

گزارش  
طرح پي جوئي مواد معدني و تهيه دفترچه  
مشخصات معادن

1368

منوچهر نورمحمدي - قائم كفعمي خراساني  
باهمكاري كادر فني

اداره كل معادن و فلزات  
استان چهارمحال و بختياري

فهرست مطالب

مقدمه

عنوان طرح

موقعيت جغرافيايي منطقه

موقعين زمين شناسي استان

عمليات صحرائي

شرح عمليات صحرائي

1- آثاریابی مواد معدنی

سیلیس گوشکی

سولفات استرانسیم آپریز

دولومیت ده کهنه

2- استخراج آزمایشی معادن سنگ ساختمانی

معدن کرتکل

معدن کژدمی

معدن دارایی

3- تهیه دفترچه مشخصات سنگ لاشه و گچ

#### مقدمه

ضرورت شناخت مواد معدنی بر کسی پوشیده نیست، بدست آوردن اطلاعات لازم از امکانات معدنی بالقوه اولین گام در جهت فعال نمودن بخش معدن می باشد که این مهم در استان چهارمحال و بختیاری بدلیل شرایط خاص جوی، صعب العبور بودن راهها و کمبود امکانات به نحو مطلوب صورت نگرفته است. اجرای طرح پتانسیل یابی مواد معدنی که همه ساله بطور امانی توسط اداره کل معادن و فلزات چهارمحال و بختیاری اجرا می گردد. یکی از راههای دستیابی به اطلاعات جدید معدنی بوده که در حد مقدمات فوق بوده است. گزارش حاضر نتیجه تلاش کارکنان کادر فنی می باشد که بر اساس یافته های سالهای گذشته در سال جاری بعنوان بخشی از پروژه آثاریابی مواد معدنی در سطح استان به اجرا درآمده است.

عملیات صحرائی و تهیه گزارش توسط آقای منوچهر نورمحمدی کارشناس اکتشافات معدنی اداره کل با همکاری برادران چهل گردی- صدقی- امیرخانی و سامانی انجام گرفته است که تلاش شبانه روزی نامبردگان در خور تقدیر است.

چادارد بدینوسیله از مساعدتهای سازمان برنامه و بودجه استان قدردانی بعمل آید و از کلیه پرسنل خدماتی، اداری و مالی که اجرای این پروژه را امکان پذیر نموده اند تشکر گردد. بدیهی است انجام هیچ کاری بدون کاستی نبوده و تذکرات و راهنماییهای خوانندگان گرامی ما را در بهبود کیفیت اجرای این پروژه ها راهگشا خواهد بود.

## قائم کفعمی

اداره کل معادن و فلزات استان چهارمحال و بختیاری

### عنوان طرح

تهیه دفترچه مشخصات و آثاریابی مواد معدنی عنوان طرح سال 1368 می باشد که اعتبار مصوب آن 11/000/000 ریال و با تخصیص 11/000/000 ریال در قالب دو پروژه به قرار ذیل انجام پذیرفت:

1- پروژه مطالعه، بررسی و تهیه دفترچه مشخصات سنگهای ساختمانی قابل برش به طریق استخراج آزمایشی در محدوده های کرتکل- لردگان، کژدمی- بروجن، دارایی- بن و در قالب این پروژه دفترچه مشخصات معادن سنگ لاشه دره ده- لردگان، زوردگان، ده زک- بخش کیار، معدن سنگ گچ خنگ- لردگان تهیه شد. همچنین یک بررسی اجمالی بر روی معادن نمک آبی استان انجام گرفت.

2- پروژه آثاریابی مواد معدنی بالقوه شامل دولومیت، سیلیس، سلسنتیت از اعتبار مصوب مبلغ 11/000/000 ریال (صددرصد) هزینه گردید.

### موقعیت جغرافیایی:

استان چهارمحال و بختیاری با وسعتی حدود 14820 کیلومتر مربع، سرزمینی مرتفع در گستره مرکزی فلات ایران و منطقه ای در میان رشته کوههای زاگرس در محدوده ای به طول جغرافیایی 49 درجه و 49 دقیقه تا 51 درجه و 24 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 31 درجه و 47 دقیقه شمالی قرار گرفته است. در جوار شمالی و شرقی منطقه، استان اصفهان و در غرب و جنوب نیز استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد قرار دارد. در تقسیمات کنونی استان از چهار شهرستان شهرکرد، بروجن، فارسان و لردگان تشکیل شده و مرکز آن شهرکرد، مرتفع ترین شهر کشور است که 2066 متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

چهارمحال و بختیاری منطقه ای کوهستانی است و قسمت عمده ای از وسعت آن را درکوهها و تپه ها در بر گرفته اند. از مرتفعترین نقاط منطقه قله برفپوش زرد کوه می باشد که با 4536 متر ارتفاع، محصور در برفهای دائمی و سرچشمه اصلی دو رودخانه مهم زاینده رود و کارون می باشد.

- این استان بدلیل تنوع آب و هوایی نواحی همجوار، وسعت ناهمواریها و تغییرات بسیار شدید ارتفاع از شرایط اقلیمی گوناگون و متنوعی برخوردار می باشد. قسمتهایی از منطقه دارای اقلیمی بسیار مرطوب، خنک با زمستانهایی بسیار سرد و قسمتهایی از آن نیمه مرطوب گرم با زمستانهایی نیمه سرد تا معتدل می باشد. حداقل درجه حرارت در ماههای سرد (دی و بهمن) بین صفر تا 20 درجه زیر صفر و حداکثر در ماههای تیر و مرداد به 35 درجه سانتی گراد می رسد (ماخذ اداره هواشناسی شهرکرد).
- میانگین بارش سالانه از 1600 میلیمتر در ارتفاعات زرد کوه تا قریب 300 میلیمتر در شمال شرقی منطقه متغیر است.
- با توجه به امتداد ارتفاعات منطقه که از شمال غربی به جنوب شرقی می باشد شبکه آبهای روان منطقه به دو حوضه تقسیم می گردند که قسمتی به سمت فلات مرکزی (حوضه زاینده رود) و قسمتی به جنوب غربی (حوزه کارون علیا) جریان می یابند. بیش از بیست رودخانه دائمی در استان وجود دارد که مهمترین آنها رودخانه های بازفت، کوه رنگ، آق بلاغ، سبز کوه، آب و نك، خراسان، منج و زاینده رود است.
- بزرگترین و مهمترین دشتهای استان به ترتیب دشت بروجن، سفید دشت، شهرکرد، هفشجان، گندمان بلداجی و آلونی می باشند که قسمت عمده ائی از آبادیها را در خود جای داده اند.
- جمعیت استان حدود 625 هزار نفر می باشد که بالغ بر 60 درصد روستائی و مابقی شهر نشین هستند.
- هر ساله حدود هفتاد هزار نفر از عشایر چادر نشین ایل بختیاری اوائل بهار جلگه های شرقی خوزستان را پشت سر نهاده و با کوچ به استان چهارمحال و بختیاری آمده و در ارتفاعات غربی منطقه استقرار می یابند.

### موقعیت زمین شناسی استان

به طور کلی محدوده استان چهارمحال و بختیاری از نظر زمین شناسی و زمین ساختی تابع تقسیم بندی کلی حوضه رسوبی زاگرس بوده و از سه حوزه ساختمانی زاگرس، سنندج، سیرجان و ایران مرکزی تشکیل شده که حوضه سنندج- سیرجان بوسیله گسل رخ در شمال از حوضه ایران مرکزی مشخص می شود و در جنوب توسط تراست اصلی زاگرس از حوضه ساختمانی زاگرس مشخص می گردد. حوضه زاگرس به دو واحد ساختمانی متمایز، واحد ساختمانی زاگرس

چین خورده و واحد ساختمانی بلند زاگرس تقسیم می شود که مرز دو واحد توسط گسل نامشخص می شود (نقشه شماره 2).

**حوضه رسوبی زاگرس:** رسوبات این حوضه بخش اعظم منطقه چهارمحال و بختیاری را میپوشاند. شباهت رسوبگذاری این حوضه با ایران مرکزی در طول دوران پالئوزوئیک تا اوایل تریاس نشانگر ارتباط این دو حوضه بصورت یک پلاتفرم است در تریاس با وجود شرایط قاره ای، رسوبات تبخیری و تخریبی و به ندرت کربناته در هر دو حوضه بوجود آمده ولی در اواخر تریاس آرامش حوزه زاگرس به هم خورده و شرایط رسوبگذاری در آن، بعلت فرونشینی دائم حوزه کاملاً با ایران مرکزی تفاوت کرده است.

این فرونشینی همزمان با وجود محیط دریایی، باعث انباشت چندین هزار متر از رسوبات کربناته در طول دوران دوم و خصوصاً دوران سوم شده که در بعضی دوره ها مثل ائوسن و پلیوسن با پس روی دریا و حرکات قائم خشکی زائی، تناوبهایی از مارن، شیل و ماسه سنگ در رسوبات دیده می شود.

تأثیر اصلی حرکات قائم، پیدایش محیطهای کولابی و مردابی در میوسن و پلیوسن است که مقادیر زیادی رسوبات تبخیری را بطور محلی و موضعی بوجود آورده است. در پلیوسن و پلیستوسن رسوبات این حوزه از نوع قاره ای است که بطور محلی کنگلومرای بختیاری راسب شده است.

این حوزه به دو واحد ساختمانی تقسیم میشود:

### **الف: واحد ساختمانی زاگرس چین خورده**

این واحد بصورت نوارباریکی قسمتهای جنوب- جنوبغرب و غرب استان را میپوشاند. رسوبات قابل مشاهده این واحد مربوط به دوران دوم و خصوصاً دوران سوم و اکثراً از نوع کربناته است. از مشخصات عمده این واحد وجود یکسری چین های فشرده و موازی با امتداد شمالغرب، جنوب شرق با یالهای پرشیب و یکنواخت رسوبی است بطوریکه از کرتاسه تا میوسن رسوبات تناوبی از لایه های نازک مارن و لایه های ضخیم آهک است و در میوسن روند رسوبگذاری از کربناته به رسوبات تبخیری تغییر کرده و رسوبات گروه فارس به تناوبی از مارن و گچ بوجود آمده و در پلیستون رسوبات کاملاً قاره ای از نوع تخریبی، کنگلومرای بختیاری را بوجود آورده است.

### **کانسارزائی:**

بعلت نبود فعالیتهای ماگماتیسم و رسوبگذاری یکنواخت این واحد از نظر کانسارهای فلزی بسیار فقیر است و فقط در ارتباط با رسوبات تبخیری اندیسهائی از سولفات استرانسیم کشف شده است. منابع عظیمی از گچ با خلوص بالا در سازند گچساران شناخته شده است.

### **ب: واحد ساختمانی بلند زاگرس**

این واحد بصورت یک نوار شمالغربی- جنوبشرقی از قسمتهای مرکزی استان میگذرد و مرز جنوبی آن با واحد ساختمانی زاگرس چین خورده توسط گسل دنا و مرز شمالی آن با زون سنندج سیرجان توسط تراست اصلی زاگرس مشخص می شود.

از مشخصات بارز آن، وجود گسلهای معکوس با امتداد شمالغرب- جنوبشرق است که باعث بالا آمدن رسوبات قدیمی و رورانده شدن آنها روی رسوبات جدیدتر شده. بعنوان مثال در شمال باباحیدرآهکهای آمونیت دار کرتاسه روی کنگلومرای بختیاری و در شمال آلونی تشکیلات کامبرین روی کنگلومرا رورانده شده اند.

در امتداد این گسلها رسوبات قدیمی از پرکامبرین تا تریاس برونزد دارند بطوریکه در سایر نقاط، اثری از این رسوبات نیست. قدیمیترین رسوبات هم مربوط به گنبدهای نمکی سری هرمز است و در اطراف این گنبدها چشمه های نمکی و مقادیری اکسید آهن و هماتیت بصورت پولکهای تخت و براق در رسوبات رودخانه ای اطراف و خودگنبدها به چشم می خورد.

### **کانسارزائی:**

مرز پرمین و تریاس در امتداد گسلها رخنمون دارند از نظر وجود مواد نسوز اهمیت دارد.

- افق بالائی پرکامبرین حاوی سیلیس بصورت کوارتزیت و کل رسوبات کربونیفی حاوی سیلیس رسوبی است.

- قاعده ائوسن، کنتاکت یا پالئوسن از نظر وجود گچ با اهمیت است. گچهای گوجان، دویلان و کاوند درویشان در این افق واقع شده اند. کیفیت این گچها نسبت به گچهای سازند گچساران پائین تر است.

- با وجود چشمه های گوگردی فعال و نمونه هایی از سنگهای آذرین در امتداد گسلها و با وجود گسلهای عمیق، احتمال ماگماتیسم ضعیف وجود دارد بطوریکه آثاری از مس و کبالت در دامنه غربی سبزکوه پیداشده است. که احتمالاً در ارتباط با محلولهای گرمابی و گازهای حاوی مینرال بوده است.

- تشکیلات آهنی این حوضه که مربوط به دوران دوم و سوم است اکثراً متبلور و دارای رنگهای متنوع هستند ولی تعدد گسلها و تاثیر آنها بر سنگها باعث خردشدگی شده و در مورد انتخاب سینه کارهای معدن سنگ باید احتیاط بیشتری کرد.

### زون سنندج - سیرجان

این حوضه از نظر رسوبگذاری و خصوصیات ساختمانی بیشتر شباهت به ایران مرکزی دارد. روند کلی حوضه به پیروی از روند عمومی حوضه زاگرس، شمالغرب- جنوبشرق است این حوضه بیشتر از رسوبات کرتاسه پائینی شامل آهنهای خاکستری و ماسیو آمونیت دار، آهنهای تیره نازک لایه، شیل، مارن و ماسه سنگ پوشیده شده است.

آهنهای حوضه اکثراً متبلور و رنگین هستند. در غرب حوضه، برونزدهائی از ژوراسیک، شامل شیل و مارن و توده های آندزیتی وجود دارد. که آندزیتها سایر رسوبات را قطع کرده اند و بعضی جاها در سطح، مینرالیزاسون ضعیفی را نشان می دهند.

