او باید خصوصیات زمین ، آب ، سنگ ها و نیز ترکیبات آنها را بشناسد و از کارهای زیر زمینی هم دانش کامل در اختیار داشته باشد. امروزه معدنکاری و بخصوص مبحث استخراج یک علم چند زمینه ای و مجموعه بسیاری از علوم دیگر از قبیل علم مکانیک، برق و الکترونیک است. حال با توجه به نوشته های فوق باید این نکته را نیز همواره مد نظر قرار دهیم که : ایران با داشتن حدود یک درصد از جمعیت جهان، تقریباً سه درصد از ذخایر شناخته شده معدنی را دارا می باشد. برخورداری از ذخایر معدنی ارزشمند به حد وفور باعث شده که ایران د زمره کشورهای معدنی جهان به شمار آید . بنابراین عدم توجه کافی به این صنعت و کم شمردن اهمیت آن در دراز مدت ضربه ای سنگین و غیر قابل جبران بر پیکره اقتصادی کشور وارد می کند.

۳-۱ : موقعیت جغرافیایی منطقه :

- 1) Agricola
- 2) De Re metalica

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



منطقه ای را که در مورد آن می خواهیم بحث نمائیم دارای موقعیت جغرافیایی به شرح زیر است :

در استان مازندران - شهرستان سوادکوه، بخش پل سفید - دوآب، روستای کمرپشت . بطور کلی این معدن در ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سوادکوه قرار دارد طولهای جغرافیایی "۴۳ و ۲' و ۵۳۰ تا ۵۰" و ۶' و ۵۳۰ شرق و عرض های جغرافیایی "۵۰ و ۵۴' و ۳۵۰ تا ۲۵" و ۵۸' و ۳۵۰ شمال واقع گردیده است. روستاهایی که در این محدوده قرار دارند عبارتند از : ملرد، کرمان، کمرپشت، زرشک دره.

از آنجایی که معدن فلورین در ۲/۵ کیلومتری بعد از کمرپشت قرار دارد از این پس به شرح و توضیح این روستا می پردازیم.

روستای کمرپشت در یک کوهستانی قرار داشته که این کوهستانی بودن بر وضعیت اجتماعی اهالی تاثیر بسیار گذاشته است بطوریکه این منطقه ، به عنوان یکی از مناطق بیلاقی استان در فصول گرم سال به حساب می آید . در فصول گرم سال تعداد خانوار موجود در روستا حدود ۱۰۰ خانوار و در فصول سرد سال تقریباً خالی از سکنه است. این روستا شامل دو رودخانه اصلی به نام سرخ آباد و کبیر می باشد که رودخانه کبیر دارای روند شمالی - جنوبی و رودخانه سرخ آباد دارای روند تقریباً شمال شرقی - جنوب غربی است.

این روستا در بخش های کشاورزی و صنعت تقریباً غیر فعال است. چون کوهستانی بودن و نیز دارا بودن پوشش جنگلی و نیز کمبود خاک مناسب برای کشاورزی باعث گردیده تا اکثریت مردم پیشه دامپروری را انتخاب می نمایند و در پایان لازم است بدانیم که این منطقه از لحاظ خصوصیات ژئومورفولوژی در سلسله کوههای البرز واقع گردیده و دارای توپوگرافی بسیار مرتفع است بطوریکه ارتفاع آن از سطح دریا و آب های آزاد حدود ۱۳۰۰ متر است.

## ۲-۳ : زمین شناسی منطقه :

کوههای البرز یک رشته شرقی - غربی نسبتاً پیچ و خم را در شمال ایران و جنوب دریای خزر تشکیل می دهند. سلسله جبال البرز مرکزی خود جزئی از قسمت شمالی اوروژن آلپ هیمالیا در آسیای غربی بشمار می رود که از شمال به بلوک فرورفته کاسپین و از جنوب به فلات ایران مرکزی محدود می شود. به طور کلی ساختار سلسله جبال البرز مرکزی نتیجه دو کوهزایی مهم است :



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



۱. کوهزایی پرکامبرین

۲. کوهزایی آلپی مربوط به دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک

در حفره رسوبی شمال البرز مرکزی واحدهای سنگی دوران اول محلی و دوران دوم گسترش معادن بزرگ زغال سنگ سوز و ذخایر سرب و فلوتور را در خود جای داده است.