در این حوضه رسوباتی از پالئوژن شامل کنگلومرا و آهن های نومولیتی و رسوباتی از نئوژن شامل کنگلومرا وجود دارد. کنگلومرای پالئوژن دارای سیمانی ضعیف تر و اکثراً زمینه آن رنگین و بصورت قرمز و طوسی است این رسوبات بصورت دگرشیب روی کرتاسه واقع شده اند.

### کاتسارزانی:

این حوضه تاکنون از نظر کانیهای فلزی مطالعه نشده ولی آثاری از ترکیبات آهن که به صورت رگچه های درز و شکافهای آهنهای کرتاسه را پر میکند در منطقه تومانک و سودجان وجود دارد و آنالیز یک نمونه  $Fe_2O_3$  63% را نشان می دهد.

- سنگهای این حوضه اکثراً متبلور و رنگین و از نظر ساختمانی با اهمیت هستند. ولی شکستگی و خردشدگی متاثر از فرایندهای ساختمانی وجود یکی از اشکالات عمده این سنگها است.

### حوضه ایران مرکزی

این حوزه ناحیه ای در شمال شرقی استان را می پوشاند که بوسیله گسل رخ از حوزه سنندج- سیرجان جدا میشود. قدیمیترین رسوبات عبارتند از کنگلومرا- آهک فوزولین دار و آهک دولومیتی پرمین میانی تا بالائی که با یک ناپیوستگی بوسیله رسوبات ژوراسیک پوشیده میشود. رسوبات ژوراسیک شامل تناوب شیل سبز رنگ تا خاکستری، ماسه سنگ، کنگلومرا مرجان دار است که توسط توده های آندزیتی قطع شده اند این آندزیتها جوان و از نظر سنی احتمالاً مربوط به ائوسن می شود.

### کانسارزائی:

- 1- ناپیوستگی از پرمین تا ژوراسیک از نظر وجود مواد معدنی لاتریتی قابل بررسی است.
  - 2- نفوذ توده ها و گدازه های آندزیتی در داخل سایر رسوبات و مینرالیزاسیون احتمالی ناشی از آن شامل کانسارهای فلزی حائز اهمیت است.
- آنالیز نمونه از منطقه هوره 1/07 درصد مس را نشان می دهد.
- 3- مرز بین کرتاسه میانی و کرتاسه بالائی از نظر وجود کانسارهای فلزی قابل بررسی است.
  - 4- با اینکه تشکیلات آهکی در این حوضه کم است ولی با توجه به وجود آثار آهکهای متبلور (سنگ چینی) در نزدیکی مرز استان اصفهان منطقه از نظر وجود سنگهای نما قابل بررسی است.

### عملیات صحرائی:

عملیات صحرائی در قالب آثاریابی و پی جوئی مقدماتی مواد معدنی، نمونه برداری پراکنده و استخراج آزمایشی معادن سنگ ساختمانی نما انجام شده در این راستا ماده معدنی سولفات استرانسیم در آبریز لردگان، سیلیس در گوشکی لردگان و دولومیت در ده کهنه اردل پی جوئی مقدماتی شدند و همزمان معادن سنگ ساختمانی کرتکل- لردگان، کژدمی- بروجن، دارایی- بن مورد استخراج آزمایشی قرار گرفت. همچنین از مناطق مختلف استان، چشمه های نمکی نمونه برداری پراکنده انجام شد. در نتیجه طرح تجهیز معادن نمک و طرح آثاریابی کانیهای فلزی منطقه هوره در قالب فعالیتهای اکتشافی سال 69 تهیه شد.

### شرح عملیات صحرائی



## 1- آثاریابی مواد معدنی

نتیجه نمونه گیریهای پراکنده از مناطق مختلف استان منجر به شناسایی آثار مس در منطقه هوره با عیار 1/07 درصد مس و آثار اکسیدهای آهن با عیار  $63\% \text{Fe}_2\text{O}_3$  در شمال روستای تومانک شد.

پی جوئی مقدماتی در مناطق مشکوک فوق در سال 69 انجام خواهد شد. همچنین پی جوئی مقدماتی بر روی سه کانسار سلسنتین آبریز، سیلیس گوشکی و دولومیت ده کهنه به شرح زیر انجام شد.

## گزارش

## پی جوئی مقدماتی سیلیس گوشکی لردگان

# اداره كل معادن و فلزات استان چهار محال و بختياري

## منوچهر نورمحمدي

### عنوان

- 1- اطلاعات عمومي در مورد سيليس
- الف) تعريف و مينرالوژي
- ب) مصارف عمده در صنايع
- ج) آناليزهاي مورد قبول در صنعت
- 2- موقعيت جغرافيايي محدوده مورد بررسي
- 3- وضعيت اجتماعي و اقتصادي منطقه
- 4- زمين شناسي عمومي منطقه
- 4-1- چينه شناسي ناحيه مورد بررسي
- 4-2- تكتونيك (زمين شناسي ساختماني)
- 4-3- زمين شناسي اقتصادي

الف) شرایط و زمان تشکیل ماده معدنی

ب) عملیات صحرایی

1-ب) حفر ترانشه، نمونه گیری، آنالیز، بررسی نتایج

2-ب) تهیه نقشه زمین شناسی 1:20000 محدوده و شرح نقشه

3-ب) ذخیره زمین شناسی

5- نتیجه

6- پیشنهاد

## 1- اطلاعات عمومی در مورد سیلیس

### الف- تعریف

بلورهای کوارتز در سیستم هگزائگونال بصورت بلورهای منشوری کوتاه و بلند، غالباً به شکل دو قلو، متبلور میشود. با توجه به شرایط تشکیل، اقسام مختلفی دارد که بعضی مثل کالسدون (عقیق، تیگرای، ...) بعنوان سنگهای گرانبها استفاده میشود. سیلیس خالص بی رنگ است و با وجود ناخالصی به رنگهای مختلف دیده می شود. سختی آن 7 و وزن مخصوصش 2/65 است، شکست آن منحنی است و در اسید فلئوریدریک و کربنات سدیم مذاب محلول است. سیلیس در کلیه تشکیلات زمین شناسی یافت میشود و فقط در بعضی از آنها و دولومیت ها ممکن است مقدار آن ناچیز باشد.

### - ماسه سنگ سیلیسی

از نوع سنگهای تخریبی است که از دانه های خرد شده سنگهای سیلیسی تشکیل شده، این ماسه سنگها ممکن است بصورت شیمیایی در شرایط فیزیکوشیمیایی خاصی تشکیل شوند، نوع متراکم و دگرگون شده ماسه سنگهای سیلیسی که دارای تبلور ثانوی است کوارتزیت نامیده می شود.

### ب- مصارف عمده در صنایع

تهیه آجرهای نسوز سیلیسی، بعضی گونه ها بعنوان سنگ گرانبها، بلورهای شفاف آن در صنایع الکترونیک، بعنوان مهمترین جزء سازنده شیشه، در صنایع سیمان که حدود 20% سیمان باید سیلیس باشد، ماسه های سیلیسی در صنایع ریخته گری، تصفیه آب، تمیز کردن سطوح فلزی (سندبلاست)

### ج) آنالیزهای مورد قبول در صنعت

- در صنعت شیشه سازی خلوص سیلیس باید بیش از 96% باشد. از ناخالصی های عمده اکسید آهن است که مقدار  $Fe_2O_3 < 0/12\%$  و برای تهیه ظروف شیشه ای و کریستال این مقدار باید کمتر از  $0/01\%$  باشد. مقدار  $Al_2O_3$  بین 2-106 درصد و کروم در حد 8ppm و دانه بندی 1- 0/85 میلیمتر باشد. اکسید تیتان هم به خاطر نقطه ذوب بالا جزء مواد مضر است.

- در صنایع الکترونیک بلورهای خالص و بی رنگ استفاده می شود.

- انواع رنگین ترجیحاً انواع کالسدونی در زیورآلات

- در صنایع ریخته گری ترکیب زیر که مشخصه ماسه های وارداتی از کشور شوروی است در ایران استفاده می شود.

اکسید	%درصد وزنی
SiO <sub>2</sub>	96/82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0/45
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1/6
TiO <sub>2</sub>	ناچیز
CaO	0/44
MgO	0/51
K <sub>2</sub> O	0/05
Na <sub>2</sub> O	0/05

• نقطه زینتر: بیش از 1500 درجه سانتیگراد، ضریب گوشه داربودن 1/37، عدد

ریزی 47

- در صنایع سیمان باید درصد عناصر قلیائی مثل Na, Mg, Cl ناچیز باشد درصد  $Fe_2O_3$

تا 5% نیز قابل قبول است. وجود  $Al_2O_3$  تا حد 6 درصد مفید است و وجود CaO

هیچگونه اشکالی تولید نمی کند.

درصد بعضی ترکیبات سیمان:

MgO	%K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	%CaO	%SiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
-----	-------------------------------------	------	-------------------	---------------------------------	---------------------------------

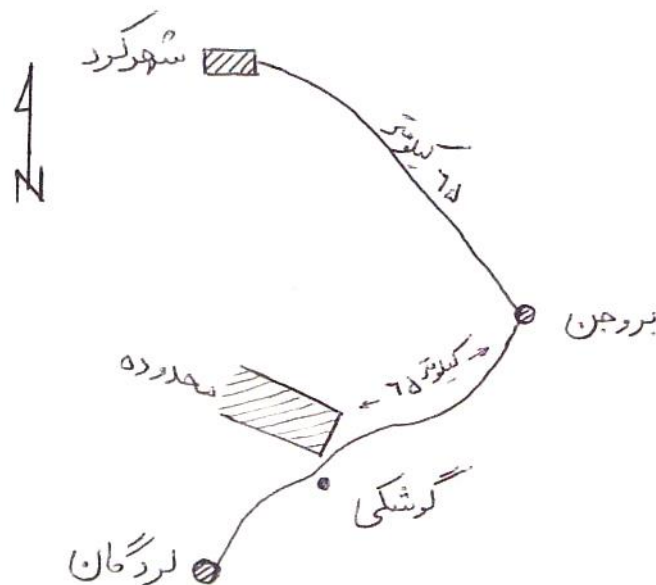
<3%	<0/2-3	55	22-15	6-4	5-2
-----	--------	----	-------	-----	-----

## 2- موقعیت جغرافیایی

محدوده مورد بررسی در 130 کیلومتری جنوب شهرکرد و یک کیلومتری شمال روستای گوشکی از توابع شهرستان لردهگان و در تپه های شمالی مشرف به دشت خان میرزا واقع شده است. طول جغرافیایی محدوده 8'، 51° و عرض آن 33'، 31° و در منطقه ای بآب و هوای نیمه گرمسیری قرار گرفته است.

فصل کار 9 ماه در سال از اول فروردین تا آخر آذرماه می باشد.

## - کروکی



## 3- وضعیت اجتماعی و اقتصادی

بدلیل وجود شرایط اقلیمی مناسب شغل عمده مردم منطقه کشاورزی است. فعالیت معدنی و صنعتی خاصی در منطقه صورت نمی گیرد و تنها محل درآمد اهالی فروش محصولات کشاورزی است. انجام هر نوع فعالیت عمرانی تاثیر مثبتی در جهت اشتغال خواهد داشت. از روستاهای بزرگ می توان آلونی، جوانمردی و دو مکان را نام برد.

## 4- زمین شناسی عمومی

ناحیه مورد بررسی در واحد زمین ساختمانی بلند زاگرس واقع شده، این واحدها مجموعه‌ای از گسل‌های عمیق از نوع معکوس و رورانده مشخص می‌شود که روند آنها از روند عمومی زاگرس (شمالغربی- جنوبشرقی) پیروی می‌کند، در امتداد این گسلها رسوبات قدیمی از پرکامبرین تا ژوراسیک در کنار یا روی رسوبات جدید تراز ائوسن تا پلیستوسن واقع شده‌اند، در استان چهارمحال میزالی‌السیون در همین رسوبات قدیمی بوجود آمده و رسوبات حاوی مواد معدنی مفید از جمله مس، خاک‌نسر و چشمه‌های نمکی و سیلیس برونزد دارند، سیلیس در امتداد یکی از این گسلها از جوانمردی در جنوب شرقی استان تا بازفت در شمالغربی استان رخنمون دارد.

#### 4-1- چینه‌شناسی ناحیه مورد بررسی

قدیمی‌ترین واحد در ناحیه مورد بررسی مربوط به گنبد‌های نمکی سری هرمز می‌شود، این تشکیلات کمپلکس از ژیبس، انیدریت، شیل‌های تریلوبیت‌دار، دولومیت، آهک، نمک و گوگرد است که چشمه‌های نمکی و گوگردی در محل برخورد رودخانه کره بس به کارون فعالیت دارند. از نظر سنی بعد از هرمز تشکیلات کامبرین با دو افق جداگانه در ناحیه برونزد دارند، کامبرین پائینی (cbi روی نقشه) که با آهک‌های برشی و دولومیتی در قاعده و شیل و میکا شیست و ماسه سنگ سیلیس در تاپ مشخص می‌شود. ماسه سنگ سیلیسی از نوع رسوبی و قرمز رنگ ایت و بر اثر دگرگونی به کوارتزیت تبدیل شده است. کامبرین بالایی (cb<sub>s</sub>) حاوی رسوبات آهکی نازک و متوسط لایه است و به فراوانی فسیل براکیپود و دو کفه‌ای در آن دیده می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که شرایط محیط رسوبگذاری آن کاملاً با کامبرین پائینی متفاوت است، این رسوبات در شمال روستای دمکان و گوشکی با سطح فراسایش قرمز رنگ قرار دارند. بعد از این دوره یک نبود چینه‌شناسی تا کربونیفر داریم، در کربونیفر ماسه سنگ سیلیسی سفید رنگی رسوب کرده که حاکی از محیط رسوبگذاری است که PH آن از قلیائی به اسیدی متغیر بوده است.

روی سیلیس لایه‌ای از مارن سبزم رنگ و آهک قهوه‌ای تیره وجود دارد و بعد از آهک‌های متبلور و دولومیتی پرمین واقع شده‌اند که بعنوان لایه راهنما در اکتشاف سیلیس کربونیفر استفاده می‌شوند. بعد از پرمین تشکیلات تریاس و ژوراسیک با تناوبی از شیل، مارن و آهک هم‌راه فسیل دو کفه‌ای و به ندرت آمونیت واقع شده‌اند، در ناحیه مورد بررسی کنگلومرای بختیاری بعنوان جوانترین واحد بعد از رسوبات رودخانه‌ای در دوران چهارم در کنار

رسوبات کامبرین واقع شده که بعلاوه فعالیت‌های گسلی از اصل توالی طبقات پیروی می‌کند. شرح کامل کنگلومرای بختیاری در گزارش دیگری آمده است.

#### 4-2- تکتونیک (زمین‌شناسی ساختمانی)

روند ساختمانی منطقه متأثر از زندگی زاگرس در امتداد شمالغربی- جنوب شرقی جهت یافته و روند کلیه طبقات رسوبی از این امر پیروی می‌کنند. شیب طبقات در ناحیه مورد بررسی به سمت شمال شرق و مقدار شیب بسته به دگرشیبی‌های تکتونیکی و دگرشیبی‌های حاصل از نبود چینه‌شناسی، فرق دارد. کنگلومرای بختیاری بوسیله یک دگرشیبی ناشی از گسل دنا با شیب حدود 30 درجه کنار تشکیلات کامبرین با شیب 55-60 درجه قرار می‌گیرد. گسل دنا با روند شمالغربی- جنوب شرقی جهت یافتگی سایر رسوبات منطقه را کنترل می‌کند حتی گنبد‌های نمکی هرمز از این روند (افق معدنی) با روند حدود 45-40 درجه شمالغربی و شیب 40-50 درجه شمالشرقی توسط یک دگرشیبی روی آهک‌های براقیود در کامبرین بالائی واقع شده و زیر این آهک‌ها، افق دیگری از ماسه سنگ سیلیسی قرمز رنگ با شیب حدود 60 درجه شمال شرقی واقع شده است.

#### 4-3- زمین‌شناسی اقتصادی

##### الف- زمان و شرایط تشکیل ماده معدنی

ماده معدنی عبارت است از سیلیس رسوبی با رنگ سفید تا کرم رنگ که در دوره کربونیفر بوجود آمده، البته کربونیفر در اروپا و آمریکا بعنوان یک دوره ذغالزا شناسایی شده و ذغال‌های این دو قاره با ضخامت زیاد در این دوره واقع شده اند ولی از آنجائی که ذغال‌های کشف شده ایران مربوط به ژوراسیک است چنین به نظر می‌رسد که ایزان در دوره کربونیفر ذغالزائی نداشته و احتمالاً شرایط محیطی لازم برای رشد و تکثیر گیاهان نبوده، پس بنظر می‌رسد که در دوره کربونیفر منطقه مورد بررسی پوشیده از دریای کم عمق بوده که آهک‌های نازک لایه و مارنی کمر پائین لایه و فراوانی فسیل در این آهک‌ها این امر را توجیه می‌کند. نگاهی به طرز تشکیل سیلیس رسوبی در این مورد مفید است.

سیلیس در  $PH < 4$  غیر محلول است و در  $PH = 9$  کمی حل میشود، اگر در محیط رسوبگذاری بر اثر انحلال قلیائی‌ها و قلیائی‌های خاکی  $PH$  محیط افزایش یابد موجب می‌شود که سیلیس از بنیان سیلیکات جدا و در محیط محلول شود. در این حال اگر  $PH$  محیط کمتر از 4 برسد و

به اصطلاح محیط اسیدی شود سیلیس می تواند راسب شود. بعنوان مثال امروزه سیلیس بصورت ژل در مصب یا کناره دریاهاي مناطق حاره وجود دارد، بصورتی دیگر ریویر معتقد است که سوزنهای سیلیسی همزمان با رسوبهای آهکی رسوب می کنند و بر اثر عمل باکتریها CO<sub>2</sub> محیط زیاد می شود که موجب انحلال کربنات و تغییر آن به بی کربنات می شود. یون کلسیم آزاد در محیط بوجود می آید که قادر است سیلیس را حل یا آنرا به حالت کلوئیدی یا سیلیکاتهای قلیائی درآورد. با افزایش اسیدیته محیط رسوب سیلیس امکان پذیر میشود و به تدریج جای آهک را می گیرد این پدیده در طبیعت بلافاصله و شاید همزمان با رسوب صورت می گیرد. همچنین در این سیلیسها نوعی رس بنام سیولیت (از رسهای رشته ای) می باشد و بنام کف دریا موسوم است.

آنالیزهای انجام شده روی سیلیس گوشکی 3-6 درصد Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> را نشان می دهد و لایه بندی سیلیس و توضیحات اول بند نشانگر رسوبی بودن این سیلیس است، نتیجه میشود که با وجود شرایط آب و هوای گرم حاره ای در دروه کربونیفر و وجود دریای کم عمق در منطقه و وجود شرایط فیزیکیوشیمیائی مناسب در محیط رسوبگذاری، سیلیس رسوب کرده است.

#### ب- عملیات صحرائی:

در سالهای 66 و 67 در يك كيلومتری شمالشرقی روستای گوشکی در ترانشه ای که در کنار جاده لردگان- بروجن ایجاد شده بود آثاری از سیلیس توسط گروه کارشناسی اداره کل پیدا شد و در ادامه آثار یابی در محدوده ای بطول 400 متر انجام شد، همچنین لایه ای از کوارتزیت قرمز رنگ در شمال دهکده دمکان آثاریابی شد. در نهایت دو نمونه از سیلیس سفید رنگ (کربونیفر) برای آزمایش ارسال شد که نتایج بصورت زیر است.

شماره	نوع نمونه گیری	% SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
			نمونه	تاریخ
SG9	chip sampeling	95/74	0/81	
			66/8	
"		93/61	0/77	
			66/8	SG11

محل این نمونه ها مشخص نیست و نتایج با آنچه که در این گزارش آمده کمی اختلاف دارد.



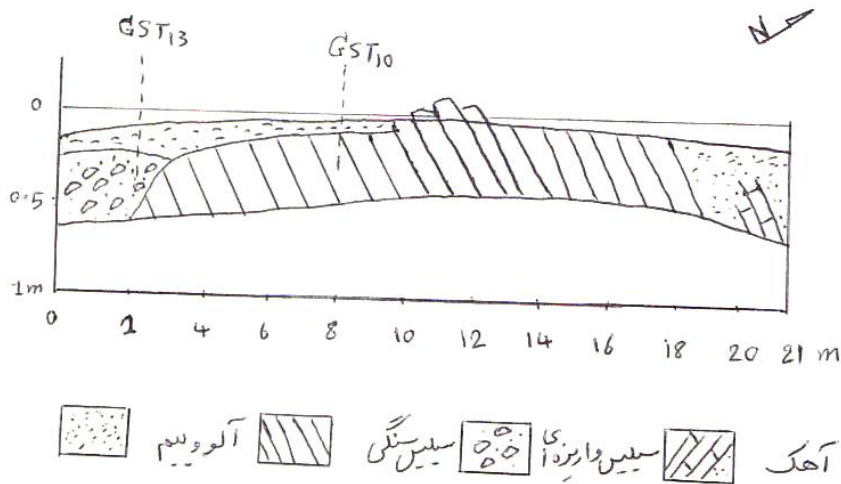
در سال 68، در محدوده ای به طول 800 متر سه ترانشه حفر شد و مجموعاً 10 نمونه برداشت و به خاطر تشابه تغییرات لایه بندی در ترانشه ها فقط هفت نمونه جهت آنالیز انتخاب شد.

### 1-ب- شرح و برداشت ترانشه T<sub>1</sub>:

در ترانشه فوق کمر بالایی لایه آهک و آلومینیم است که لایه آهک پایان سیلیس بوده، رخنون سیلیس 16 متر و شیب لایه 70 NE است.

$$\text{متر} = 16 \times \sin 70^\circ = 15/03 = \text{ضخامت لایه}$$

\* در محل ترانشه های T<sub>1</sub>، T<sub>2</sub>، T<sub>3</sub> زاویه شیب توپوگرافی صفر است.



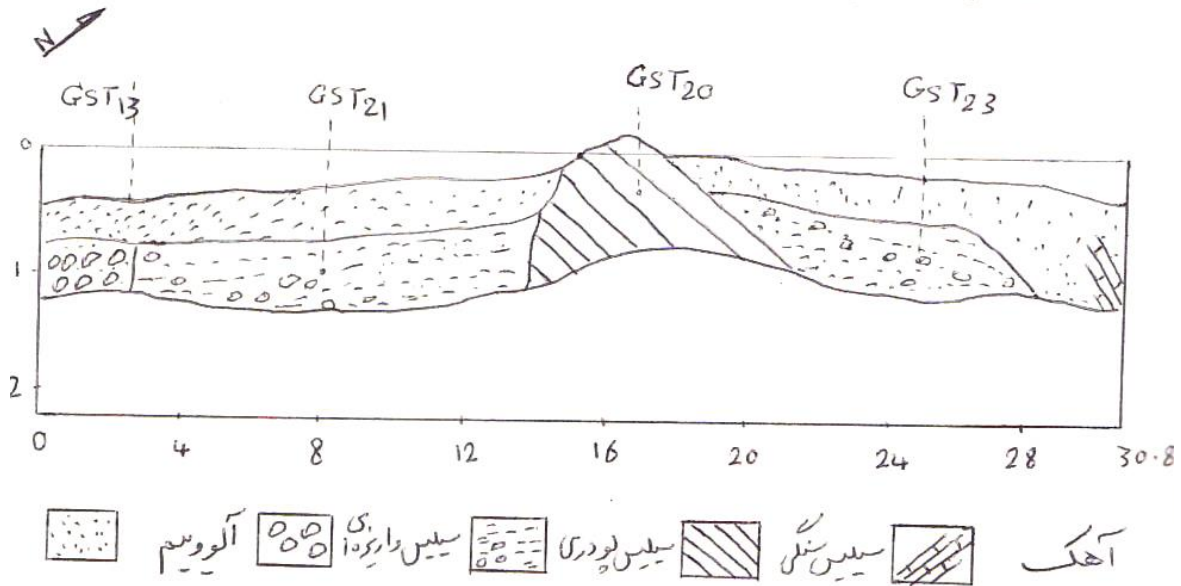
شماره نمونه	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%TiO <sub>2</sub>
GST10	93/25	0/11	3/69	0/33

### ترانشه T<sub>2</sub>:

با توجه باینکه در چند نقطه مشاهده شده که این سیلیس بر اثر تاثیرات جوی و هوازدگی بصورت پودر درآمده، بنظر می رسد که قسمتهایی از ترانشه که حاوی سیلیس پودری است ادامه لایه باشد و در این ترانشه رخنون لایه 5-24 متر است (آنالیزها توجه شود) شیب لایه 45NE و روند آن N41W است.

$$\text{متر} = 24/5 \times \sin 45^\circ = 17/3 = \text{ضخامت لایه}$$

$$\text{متر} = 24/5 \times \sin 45 = 17/3 \text{ صحابه يه}$$



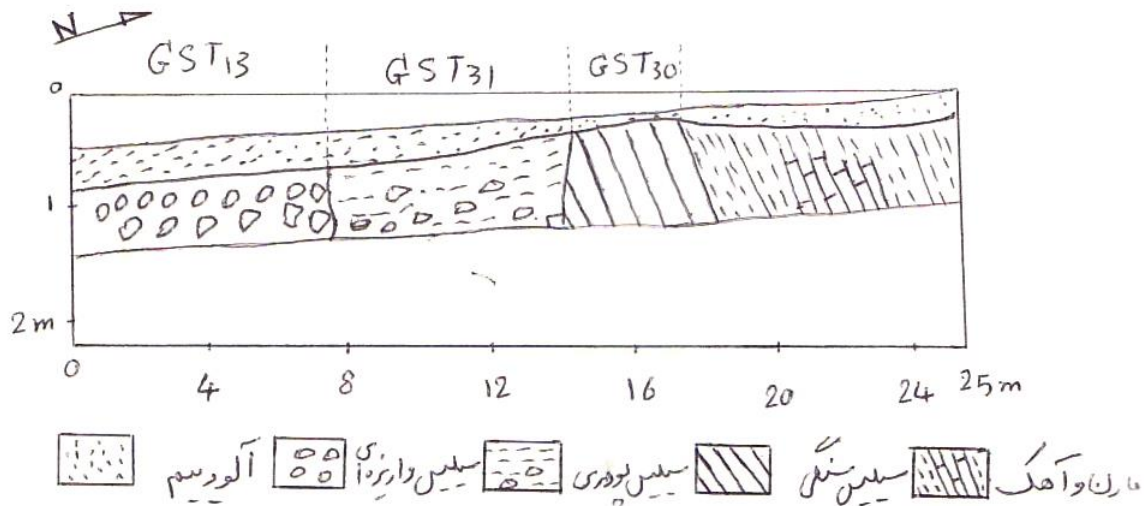
۲۲

شماره نمونه	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%TiO <sub>2</sub>
GST20	89/48	0/18	6/24	0/64
GST21	80/58	0/2	5/15	0/17

### ترانسه T<sub>3</sub>:

شیب لایه 70NE و روند آن N20W است، رخنمون لایه 8/6 متر است.

$$\text{متر} = \text{Out crup} \times \sin(\text{زاویه شیب} + \text{توپوگرافی}) = 8/6 \times \sin 70 = 8/08$$



شماره نمونه	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%TiO <sub>2</sub>
GST30	88/15	0/49	5/26	0/76
GST31	71/54	0/49	5/40	0/67

بقیه آنالیزها که مخلوطی از نمونه های مشابه سه ترانشه انتخاب شده بدین شرح است:

	شماره نمونه	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%TiO <sub>2</sub>
ترانشه 2 و 3 از سیسهای پودری	GST23	76/30	0/09	2/11	0/49
از سیسهای واریزه ای ترانشه 1 و 2 و 3	GST13	80/87	0/89	6/09	0/53

## 2-ب- تهیه نقشه زمین شناسی 1:20000 محدوده و شرح نقشه:

این نقشه از روی عکسهای هوایی 1:20000 منطقه تهیه شد، در نقشه دو افق سیلیسی از جنوبشرقی تا شمالغربی نقشه مشخص است. یک افق در قسمت فوقانی کامبرین پائینی که کمر بالایی لایه آهکهای کامبرین بالایی و کمرپائین آن شیل و میکاشیست است. رخنمون عمود بر لایه 50 متر و شیب آن 45NE و روند لایه N52W است.

$$\text{متر } 50 \times \sin(25+45) = 46/9 \text{ ضخامت لایه}$$

گسترش لایه در حد سه کیلومتر پی جوئی شده و آنالیز يك نمونه از آن بصورت زیر است:

شماره نمونه	% TiO <sub>2</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>
89/53	1/22	3/94	1/14	
GST-4				

رنگ سیلیس قرمز رنگ و همانطور که از آنالیز پیداست مقدار اکسید تیتان و اکسید آهن آن زیاد است. تبلور ثانویه آن را به کوارتزیت تغییر داده است.