دوران دوم شامل دوره های تریاس ، ژوراسیک و کرتاسه می شود که کانی سازی فلورین مربوط به دوران تریاس (دوران دوم زمین شناسی ) است.

از نظر زمین شناسی نهشته های منطقه مربوط به دوران دوم و دوره تریاس است. قدیمی ترین سازند محدود به سازند الیکا است که این سازند نیز از ۲ قسمت تشکیل شده است :

۱. قسمت زیرین که شامل آهک های ور میکوله و ورقه ای است که بطور محلی مارنی و ندرتاً دولومیتی به رنگ زرد متمایل به خاکستری است و قسمت بالایی این سازنده دولومیت و آهک های دولومیتی به رنگ زرد آجری دیده می شود فلوری در داخل سازند الیکا و در قسمت فوقانی آن تشکیل شده است. بطور کلی تیپ کانی سازی عمده در محدوده در سنگ های آهکی و آهک دولومیتی سازند الیکا می باشد. فلورین، گالن، باریت عمدتاً در بخش آهک های دولومیتی سازند الیکا دیده می شود.

۳-۳: کانی شناسی ماده معدنی :

فلوئوریت (فلوئورین) در سیستم کوییک به شکل هگزائدریا اکتاندر متبلور شده و به رنگ های گوناگون زرد سبز، آبی ، بنفش و بی رنگ و با وزن مخصوص ۳/۱۸ و سختی ۴ در طبیعت یافت می شود. فلوئوریت دارای چهار جهت کلیواژ معادل (۱۱۱) که درجه آنها خوب است می باشد.

کانی فلورین در صورت خالص بودن تقریباً ۴۸/۷ درصد فلوئورد ۵۱/۳ درصد کلسیم است معمولاً فلوئوریت با کانیهای لکسیت ، کوارتز ، باریت، سلسنتین و سولفیدهای گوناگون همراه است . شرایط تشکیل آن هیدروترمال و بندرت پگماتیتی و همچنین می تواند محصول آبرفتی هیدروترمال نیز می باشد . این کانی بعضی اوقات بصورت توده

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org





# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



ای است بعضی از کانی های فلورین در اثر نور ماورا بنفش خاصیت فلوسانس از خود نشن می دهد، معمولاً در این موارد رنگ حاصل بنفش یا آبی است.

از لحاظ کاربرد موارد مصرف فلورین می توان موارد زیر را نام برد :

۱. کاربردهای متالژیکی
۲. کاربرد فلورین در فولاد سازی
۳. کاربردهای شیمیایی
۴. کاربردهای سرامیکی (مثلاً تولید شیشه های سفید یا اپال )
۵. کاربردهای اپتیکی

۳-۴ : خصوصیات معدن فلورین کمرپشت و نحوه استخراج معدن

۳-۴-۱: موقعیت جغرافیایی معدن :

محدوده معدن عبارت استاز چهار ضلعی ABCD به مساحت ۱۶ کیلومتر مربع و با زوایای

$AB=BC=CD=OA$  به طول هر کدام ۴Km به مبدأ (O) مرکز آبادی کمرپشت که فاصله آن تا رأس C برابر

۳/۳۵۰ کیلومتر و زاویه خط واصل از مبدأ تا رأس مزکور را شمال جغرافیایی برابر ۸۷ درجه زاویه خط مزکور با

اضلاع CD و CB به ترتیب برابر ۱۲۳ درجه و ۱۰۳ می باشد.