ذخیره این افق زیاد و ممکن است در صنایع سیمان استفاده شود.

افق دوم مربوط به کربونیفر است که شرح آن در صفحات قبل آمده است. قابل ذکر است که در شمال نقشه در کناره های رودخانه کره بس افق سیلیس کربونیفر آثاریابی شده و با توجه به شیب آن نشانگر آن است که سیلیس در يك ناودیس با امتداد شمالغربی- جنوب شرقی واقع شده و ذخیره آن در صورت اکتشاف تفضیلی زیاد است. همچنین در سال 68 در طول 2/5 کیلومتر آثار این افق پیدا شد.

### 3-ب- ذخیره زمین شناسی افق کربونیفر

ضخامت لایه را از متوسط گیری ضخامت لایه در سه ترانشه بدست می آوریم و فعلاً ذخیره قسمتی را که بطور روباز قابل استخراج است بدست می آوریم که با توجه به توپوگرافی منطقه می توان تا عمق 45 متر رابصورت روباز استخراج کرد.

$$\text{ضخامت کلی لایه} = (8/17 + 08/15 + 3/03) / 3 = 13/47$$

$$\text{حجم ماده} = 1515375 \text{ m}^3 = 2500 \text{ متر} + 45 \text{ متر} + 13/47 \text{ متر}$$

معدنی

$$\text{تن} = 4045743/7 \text{ m}^3/\text{تن} * 2/65 = 515375 \text{ m}^3 = \text{ذخیره سیلیس}$$

ذخیره قابل استخراج این کانسار حدود 4 میلیون تن پیش بینی می شود که در صورت اکتشافات بیشتر این ذخیره تا چند برابر قابل افزایش است.

## 5- نتیجه

- الف- با متوسط گيري از آناليزهاي سه ترانسه، نتیجه مي شود که عيار سيليس 3-90 درصد و اكسيد آهن 0/26 درصد و اكسيد آلومينيوم 5/06 درصد و اكسيد تيتان 0/58 درصد است.
- ب- سيليس فوق در صنعت شيشه سازي قابل استفاده نيست مگر اينكه تغليظ شود و به نحوي درصد اكسيد آهن و تيتان كم شود و عيار سيليس افزايش يابد.
- ج- سيليس فوق در صنعت سيمان بدون تغليظ قابل استفاده است.
- د- در صنايع ريخته گري با توجه به درصد رس آن درصورت آزمايش دانه بندي قابل استفاده است.
- ه- در صنعت نسوز بايد بررسي شود.

## 6- پيشنهاد

اولاً ، روي کاربرد آن بررسي و با مراكز صنعتي كشور تماس گرفته شود.

ثانياً، اكتشاف مقدماتي انجام شود بدین صورت که در امتداد لايه هر 200 متر يك ترانسه تا حد 8 ترانسه 240 متر حفر شود. همچنين درصورت امکان سه گانه بطول تقريبي 200 متر در قسمت شمالي لايه حفر شود تا ذخيره قطعي قابل استخراج دقيقاً مشخص شود.

ثالثاً، دامنه شمالي كوههاي مشرف به رودخانه كره بس و شمالغربي روستاي باغ حيران پي جوئي شود.

كارشناس بررسي كننده:

منوچهر نورمحمدي

## منابع

عناوين

نويسنده

رسوب شناسی  
احمد معتمد  
کانیله  
چارلز سورل  
انتشارات  
جزوه سیلیس  
وزارت معادن و فلزات  
کاربرد ماسه سلیس در ریخته گری  
سازمان زمین شناسی

## گزارش

پی جویی مقدماتی سلسنتین در منطقه آبریز لردگان

اداره کل معادن و فلزات استان چهارمحال و بختیاری

منوچهر نورمحمدي

فهرست

- 1- تعريف
- 2- مصارف
- 3- موقعيت جغرافيايى
- 4- وضعيت اجتماعي و اقتصادي منطقه
- 5- محدوده مورد بررسي
- 6- زمين شناسي
- 7- عمليات صحرائي
- 8- نتيجه
- 9- پيشنهاد

## 1- تعریف

سلسنتین در سیستم ارتورومبیک متبلور میشود، در طبیعت به رنگ سفید تا آبی کم رنگ پیدا میشود. در صورت وجود ناخالص به رنگهای قرمز، قهوه ای یا سبز هم وجود دارد. دارای سختی 3-3/5 و وزن مخصوص 3/96 است، شکننده و در آب نامحلول است. این کانی جزو سولفات‌ها و در گروه باریت قرار دارد، بخاطر تشابه اندازه یونها معمولاً با باریت و انگزیت محلول جامد تشکیل میدهد، در همه نقاط زمین به مقدار کم پیدا میشود ولی کانسارهای اقتصادی آن بیشتر در رسوبات تبخیری و همراه ژئوپس و انیدرید است. ناخالصیهای آن سولفات کلسیم، سولفات باریم، سیلیس و اکسید آهن است، بخصوص سولفات باریم مضر و باید میزان آن کمتر از 2% باشد. در حال حاضر سلسنتین با عیار بیش از 90% در صنعت استفاده میشود.

## 2- مصارف عمده

در صنعت بصورت کربنات استرانسیم ( $\text{SrSO}_4$ ) در موارد زیر مصرف میشود:

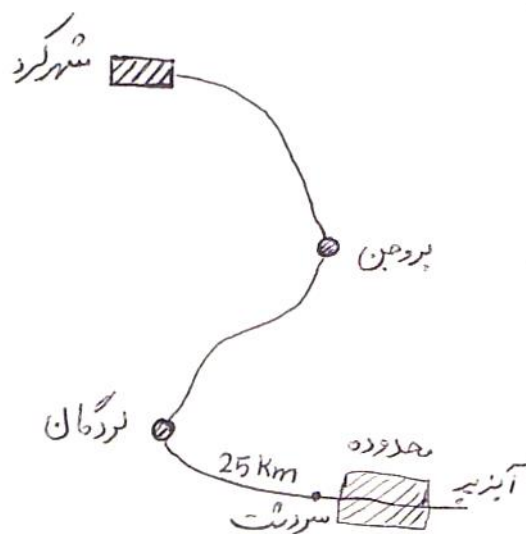
- الف- ساختن مواد آتش زا مثل شعله های آزاد و فیتیله های انفجاری
- ب- در صنعت شیشه به خاطر افزایش سختی، جلا و درخشش شیشه
- ج- در صفحه تلویزیون بخاطر قابلیت جذب اشعه ایکس حاصل از برخورد الکترونها به صفحه تلویزیونهای رنگی درخشندگی و شفافیت بیشتر
- د- خارج کردن فلز سرب از روی در الکترولیز
- ه- در تولید اجزای سرامیکی بمنظور بالا بردن سختی آن
- و- تولید فریت استرانسیم ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) که دارای خاصیت مغناطیسی ثابت می باشد.
- ز- بصورت سولفات استرانسیم در کارخانجات شکر سازی برای گرفتن ملاس از شکر
- ح- بصورت سولفات استرانسیم در صنعت لعاب و شیشه

## 3- موقعیت جغرافیایی



محدوده مورد بررسی در 190 کیلومتری جنوب شهرکرد و 6 کیلومتری جنوب شرقی دهکده سردشت از توابع شهرستان لردگان و در منطقه ای بنام آبریز در مسیر جاده شنی درجه یک لردگان- شوش واقع شده است. طول جغرافیائی آن 20، 31 است. آب و هوای منطقه نیمه گرمسیری و فصل کار 10 ماه در سال پیش بینی می شود. نزدیکترین محل انتظامی، پاسگاه ژاندارمری سردشت است.

#### کروکی:



#### 4- وضعیت اجتماعی و اقتصادی منطقه

اهالی منطقه از لحاظ فرهنگی و اقتصادی بسیار فقیر هستند. معاش آنها از طریق دامداری و دیمکاری تامین میشود و در فصول پائیز و زمستان بصورت کارگران فصلی به شهرها روی می آورند. درسالهای اخیر چند کوره سنتی گچ در محل معدن گچ سردشت احداث شده و عده ای از مردان در آن اشتغال داشتند که فعلاً تعطیل شده است.

#### 5- محدوده مورد بررسی

چهار ضلعي ABCD که در آن متر  $AB=CD=3000$  و متر  $AD=BC=750$  و زوایای  $A=B=90$  به مبداء (O) آبادی آبریز، فاصله  $OA=550m$  و  $G_{OA}=338$  که در نقشه توپوگرافی 1:50000 که بیان ترسیم شده است.

## 6- زمین شناسی

### الف- چینه شناسی

قدیمترین رسوبات که در منطقه دیده می شود آهکها و آهکهای دولومیتی ائوسن است که بر اثر فرسایش در راس تاقدیسها برونزد دارند، روی آن بطور هم شیب رسوبات دولومیتی و آهکهای دولومیتی الیگوسن واقع شده روی اینها آهکهای نومولیتی آسماری قرار دارند که از تخلخل خوبی برخوردارند. در قسمت فوقانی تشکیلات آسماری بتدریج رسوبات مارنی و شیلی و آهکهای مارنی نازک لایه جایگزین شده و نشانه تولید محیط کولابی و تبخیری است. جوانترین رسوبات مربوط به سازند گچساران تناوبی از مارن، آهک مارنی، ژیبس و انیدریت و نمک است این تناوب ناشی از قابلیت انعقاد رسهاست که وقتی وارد محیط قلیائی کولابها می شوند در برخورد با آب شور، فلوکوله شده و راسب می شوند تشکیل لایه های ضخیم گچ در این محیط ها نتیجه فرونشینی دائمی ناشی از تکتونیک در حوزه رسوبی زاگرس بوده است.

### ب- تکتونیک:

سری های رسوبی منطقه تحت تاثیر کوهزائی آلپ چین خورده و بصورت یکسری تاقدیس و ناودیس های متوالی درآمده اند، محور این چین ها با اختلاف جزئی روند شمالغربی- جنوبشرقی دارند، شیب طبقات زیاد و حدود 60-65 درجه شمالشرقی و جنوبغربی و روند آنها 45-35 درجه شمالغربی است. لایه های گچ و مارن مربوط به سازند گچساران از این روند پیروی نمی کنند علت آن بیشتر خاصیت پلاستیکی این رسوبات است. شکل 1

## 7- عملیات صحرائی

درسال 6 آثاری از سولفات استرانسیم در محدوده ای بطول 100 متر واقع در 1/5 کیلومتری شمالغربی روستای آبریز در داخل گچ پیدا شد. آنالیز یک نمونه 74/3 درصد سولفات استرانسیم را نشان میداد که با استانداردهای قابل قبول مطابقت نداشت.

در سال 68 بمنظور دستیابی به ماده معدنی با عیار بیشتر و ذخیره قابل قبول کل منطقه گچ دار سردشت پی جوئی شد و با حفر 100 متر ترانشه در محدوده ای بطول 2500 متر دریاں شمالشرقی ناودیس ، لایه سلسنتین با ضخامت های 0/4-1/5متر در چهار نقطه دیگر نمایان شد. از مجموع ترانشه ها 13 نمونه از ماده معدنی کمربالا (گچ) و کمرپائین لایه (آهکهای مارنی) برداشت و آنالیز شد. شرح هر کدام همراه برداشت ترانشه ها مطابق شماره های روی نقشه پیوست آمده است.

(1)- این محل ابتدای محدوده مورد بررسی و بعلت برونزد سلسنتین و شباهت آن با محل(2) فقط یک نمونه به شرح زیر برداشت شد.

%SrSO <sub>3</sub>	%L.O.I	%SiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO	%MgO	%BaO
2/90	0/52		0/30	1/49		0/3	n.d
						94/07	0/91

% SrO      % So<sub>3</sub>

52/4      40/9

سلسنتین بین مارن و گچ قرار دارد.

(3)- این ترانشه در 20 متری بالا دست ترانشه(2) حفر شده و از نظر توالی رسوبی شباهت کامل با آن دارد. ضخامت ماده معدنی حدود 0/45 متر و طول آن حدود 2 متر است. شیب و جهت لایه همان ترانشه (2) است یک نمونه بشرح زیر برداشت شد.

SrO	%So <sub>3</sub>	%BaO	%MgO	%CaO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%SiO <sub>2</sub>
n.d	0/3		0/71	0/72		1/5	4/85
							50/78

L.O.I      %SrSo<sub>4</sub>

% 1/26      90/18

(5) و(6)- در این ترانشه ها بعلت کمبود امکانات و مورفولوژی محل عمق ترانشه ها از آبرفت رد نشد بالطبع لایه سلسنتین مشخص نشد و نمونه ای برداشت نشد.

(7)- در این ترانسه ماده معدنی مشخص نشد و نمونه ای از گچها برداشت شد درصد SrO ناچیز است.

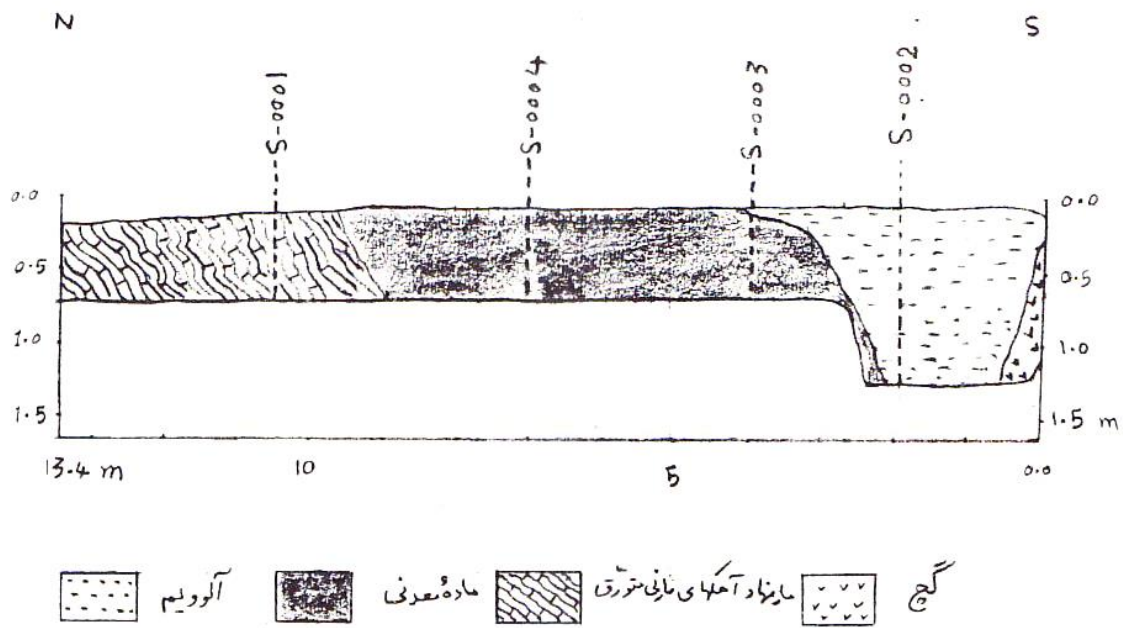
SrO	%So <sub>3</sub>	%BaO	%MgO	%CaO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
n.d	3/74		29/8	0/75		1/41
n.d	31/95					
% SiO <sub>2</sub>	% L.O.I	%SrSo <sub>4</sub>				
7/22	23/83	n.d				

(9)- در این ترانسه برعکس بقیه ترانسه ها بطور ظاهری کمر پائین ماده معدنی گچ و کمر بالا آمیزه ای از مارن و گچ است. آنالیز یک نمونه بصورت زیر نشانگر 74/6 درصد SrSo<sub>4</sub> است.

شماره نمونه	%SrO	%So <sub>3</sub>	%BaO	%CaO
SA <sub>11</sub>	42/31		n.d	5/65

(2) در این ترانسه ماده معدنی با طول 7 متر و ضخامت حداکثر 1/5 متر نمایان شد. شکل (2) نمونه S-0001 مربوط به مارنهای کمرپائین است که نشانه آغشتگی این مارنها به سلسنتین است. نمونه S-0002 از آبرفتهای بین ماده معدنی و گچ است که فقط مقادیری سیلیس ، رس و آهک را نشان می دهد.

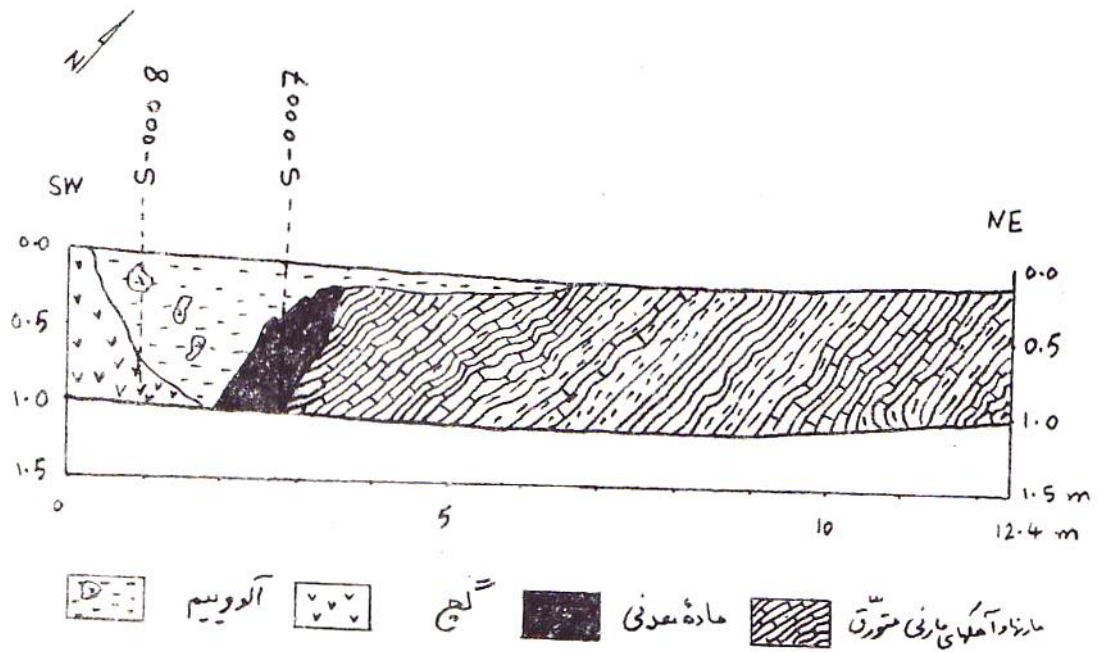
نمونه های S-0003 و S-0004 از دخل ماده معدنی و نشانگر خلوص خوب سلسنتین و ناچیز بودن مواد مضر مثل BaO و CaO است.



شکل 2

%MgO	%SrSO <sub>4</sub>	%L.O.I	%SiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO	%BaO	%SO <sub>3</sub>	%SrO	شماره نمونه
11/74	9/66	31/88	11/90	2/55	1/3	27/85	n.d	7/26	5/4	S-0001
7/07	n.d	34/12	17/70	4/87	1/46	33/44	n.d	0/92	n.d	S-0002
0/05	97/68	0/18	1/60	n.d	0/03	0/27	n.d	42/47	55/1	S-0003
0/17	97/27	0/35	0/50	n.d	0/04	0/62	n.d	42/27	55/0	S-0004

(4)- در این ترانشه ماده معدنی با ضخامت 0/6 متر بین گچ (کمربالا) و آهکهای مارنی و مارن (کمرپائین) نمایان شد، نمونه S-0008 از گچهای کمربالا آغشتگی به سلسنتین را نشان می دهد. شکل (3) درصد عناصر مضر مثل Ba، Ca، Mg کم و فقر مقدار سیلیس بالاتراز نمونه های قبلی است.

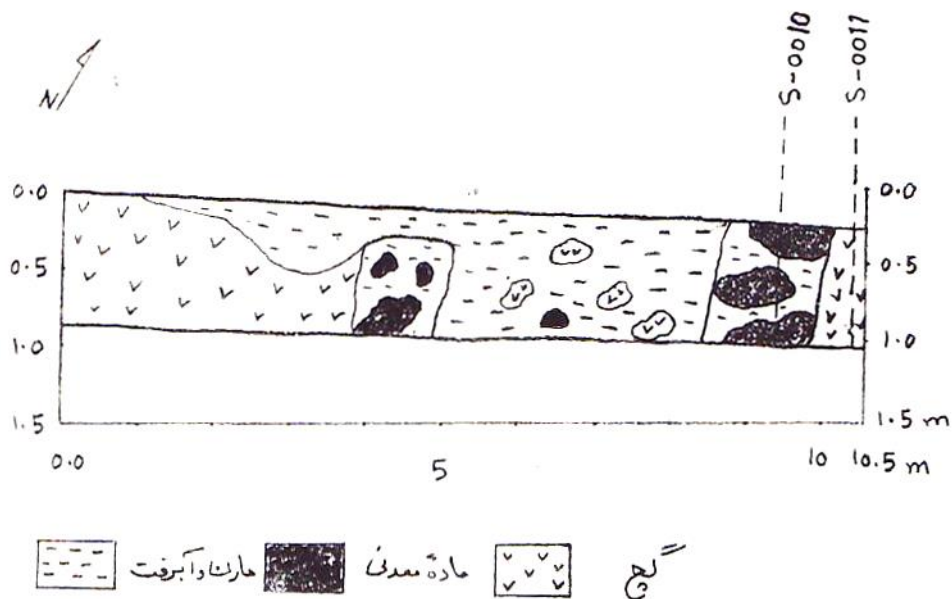


شکل 3

%SrSO <sub>4</sub>	%I.O.I	%SiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO	%MgO	%BaO	%SO <sub>3</sub>	%SrO	شماره نمونه
45-87	2	5/67	1/08	1/52	0/24	0/43	n.d	38/02	49/24	S-0007
8/3	20	0/85	0/44	0/07	28/57	0/15	n.d	44/74	4/65	S-0008

not detect =n.d

(8)- به نظر مي رسد که در محل حفر این ترانشه توالی رسوبي بين گچ و مارن به هم خورده و همانطور که از شکل (4) پيداست يا اینکه سلسنتين عيار بالائي نشان مي دهد ولي حالت واریزه اي دارد.



شکل 4

%SrSO <sub>4</sub>	%I.O.I	%SiO <sub>2</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO	%MgO	%BaO	%SO <sub>3</sub>	%SrO	شماره نمونه
95/93	1/34	0/61	n.d	0/04	1/97	0/06	n.d	41/80	54/13	S-0010
4/3	20/53	0/55	n.d	0/05	30/37	0/07	n.d	45/5	2/83	S-0011

### نتیجه

الف- بررسی ترانشه های (2)، (3) و (4) نشان می دهد که سلسنتین بصورت لایه ای در کنتاکت گچ و مارنهای آهکی واقع شده و ضخامت آن متغیر است بخصوص در ترانشه ها (2) و (3) در فاصله بیست متر، تغییر ضخامت در حد 1/1 متر است و بین ترانشه های (2) و (4) با فاصله 400 متر تغییرات ضخامت در حد یک متر است در نتیجه بنظر می رسد با

اینکه آثار سلسنتین به طور ممتد در کنتاکت گچ و مارن پیدا میشود، بلوکهای اقتصادی آن بصورت عدسی است و در ادامه اکتشافات بایستی محل این عدسیها مشخص شود.

ب- عیار سلسنتین بالا و در صورت سنگ جوری هنگام استخراج متوسط بیش از 91 درصد است از نکات مثبت اینکه سولفات باریم در ماده معدنی وجود ندارد مهمترین ماده مضره سیلیس، بخصوص در نمونه های با عیار کمتر از 90 درصد است.

پ- آغشتگی گچ به سلسنتین ناچیز است و آغشتگی مارنها در حدی نیست که با توجه به تغلیظ مشکل سلسنتین و عیار قابل مصرف آن در بازار از نظر ذخیره یابی ارزشی داشته باشد.

ت- بررسی ترانشه های (7)، (8) و (9) نشان می دهد که در این قسمت محدوده، توالی رسوبی مارن و گچ به هم خورده و چون گسلی در محدوده مشاهده نشد و امتداد لایه راهنما (key-bed) تغییر نکرده، احتمالاً این بهم خوردگی بعلت حرکات و لغزشهای گچ و مارن بخاطر خاصیت پلاستیکی زیاد این رسوبات است.

ج- در مورد شرایط تشکیل ماده معدنی با توجه به اینکه میل ترکیبی  $Sr^{++}$  کمتر از  $Ca^{++}$  است در شرایط فیزیکیوشیمیایی یکسان اگر هر دو یون در محیط باشند در حضور بنیان  $SO_3^-$  اول  $CaSO_4$  تشکیل می شود و چون توالی رسوبی منطقه عکس این امر است پس یون  $Sr^{++}$  وارد محیط شده و در غیاب  $Ca^{++}$  بنیان  $SO_3^-$  واکنش انجام داده و موقعی که یون  $Ca^{++}$  در محیط زیاد شده با توجه به میل ترکیبی بیشتر، تشکیل  $SrSO_4$  متوقف و یا خیلی کم شده و کلاً سولفات کلسیم تشکیل شده است این مساله در مورد مارنهای کمپائین که در زمان تشکیل حاوی یونهای  $Al$ ،  $Ca$ ،  $Mg$  بوده نیز صادق است.

### پیشنهاد

الف- با توجه به توضیحات بند ج (نتیجه) پیشنهاد می شود نمونه برداری از گچها صرف نظر شود و نمونه های مارنی صرفاً در حد اثبات وجود سلسنتین در منطقه برداشت شود.

ب- برای مشخص کردن عدسیهای با ذخیره خوب با توجه به نقشه پیوست در نقطه 10 و 11 گمانه یا چاهک حفر شود و در نقطه 12 یک ترانشه حفر و در صورت مثبت بودن نتیجه روی دشت سردشت امکان حفر گمانه های اکتشافی بررسی شود.