مختصات جغرافیایی رئوس به شرح زیر است :

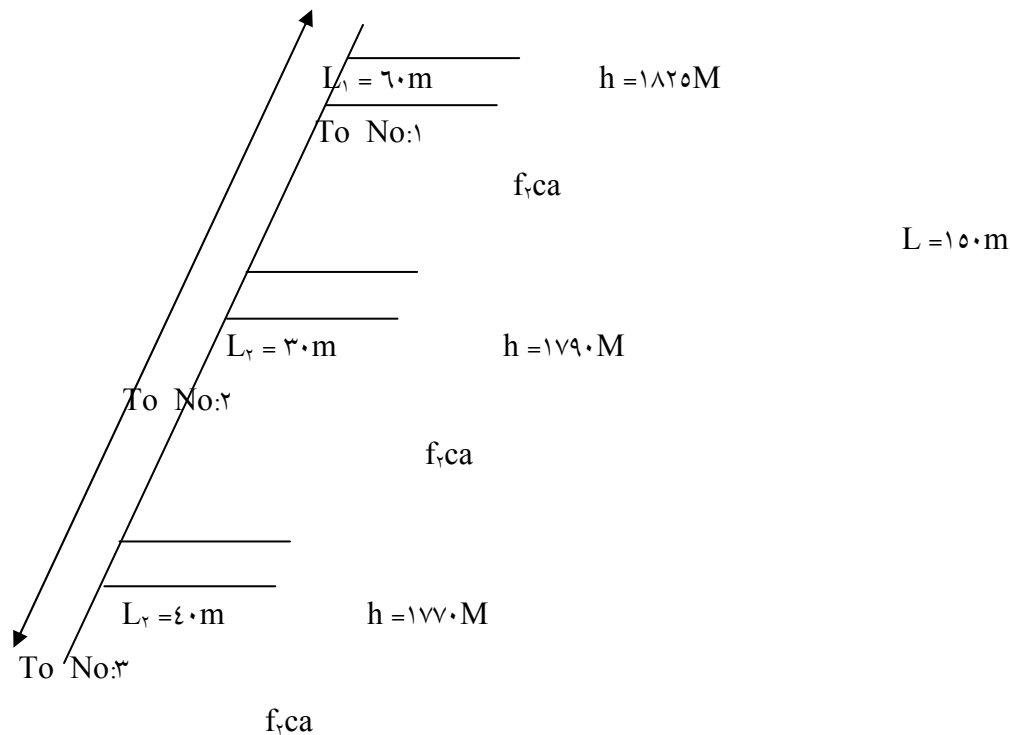
$$A \begin{vmatrix} ۵۳ & ۰۳ & ۰۲ \\ ۳۶ & ۰۱ & ۰۴ \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} ۵۳ & ۰۶ & ۰۰ \\ ۳۶ & ۰۱ & ۰۴ \end{vmatrix} \quad C \begin{vmatrix} ۵۳ & ۰۶ & ۰۰ \\ ۳۵ & ۵۸ & ۵۰ \end{vmatrix} \quad D \begin{vmatrix} ۵۳ & ۰۳ & ۲۰ \\ ۳۵ & ۵۸ & ۵۰ \end{vmatrix}$$

شمای تونل های استخراجی معدن فلورین خطیر کوه نیز از قرار زیر است.



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



در این قسمت نیز پس از مشخص شدن محدوده عمومی معدن و نیز شکل کلی معدن، نوبت به محاسبه و تعیین ذخیره معدن می‌رسد.

۳-۴-۲: محاسبه ذخیره و نمونه استخراج:

با توجه به عملیات خاکبرداری و آماده سازی وسیعی که شرکت فلورین انجان داده است و خاکهای پوششی تمامی محوطه معدن کمرپشت به طور کامل روبرداری شده است و سطح عملیات معدن جهت استخراج و بهره برداری آماده می‌باشد و همچنین پی چوبی را و اکتشاف در حین استخراج در سال های بهره برداری در ترانشهرها و مطاعه مجدد بر روی آن و جمع آوری اطلاعات از سایر نقاط معدن جهت دستیابی به پتانسیل جدید کاری می‌تواند ذخیره قابل توجهی را در این محدوده معدنی پیش بینی نمود.

رابطه کلی برای تعیین ذخیره از قرار زیر است:

میزان ذخیره = وزن مخصوص × ضخامت رگه × طول گسترش رگه در سطح × طول گسترش رگه در عمق

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4

Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



که با توجه به محاسبات فوق میزان ذخیره قطعی معدن فلورین کمرپشت ۷۵۰۴۸ ton برآورد شده است.

پس از مشخص نمودن میزان ذخیره (قطعی - احتمالی) معدن و نیز مشخص شدن اقتصادی بودن معدن، نوبت به استخراج ماده معدنی خواهد رسید.

در معدن فلورین کمرپشت نحوه استخراج بصورت رگه ای می باشد یعنی به هر طریقی که رگه عمل نماید استخراج صورت می گیرد. در برخی از موارد استخراج بصورت روباز و در برخی دیگر استخراج به صورت تونلی (زیرزمینی) خواهد بود. زمانی از استخراج تونلی استفاده می کنیم که حجم نیز نحوه استخراج بصورت کارگاه و پایه می باشد (کارگاه و پایه از محاسبه عملیات استخراجی بدون نگهدارنده - تهویه معدن معمولاً بصورت طبیعی می باشد) در این روش شروع به برداشتن و استخراج ماده معدنی از داخل رگه ها نموده و بخشی از ماده معدنی را به همراه باطله به عنوان پایه به منظور نگهدارنده سقف باقی می گذارند.

در هر دو سیکل عملیاتی از قبیل تونلی یا زیر زمینی برای استخراج نیاز به حفاری و آتشیاری می باشد در این معدن با استفاده از یک دستگاه واگن دریل و نیز با استفاده از چکش های حفاری ۱۸ و ۲۴ کیلویی شروع به حفر چال با طول های ۸۰cm و ۱/۲۰cm و ۱/۶۰ با استفاده از متر می نماید. پس از حفر چال ها، درخواست مواد ناریه از انبار مواد می نماید. در این قسمت مواد منفجره درخواست شده به همراه آتشیار و ناظر بر مصرف و نیز یک نفر به عنوان اسکورت مواد از نیروی انتظامی، از انبار مواد به معدن منتقل می شود. در معدن فلورین کمرپشت معمولاً از ۲ نوع چاشنی الکتریکی و معمولی برای انفجار استفاده می شود. پس از قرار دادن چاشنی در درون چال، ماده منفجره اصلی را که معمولاً دینامیت می باشد در درون چال قرار می دهند و سر چال را با گل می پوشانند و سپس این چال را آتش می زنند پس از آتش زدن چال هاد انفجار نوبت به عملکرد کارگران استخراجی می رسد. در این هنگام کارگران استخراجی وارد تونل گشته و فضا را مورد بازدید و بررسی قرار می دهند بطور کلی عملیات لقی گیری را انجام می دهند. سپس لودر و بلدوزر شروع برداشتن ماده منفجره شده (فلورین + باطله) می نمایند. در عملیات روباز معمولاً از بلدوزر استفاده می شود. پس از استخراج مواد، این موارد توسط لودر یا بلدوزر به طبقات بالایی معدن که گارگران

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



سنگ جوری در آن قرار دارند انتقال داده می شود. در این قسمت عملیات کانه آرایی جدا کردن باطله از ماده معدنی در ابتدا توسط کارگران جوری صورت می گیرد.

پس از جدا کردن ماده فلورین از باطله ، بر حسب سفارشات مختلف از سوی مصرف کنندگان (شرکت ذوب آهن اصفهان فلورین در سایز و اندازه ۱ تا ۶ سانتی متر برای کوره های بلند به عنوان کمک ذوب و کارخانه سیمان سفید در سایز و اندازه های مختلف و شرکتی در ارومیه فلورین را با سایز بزرگ دانه تقاضا می کنند.) که با استفاده از تجربه کارگران و نیز با استفاده از سرنند (سرندهای ۸ میلی ) ۱ سانت و ۲ سانت صورت می گیرد مواد معدنی در یک قسمت خاص دپو می شود تا پس از جمع شدن مواد به اندازه کافی درخواست ارسال کمپرسی از سوی البرز مرکزی و فرستادن مواد به سوی مصرف کننده می نماید.