کارشناس بررسی کننده



## منابع

نویسنده	عنوان
معتمد	رسوب شناسي
سازمان زمین	گزارش کانه آرئي سلسٲٲٲن دشت کوير
	شناسي کشور
چارلز	کانيهاي جهان
	سوران
از	جزوه سلسٲٲٲن
	انتشارات وزارت معادن و فلزات

## عنوان

1- اطلاعات عمومی

الف- تعریف

ب- انواع دولومیت از نظر تشکیل

ج- مصارف دولومیت

2- پراکندگی دولومیت‌های استان چهارمحال و بختیاری و پی‌جویی‌های قبلی

الف- گوش انگلی

ب- ده کهنه

ج- اسلام‌آباد دویلان

چ-گردنه چری

ح- کیهان

3- کانسار دولومیت ده کهنه

الف- موقعیت جغرافیایی

ب- وضعیت اجتماعی و اقتصادی

4- زمین‌شناسی

الف- چینه‌شناسی

ب- تکتونیک

5- عملیات صحرایی

6- مشخصات ماده معدنی

الف- شرایط تشکیل

7- ارزیابی ذخیره زمین‌شناسی

8- نتیجه

## 1- اطلاعات عمومی

### الف- تعریف

دولومیت کربنات مضاعف منیزیم و کلسیم یا فورمول شیمیایی  $\text{Ca,Mg}(\text{CO}_3)_2$  است چنانچه میزان  $\text{MgO}$  47 درصد یا بیشتر باشد آنرا منیزیت و اگر 20 درصد کمتر باشد دولومیت و کمتر از 17 درصد را آهک نامرغوب نامند.

### - مشخصات فیزیکی

بلورهای دولومیت لوزی شکل و اغلب سطوح بلورها انحنا دار است. دولومیت‌های رسوبی به اشکال توده‌ای، دانه‌ای و لایه‌ای وجود دارند. دولومیت در سیستم هگزائگونال و تریگونال متبلور می‌شود، رنگ آن سفید متمایل به زرد قهوه‌ای و گاهی اوقات قرمز، سبز و یا سیاه است، جلای آن در بلورهای شیشه‌ای متمایل به مرواریدی و در نمونه‌های توده‌ای و لایه‌ای، تیره و اوپاک است، بهمین خاطر بعضی از سنگهای دولومیتی در صورتیکه عمود بر چینه‌بندی بریده شوند بعد از ساب رنگ تیره پوست گردویی از خود نشان می‌دهند که در صنایع سنگهای تزئینی جایگاه بخصوصی دارند. دولومیت دارای شکست ناصاف و صدفی و خرد شونده و سختی 3/4-5 است. البته دولومیت‌های رسوبی که تا حد 20 درصد  $\text{MgO}$  دارند دارای سختی کمتری هستند و اغلب روی دست اثر خاک دارند.

### ب- انواع دولومیت از نظر تشکیل

دولومیت به دوصورت تشکیل می شود:

### 1-ب- دولومیت اولیه:

مستقیماً در محیط رسوبی راسب میشود.

- مشخصات دولومیت اولیه:

- 1- میکرون <2 اندازه بلور < 10 میکرون 2- اتومورف هستند 3- تخلخل آن نسبت به دولومیت ثانویه کمتر است 4- سختی 2-3

### 2-ب- دولومیت ثانویه

بر اثر دگرسانی کربنات کلسیم در مجاورت یون  $Mg^{2+}$  بوجود می آید، زیرا میل ترکیبی  $Mg^{2+}$  بیشتر از کلسیم بوده و در شرایط مناسب به راحتی جایگزین  $Ca^{2+}$  در کربنات میشود، این عمل نوعی دگرگونی هم نامیده می شود و همراه با کاهش حجمی برابر 13 درصد در آهک است، به همین خاطر بعضی از سنگهای دولومیتی از نوع ثانویه برای شکل گیری مخازن نفت، سنگ مخزن مناسبی هستند.

- مشخصات دولومیت ثانویه:

- 1- میکرون  $\geq 50$  اندازه بلور 2- تخلخل سنگ چوب 3- سختی 3-4

### ج- مصارف دولومیت

1-ج- بعنوان نسوز که عیار آن باید بیش از 18% MgO باشد. همچنین دولومیت را تا 1500 درجه سانتیگراد حرارت می دهند که با خارج شدن چند درصد  $CO_2$  محصول کمی سیلیس بدست می آید و بعنوان دیرگداز (نسوز) برای پوشش داخلی کوره های متالورژی مصرف می شود. آنالیز آن بصورت زیر است:

%CaO	%MgO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	L.O.I
27/07	0/05		45/08
			30/84

2-ج- بعنوان کمک ذوب حدود 0/7 کیلوگرم دولومیت برای تهیه یک تن فولاد مذاب در آتشدانهای جدید مصرف می شود، در آسترکوره قوس الکتریکی تهیه فولاد، مقدار دولومیت مصرفی 10 تا 20 کیلوگرم در هر تن فولاد است.

- 3-ج- دولومیت کلسینه نشده بعنوان کمک ذوب در کوره های بلنداستفاده میشود.
- 4-ج- فرآورده های نسوز دولومیتی در کوره های دوار سیمان و آهک و بعضی از کوره های تهیه فلز های غیر آهنی (مس و نیکل) استفاده می شود.
- 5-ج- دولومیت بعنوان تسریع کننده شیمیایی جهت استحصال منیزیم از آبهای دریا یا آبهای شور است قابل ذکر است که فلز منیزیم در صنایع هواپیمائی و فضائی از ارزش زیادی برخوردار است.
- 6-ج- در صنعت شیشه که باید ترکیب زیر را داشته باشد مصرف دولومیت در شیشه جام حدود 4 درصد و در شیشه مظروف حدود 15 درصد می باشد.
- 7-ج- در صنعت کاشی که مصرف دولومیت حدود 14 درصد می باشد و باید دارای ترکیب زیر باشد.

%SiO <sub>2</sub>	%MgO	max %Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO
21-20		0/13	30-31
			0-1/5

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	L.O.I
4%	3%	26%	26%	0%/5	0%/5	0%/2	42%

## 2- پراکندگی دولومیت های استان چهار محال و پی جونی های قبلی

### الف- گوش انگلی (کوه نظامی)

این کانسار در 108 کیلومتری جنوب شهرکرد و دارای ذخیره زیاد است. آنالیز نمونه هایی از آن که در سالهای 66 و 67 برداشت شده بصورت زیر است:

شماره نمونه	تاریخ	%CaO	%MgO	L.O.I	%SiO <sub>2</sub>	%R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
66/1	30/6	20/81	46/37	-	-	-

66/4	33/09	18/45	-	0/67	0/7
		DD.0-10			
66/4	32/34	19/31	-	-	-
		DD.1			
66/4	30/54	20/21	-	-	-
		DD.3			
66/4	31/02	20/66	-	-	-
		DD.5			
66/4	32/48	19/26	-	-	-
		DD.7			
66/4	33/38	18/56	-	-	-
		DD.9			

ب- ده کهنه اردل:

این کانسار در 103 کیلومتری جنوبغرب شهرکرد واقع شده و آنالیزهای سال 66 بصورت زیر است:

شماره نمونه	تاریخ	%CaO	%MgO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%SiO <sub>2</sub>
66/8	32/55	19/36		-	-
		LD/1			
66/8	31/09	20/41		-	-
		LD/3			
66/8	30/47	21/16		-	-
		LD/5			
66/8	30/45	21/26		-	-
		LD/7			
66/8	33/24	18/31		-	-
		LD/9			
66/8	32/09	19/66		0/12	0/16
		LD/2			

ج- اسلام آباد دوپلان:

این کانسار در 115 کیلومتری جنوب غرب شهر کرد واقع شده و آنالیز یک نمونه از آن بصورت زیر است:

ES/1	%MgO	%CaO	%SiO <sub>2</sub>
20/03		31/56	0/18

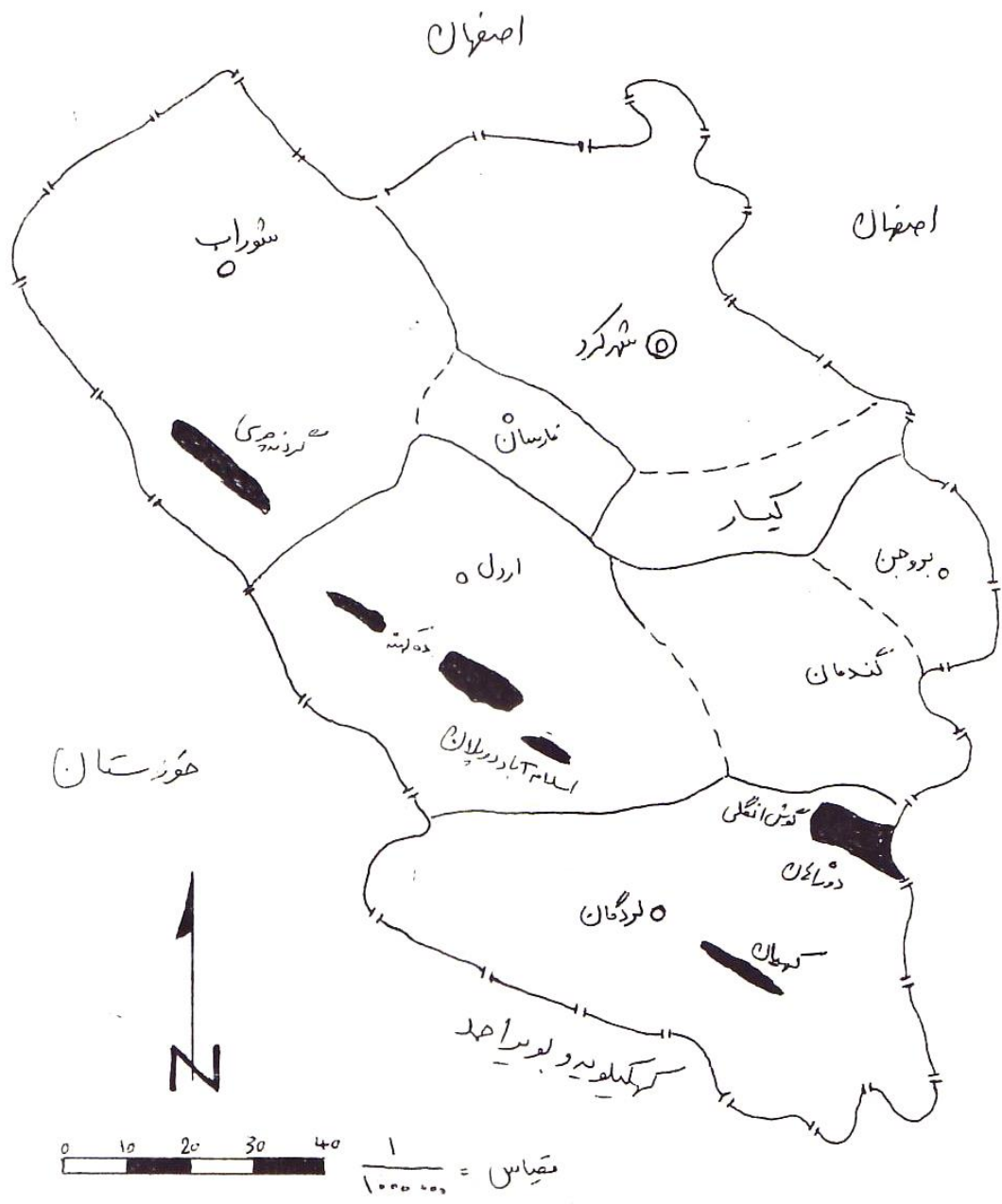
### چ) گردنه چري

اين كانسار در 132 كيلومتری جنوب غرب شهرکرد واقع شده و آنالیز يك نمونه از آن نشان می دهد که در صنعت شیشه سازی قابل استفاده است.

CH/2	%MgO	%CaO	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
21/04	30/52		0/22	0/11

### ح- کهیان

اين كانسار در 170 كيلومتری جنوب شهرکرد و از نظر سنی در تشکیلات اليگوسن واقع شده است.



- مرکز استان
- مرکز شهرستان
- H مرز استان
- مرز شهرستان
- مرز بخش
- راه معرشی

نقشه پراکندگی دولومیت‌های استان چهار محال

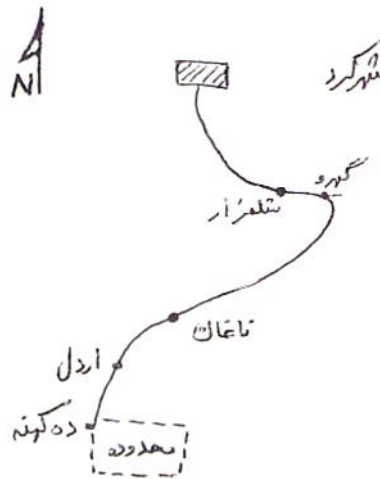


### 3- کانسار دولومیت ده کهنه:

#### الف- موقعیت جغرافیائی

این معدن در 103 کیلومتری جنوبغربی شهرکرد و 500 متری شرق روستای ده کهنه از توابع شهرستان اردل واقع شده مسافت فوق تماماً آسفالته می باشد. طول جغرافیائی معدن 34، 50 و عرض جغرافیائی آن 57، 31 می باشد. منطقه مورد بررسی دارای آب و هوای معتدل کوهستانی و فصل کار 10 ماه در سال از اوایل اسفند تا اواخر آذرماه است. نزدیکترین مرکز انتظامی به محل، پاسگاه ژاندارمری شهرستان اردل در 11 کیلومتری معدن است.

#### کروکی:



#### ب- وضعیت اجتماعی و اقتصادی

معاش اهالی منطقه از طریق دامداری و کشاورزی (بیشتر بصورت دیمکاری) تامین می شود و سطح درآمد و سواد اهالی در حد پائینی است. بالینکه دو رودخانه دائمی کارون و سبز کوه از منطقه عبور می کند ولی بعلت توپوگرافی منطقه بدون پمپاژ نمی توان آب رودخانه ها را روی دشتهای قابل کشت سوارکرد. دراین مورد توان مالی اهالی منطقه در این حد نیست و اخیراً توسط اداره کشاورزی استان چهارمحال پروژه احداث کانال و پمپاژ آب شروع شده است. از نظر صنعتی رشد قابل ملاحظه ایی نیست و از نظر معدنی، معدن خاک نسوز شهید نیلچیان در شرق

منطقه فعال است، همچنین پروژه احداث يك باب كارخانه گچ پاكتي در نزديكي شهر اردل در دست اجراست .