## نتیجه گیری

از آنچه گذشت می توان نتیجه گرفت که معن فلورین کمر پشت با برطرف کردن موارد زیر که به نوعی از مشکلات موجود در آن معدن می باشد دارای راندمان و کارایی بهتر هم از لحاظ تولید و هم از لحاظ اقتصادی (ارزش افزوده) خواهد شد . اگر معدن کمر پشت دارای حداقل یک دستگاه کامیون باشد حمل و نقل مواد معدنی با سهولت بیشتری انجام شده و از لودر تنها جهت بارگیری استفاده خواهد شد و این امر باعث بالا رفتن راندمان و ایجاد فضای ریشتر برای کارگران سنگ جوری خواهد شد چرا که با دپوی مواد معدنی (فلورین) در نزدیکی کارگران سنگ جوری راندمان کاری آنها کاهش می یابد .

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org





# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



دومین نکته نیز نبودن آب در این معدن است که با وجود داشتن آب می توان در آنجا کارگاه فرآوری و کانه آرایی به راه انداخت و سومین نکته نداشتن راه مناسب جهت عبور و مرور وسایل نقلیه معدنی است چراکه اکثراً در فصول سرد سال معدن نمی تواند مواد معدنی مورد نیاز شرکت های خریدار را به آنها تحویل دهد این امر موجب زیان معدن از لحاظ دیرکرد کالا به مقصد مورد نظر می شود.

نکته دیگری که می توان به آن اشاره کرد نبود ساختمان مناسب یا کارگاه سنگ جوری است که این کارگاه موجب می شود کارگران سنگ جور در فصول سرد سال و همچنین هوای بارانی براحتی در آن کار کرده و با سرعت عمل موجب بازدهی معدن شوند . نکته آخر اینکه معدن با مجهز شدن به لوازم معدنی از قبیل لودر ، لندرور جفت دیفرانسیل، تراکتور می تواند با راندمان و تولید بیشتر نقش موثری در صنعت کشور داشته باشد . این موارد در صورتی تحقق می یابد که مسئولین امر با مشارکت خود موجب بهبود عملکرد معدن شوند و این مشکلات تنها با همیاری بانکها جهت واگذاری تسهیلات به معدن فلورین کمپریش میسر می شود چرا که معدن با گرفتن این تسهیلات می تواند مشکلات مطرح شده را برطرف کرده و با تولید بیشتر و راندمان بالاتر تاثیر مستقیم و بسزایی در خودکفایی اقتصاد ملی داشته باشد.

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: info@iausk.org

iausk.org



# دومین همایش منطقه‌ای مهندسی معدن

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه  
سیزدهم و چهاردهم اسفند ۱۳۸۵



## منابع :

۱. سید کاظم اوروعی ، استخراج زیر زمینی (معادن فلزی) - چاپ سوم انتشارات دانشگاهی
۲. اصائلو سید مرتضی ، استخراج در معادن سطحی، انتشارات دانشگاهی صنعتی امیر کبیر .
۳. گزارش طرح بهره برداری معدن فلورین خطیر کوه
۴. زمین شناسی برای رشته جغرافیا ، محمود صداقت ، انتشارات دانشگاه پیام نور
۵. گزارش کارآموزی مسیح کاویانی چراتی
۶. گزارش کارآموزی رضا نیک روش

Islamic Azad University of SAVADKOOH

Azadmehr cross - Polsefid - Savadkooch - Mazandaran - I.R.Iran P.O.Box 155

Tel : +98 124 522 3902-4 Fax : +98 124 522 3015

E-mail: [info@iausk.org](mailto:info@iausk.org)

[iausk.org](http://iausk.org)