#### 4- زمین شناسي

##### الف- چينه شناسي

قسمت جنوبي منطقه مورد بررسي پوشيده از تشكيلات ائوسن است كه به سه افق جداگانه تقسيم مي شود. در قاعده رسوبات قاره اي و كولايي با سطح فرسايش سرخ رنگ شامل ماسه سنگها و كنگلومراي سرخ رنگ حاوي چرت كه روي آهكهاي كرتاسه فوقاني واقع شده اند اين رسوبات به تدريج جاي خود را به مارنهي قرمز تا خاكستري و در بالا تناوبي از لايه هاي مارنهي خاكستري و گچ مي دهند. بطور كلي اسن تشكيلات با علامت E.R.b در نقشه زمين شناسي پيوست مشخص مي شود، تشكيلات فوق در شمال دوپلان كناره رودخانه سبز كوه و در غرب دوپلان اطراف روستاي باله برونزد دارند و از نظر نخائي گچ حائز اهميت هستند.

افق مياني حاوي آهكهاي كرمي رنگ و متبلور به تدريج زمينه سنگ صورتی رنگ ميشود و افق بالائي شامل لايه هاي دولوميتي برنگ كرم متمایل به زرد است اين افق را ميتوان به اليگوسن نيز نسبت داد. روي دولوميتها آهكهاي نوموليت دار آسماري واقع شده اند، آهكهاي آسماري بوسيله لايه هاي مارني سازند فارس بالائي (ميشان) پوشيده مي شود. در نهايت كنگلومراي بختياري بطور دگرشيب بر روي رسوبات فارس قرار دارد. قسمتهاي شمالي منطقه مورد بررسي شامل تپه ماهورهاي دشت اردل و ناغان كه از آلوويم و ماسه هاي دوران چهارم پوشيده شده است.

در غرب منطقه آهكهاي كرتاسه و آهك دولومي هاي پرمين و ترياس در كنار ساير تشكيلات جوانتر قرار مي گيرد كه مرز پرموترياس از نظر وجود مواد نسوز حائز اهميت هستند.

##### ب- تكتونيك

دو دگرشيبی حاصل از نبود چينه شناسي يكي بين رسوبات قاره اي قاعده ائوسن و آهكهاي كرتاسه فوقاني و ديگري بين تشكيلات بختياري و ساير رسوبات است. همچنين در غرب منطقه يك گسل از نوع معكوس با جهت شمالي- جنوبي باعث بالا آمدگي رسوبات كرتاسه و پرموترياس شده است. كلاً اين گسل بر روي جهت يافتگي عمومي منطقه و روند لايه ها تاثير چنداني نگذاشته و فقط باعث جابجائيهاي عمودي در رسوبات شده است. اين گسل از شاخه هاي فرعي گسل دنا و

هنوز هم فعال است، دلیل این امر زلزله اردل و ناغان در سال 56 است زیرا امتداد این گسل از بین دو شهر فوق می گذرد. امتداد طبقات دولومیتی شرقی- غربی و شیب آنها 30-35 درجه بطرف شمال است.

### 5- عملیات صحرائی

در محدوده ای بوسعت تقریبی نیم کیلو متر مربع از اعماق صفر تا 6 متری نسبت به سطح زمین نمونه برداری شد و با توجه باینکه لایه های دولومیتی توسط رودخانه بریده شده اند، این نمونه ها از کلیه لایه های دولومیتی در محدوده نمونه گیری انتخاب شد و کلاً معرف خواص فیزیکی و شیمیایی ماده معدنی در محدوده تا عمق 6 متری است.

نمونه های 2، 3 و 4 نشان می دهند که در لایه های بالایی متوسط  $MgO$  19/03 درصد هست. متوسط نمونه های 1، 5، 6، 7، 8 و 9 نشانگر 20/88 درصد  $MgO$  هست که از قسمتهای میانی افق معدن برداشت شده است. بنظر می رسد که غیر از سطح فرسایش یافته بقیه کانساراز نظر عیار یکنواخت است. نمونه 10 از مارنها برداشت شده و از نظر وجود  $MgO$  بسیار فقیرتر است. لایه های مارنی در سطح قرار گرفته و هنگام استخراج مشکلی بوجود نمی آورد.

شماره صحرائی	شماره نمونه	CaO%	%MgO	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%SiO <sub>2</sub>
1	0024	0/85	30/12	21/40	0/18
2	0025	0/6	31/88	19/75	0/16
3	0026	/30	34/79	17/6	0/20
4	0027	0/35	32/41	19/63	0/20
5	0028	0/76	30/43	21/34	0/16
6	00029	0/97	31/53	19/94	0/24
7	0030	0/96	31/26	20/07	0/30

0/26	21/21	30/20	0031	8
			0/13	
0/14	21/24	30/29	0032	9
			0/69	
0/60	1/84	41/92	0033	10
			13/72	
0/16	20/16	31/70	0034	11(راندوم)
			0/69	
	%TiO <sub>2</sub>	%S	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	0/09	0/03	0/01	0/28

5-1- تهیه نقشه زمین شناسی 1:20000 از روی عکسهای هوایی منطقه که شرح آن بطور کلی در قسمت زمین شناسی آمده است و محل نقاط نمونه گیری روی نقشه مشخص شده است.

#### 6- مشخصات ماده معدنی

- ژنز

این کانسار ساخت لایه ای دارد و ضخامت لایه ها از نیم تا دو متر است بافت سنگ ریزدانه و تخلخل آن نسبت به دولومیت های ناشی از دگرگونی پائین است و سختی این دولومیت کمتر از آهک است. نتیجه میشود که این کانسار بطور رسوبی تشکیل شده است.

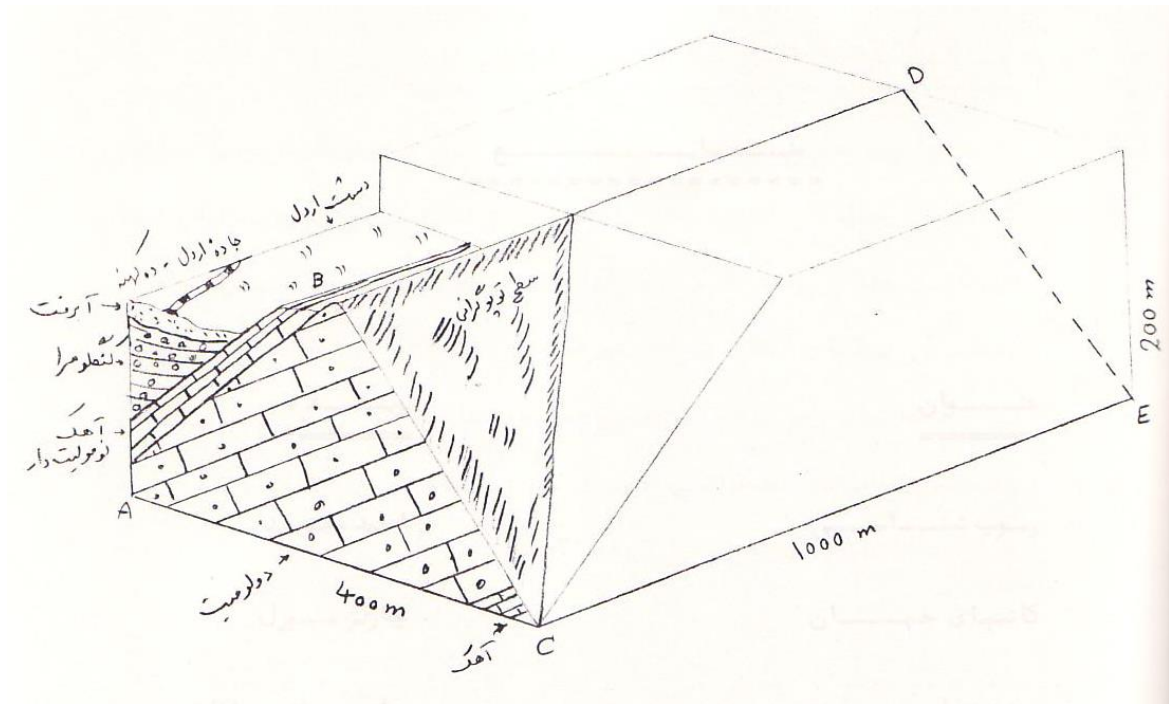
#### الف- شرایط تشکیل

دولومیت اولیه در محیط دریایی با عمق متوسط که دارای شوری زیاد ( $PH > 4$ ) و فراوانی یون  $Mg^{2+}$  و حرارت زیاد باشد تشکیل می شود. در دریاها عهد حاضر بعلت فقدان شرایط فوق، دولومیت بندرت تشکیل می شود و فقط در دو محل (ساحل خلیج فارس در کشور قطر و ساحل فلوریدا در آمریکا) تشکیل دولومیت شناسائی شده است. آزمایشان انجام شده در این محل ها نشان می دهد که مواد پرکننده ترکها در آهک دارای تخلخل زیاد و نسبت منیزیم به کلسیم 40 است در صورتیکه این نسبت در آب دریا منیزیم به کلسیم 5 است.

#### 7- ارزیابی ذخیره زمین شناسی

توپوگرافی کانسار بصورت تپه ای با امتداد شرقی- غربی که شیب توپوگرافی یال جنوب 39 درجه جنوبی و شیب لایه ها 35 درجه شمالی است. میتوان با در نظر گرفتن یک منشور مثلث القاعده بطور تقریبی ذخیره معدن را حساب کرد. ارتفاع متوسط قسمتهای دولومیتی تپه ها از

روی نقشه توپوگرافی منطقه حدود 200 متر، گسترش عرضی ماده معدنی 400 متر گسترش طولی آن در محدوده 1000 متر است.



$$\Delta ABC: S=400*200/2=40000 \text{ m}^2$$

$$\text{حجم منشور } V=40000*1000=40000000 \text{ m}^3$$

$$\text{نخیره} = 40,000,000*2.4=96000000 \text{ تن}$$

## نتیجه:

این دولومیت با متوسط 20/88 درصد MgO و 0/16 درصد  $Fe_2O_3$  در شیشه سازی بدون کم کردن مقدار اکسید آهن قابل استفاده نیست. در موارد زیر قابل استفاده هست:

- بعلت پائین بودن مقدار گوگرد فسفر بعنوان کمک ذوب در کوره های بلند
- در صنعت تهیه فرآورده های نسوز
- استحصال منیزیم از آب
- 

کارشناس بررسی کننده:

منوچهر نورمحمدی

## منابع

عنوان	نویسنده
رسوب شناسی	احمد معتمد
کانیهای جهان	چارلز سورل
جزوه دولومیت	وزارت معادن و فلزات

## 2- استخراج آزمایشی معادن سنگ ساختمانی:

با توجه به شرایط خاص زمین شناسی ( وجود تراست و گسله بودن منطقه)، کوتاه بودن فصل کاری، نوپا بودن معادن، عدم شناخت عظیم بهره برداران استان از مائل معدنی و معدنکاری، جلوگیری از صرف هزینه های سنگین بهره برداران و شناسایی سنگهای استان در بازار مصرف، این اداره کل پس از مطالعات بر روی نقشه های زمین شناسی و تعیین محل های مناسب ( خارج از زونهای شکسته) و همچنین بررسی های صحرایی جهت یافتن طبقات قابل استخراج و برش عملیات استخراج آزمایشی را انجام داد.

## شرح عملیات

عملیات شامل شناسایی دقیق محدوده، انتخاب راه وسینه کار مناسب، بررسی حداقل میزان باطله برداری، در مرحله اول و حفرچال، آتشیباری جهت آزمایشات برش و صیقل پذیری، تعیین مقاومت فشاری سنگ در مرحله دوم و در پایان جمع آوری نتایج و تهیه دفترچه مشخصات معدن می باشد.

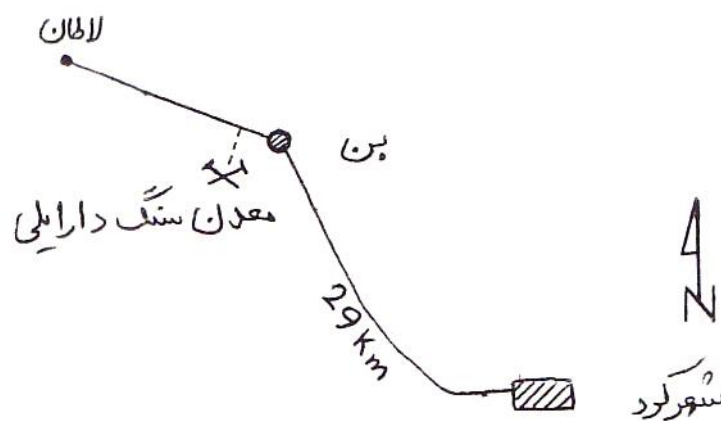
در سال 68 این عملیات بر روی سه معدن کرتکل، کژدمی و دارایی انجام شد که در این راستا معادن کژدمی و کرتکل نتیجه مطلوب داشته و به بهره برداران واگذار گردید.

## دفترچه مشخصات معدن دارایی

### موقعیت جغرافیایی

این معدن در 32 کیلومتری شمال شرق شهرکرد و 2 کیلومتری غرب شهرستان بن واقع شده، از مسافت فوق یک کیلومتر خاکی و بقیه آسفالت است. طول جغرافیایی معدن 43، 50 و عرض جغرافیایی آن 33 و 30 است. آب و هوای منطقه در زمستانها پربرف و سرد و تابستانها معتدل است. فصل کار 8 ماه در سال از اوایل فروردین تا اواخر آبان پیش بینی می شود.

کروکی



### محدوده معدن

چهارضلعی ABCD که در آن متر  $AB = CD = 1000$  و متر  $AD = BC = 500$  و  $B = 90^\circ$  به مبدا (O) شهرستان بن که فاصله متر  $OA = 2200$  و  $GOA = 300$  که بر روی نقشه توپوگرافی 1:50000 شاه آباد ترسیم شده است.

## زمان و روش بررسی

در مرداد ماه 68 محدوده مشخص و در شهریور ماه توسط کادر فنی اداره کل معادن عملیات استخراج آزمایشی شامل بازکردن سینه کار، خاکبرداری حدود دویست متر مکعب استخراج و ارسال سنگ کوپ جهت برش و تهیه پلاک و آنالیز نمونه راندوم انجام شد.

## معادن فعال اطراف محدوده:

در 10 کیلو متری غرب محدوده معدن سنگ نمایی سید بهاء الدین که از نظر ژنز و جنس تشکیلات شباهت با سنگهای محدوده دارد. در 5 کیلومتری جنوب محدوده معدن سنگ نمایی تومانک که در آهکهای سبز رنگ کرتاسه واقع شده، در 5 کیلومتری شرق محدوده، معدن سنگ آهک چهل دختران واقع شده است.

## زمین شناسی:

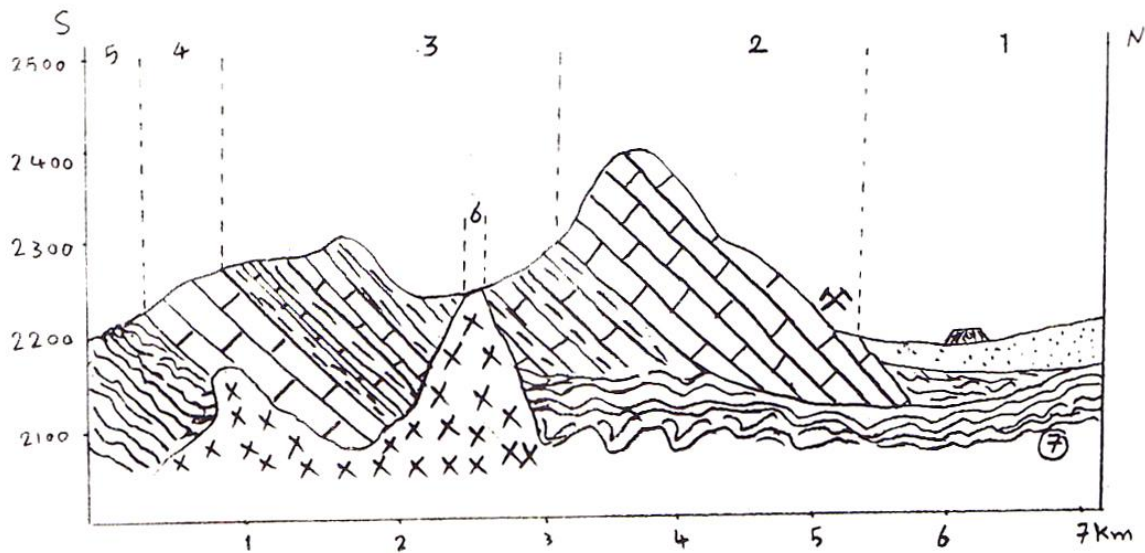
قدیمیترین واحدهای رسوبی که در منطقه برونزد دارد مربوط به شیلهای و رسوبات ژوراسیک است که در مناطق جنوبی و غربی محدوده توسط دایکهای آندزیتی قطع شده اند. سن آندزیتها با توجه به تبلور و متامورفیم ضعیف آهکهای کرتاسه که ناشی از نفوذ توده های آندزیتی است، احتمالاً مربوط به دوران سوم (میوسن) است. بالا آمدگی دایکها در قسمتهای جنوبی منطقه باعث مینرالیزاسیون شده است بطوریکه رگه هایی از سنگ آهن با عیار  $63\% \text{Fe}_2\text{O}_3$  داخل درزها و شکافها و حتی در بطن سنگ آهک بصورت رگچه هایی تزریق شده است که نمی تواند بی ارتباط با فاز نهایی ماگماتیسم پنوماتولیتی و محلولهای گرمایی نباشد.

قسمتهای شمالی منطقه واقع در مرز استان، تشکیلات متامورف پرکامبرین شامل میکا شیست، مسکویت شیست و شیلهای سبز رنگ که بطرف سد زاینده رود برونزد آنها کاملاً مشخص است. این تشکیلات پی سنگ منطقه هستند و نفوذ ناپذیرند بطوریکه آبیگر بسیار خوبی برای سدزاینده رود هستند.

ارتفاعات عمده منطقه از جمله کوه لاطان، کوه سید بهاء الدین و کوه چهل دختران توسط آهکهای کریستاله شده کرتاسه شکل یافته اند. این آهکها تحت تاثیر متامورفیزم ضعیف مجاورتی، کمی



متبلور شده اند و تنوع رنگها از جمله آبی، آبی خاکستری، سبز، زرد و سفید (بصورت کلسیت) در آنها بوجود آمده است که از نظر اقتصادی حائز اهمیت هستند.



- 1- آلوویم (دشت بن)
- 2- آهکهای سیلومتبلور (کرتاسه)
- 3- آهکهای متورق (کرتاسه)
- 4- آهکهای متبلور و سبز رنگ (کرتاسه)
- 5- شیل و شیست (ژوراسیک)
- 6- سنگهای آذرین آندزیتی و حد واسط
- 7- تشکیلات متامورف (پرکامبرین)

مقطع شماتیک زمین شناسی معدن دارایی

#### تکتونیک:

این محدوده به خاطر واقع شدن در زون سنندج- سیرجان و امتداد گسل رخ، شدیداً تکتونیز شده بطوریکه درز و شکافهای بسیاری در سنگ ایجاد شده است. درزهائی که توسط کلسیت پر شده اند ر کیفیت سنگ می افزایدولی درزهائی که با سایر مواد از جمله رس، لیمونیت و غیره پر شده اند از نقاط ضعف سنگ هستند. جهت یافتگی عمومی منطقه از جهت عمومی زون سنندج-

سیرجان پیروی می کند و شمالغربی- جنوبشرقی است. شیب لایه ها حدود 40-50 درجه شمالشرقی و جهت عمومی لایه ها 45/50 درجه شمالغربی است.

### ملاحظات اقتصادی

#### ماده معدنی

ماده معدنی عبارت است از سنگ آهک متبلور به رنگ آبی خاکستری که بعنوان سنگ نما و لاشه استفاده خواهد شد. درصد خلوص کربنات کلسیم 92/57 درصد است و تنوع رنگ خوبی در سنگ وجود دارد.

#### نخیره:

ماده معدنی با ساخت ضخیم لایه و مسیوبا ضخامت حدود 35 متر از دامنه شمالی کوه سید بهاء الدین تا کوه چهل دختران امتداد دارد.

ضخامت مفید ماده معدنی 30 متر است، زیرا در کمر پائین آن لایه های با ضخامت حدود 4-5 متر از آهک سیاه رنگ است که بعنوان سنگ پله و قرنیز قابل استفاده است.

نخیره معدن در محدوده مشخص شده به ابعاد 500 \* 1000 متر و ضخامت متوسط 30 متر و عمق مفید برای استخراج حدود 40 متر، 3500000 تن پیش بینی می شود.

#### آنالیز شیمیایی

آنالیز یک نمونه راندوم نشان می دهد که به خاطر وجود سیلیس و اکسید آهن، احتمالاً کمی سخت است. ولی تنوع رنگ سنگ این اشکال را رفع می کند.

شماره نمونه	%SiO <sub>2</sub>	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%CaO	%MgO	%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%BaO
68-D-N-0014	1.52	2.41	51.84	2.41	0.25	n.d
		%So <sub>3</sub>	L.O.I	%CaCo <sub>3</sub>		
		2.28	41.87	92.57		

#### توجیه فنی و اقتصادی:

استخراج این معدن با توجه به توپوگرافی محدوده، عدم نیاز به جاده سازی و نزدیکی آن به مراکز مصرف در حد (30درصد کوپ و 70 درصد لاشه) اقتصادی است. به نظر می رسد که در

صورت برداشتن سطوح هوازده از سال دوم به بعد بتوان میزان کوپ را تا 50 درصد افزایش داد.

#### **پیشنهاد:**

با توجه به نیاز منطقه به سنگ لاشه و نما و تنوع رنگ سنگ، پیشنهاد می شود برای يك دوره معدن فعال شود و بعد از اتمام دوره با دیگر وضعیت معدن بررسی شود.

کارشناس بررسی کننده:

منوچهر نورمحمدی

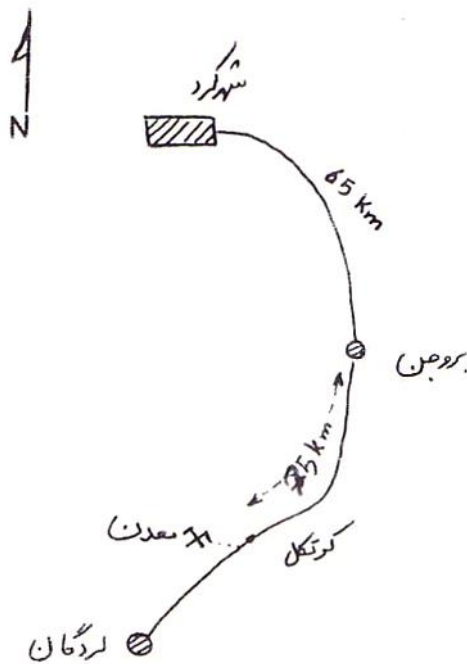
### **بسمه تعالی**

### **دفترچه مشخصات معدن سنگ کرتکل**

#### **موقعیت جغرافیایی:**

این معدن در 140 کیلومتری جنوب شهر کرد و 500 متری جنوبشرقی روستای کرتکل از توابع شهرستان لردگان، در مسیر جاده آسفالته شهرکرد- لردگان واقع شده، طول جغرافیایی '2، 51° و عرض جغرافیایی آن '33، 31° است. آب و هوای منطقه نیمه گرمسیری است و فصل کاری 8 ماه در سال از اوایل اردیبهشت تا اواخر آذرماه پیش بینی می شود.

#### **کروکی:**



#### محدوده معدن:

چهار ضلعي ABCD که  $AD = BC = 500$  و  $AD = CD = 1000$  و زوایای  $A=B=90$  به مبدا (O) روستای آلونی که فاصله  $OA = 2700$  و  $G_{OA} = 250$  که بر روی نقشه توپوگرافی 1:50000 دوراهان ترسیم شده است.

#### روش و زمان بررسی:

در خرداد 68 با انجام پیمایش های عرضی و طولی، محدوده معدن بطور کلی بررسی شد و با توجه به فاکتورهای موثر در استخراج معادن سنگهای نما، محل مناسب جهت احداث سینه کار تعیین شد و در تیرماه اکیپ فنی اداره با تجهیزات لازم اقدام به استخراج آزمایشی و احداث سینه کار نمود و حدود 100 تن سنگ کوپ استخراج و به کارخانه های سنگبری ارسال نمود. همچنین نمونه هایی از پلاک سنگ به ابعاد  $20 \times 20$  سانتی متر ( جهت بازاریابی داخلی و خارجی به مراکز مربوطه ارسال شد.

#### وضعیت اجتماعی و اقتصادی:

شهرستان لردگان جزء استان چهارمحال و بختیاری و از مناطق محروم کشور است. معاش مردم از طریق دامداری و کشاورزی تامین می شود که دامداری بعلت زیاد بودن تعداد دام نسبت به سطح مراتع از بازدهی لازم برخوردار نیست و بخاطر کوهستانی بودن منطقه، سطح زمینهای کشاورزی کم و جوابگوی نیازهای مردم نیست. از محصولات کشاورزی منطقه میتوان برنج، گندم، لوبیا و یونجه را نام برد و صنعت هم هنوز در اول راه هست و به یک کارگاه شن شوئی، یک کارخانه آسفالت سازی، یک کارخانه یخ سازی و چند کوره سنتی گچ پزی خلاصه می شود که همینها بعلت کوچک بودن زیاد اشتغال را نیستند.

### **زمین شناسی:**

منطقه مورد بررسی در واحد زمین ساختمانی زاگرس چین خورده با روند کلی شمالغربی- جنوب شرقی قرار دارد. مرز شمالی زاگرس چین خورده با زاگرس مرتفع را گسل عمیق دنا تعیین می کند، این گسل از نوع گسلهای معکوس بوده و در امتداد آن گنبدهای نمکی و رسوبات پرکامبرین تا کامبرین فوقانی بالا آمده و جهت یافته اند. بطور کلی حوضه رسوبی زاگرس زمین ناودیسسی از نوع مینوژئوسنکینال بوده که بطور دائم از پرمین تا میوسن در حال فرونشینی بوده و همین امر باعث شده که ضخامت زیادی از رسوبات دریائی در این حوضه انباشته شود. در فاصله زمانی پلیوسن- پلیستوسن رخداد کوهزائی مربوط به فاز آلبین در حوضه رسوبی زاگرس اتفاق افتاده و در نتیجه رسوبات آواری و قاره ای بنام کنگلومرای بختیاری بطور دگرشیب روی رسوبات دریائی قدیمی قرار گرفته است.

### **چینه شناسی:**

قدیمی ترین واحدها در ناحیه مورد بررسی، سنگهای تبخیری و رسوبات ماسه سنگی سیلیسی و آهکی سری هرمز با سن پرکامبرین تا کامبرین پیشین است که در منطقه با سطح فرسایش قرمز رنگ مشخص می شوند. در کنار این واحد، تشکیلات آواری بختیاری متشکل از تناوب لایه های ضخیم ماسه سنگهای درشت دانه و کنگلومرا با سن (پلیوسن پایانی- پلیستوسن) بطور دگرشیب زیر سازند هرمز واقع شده. نبود فسیل در این سازند و گردشگی دانه ها حاکی از آواری و قاره های بودن این رسوبات است.

زیرسازند بختیاری رسوبات تبخیری میوسن و پلیوسن بطور دگرشیب واقع شده که شامل سازند گچساران و میشان (میوسن) و سازند آجاجاری (میوسن پایانی- پلیوسن) است این نهشته ها شامل رسوبات تبخیری از جمله مارن، ژیبس، انیدریت و نمک است.

### تکتونیک:

بطور کلی روند ساختمانی منطقه، متأثر از راندگی زاگرس همانند سایر مناطق زاگرس، دارای جهت یافتگی یکسان و در امتداد شمالغرب- جنوبشرق است.

حتی در شمال منطقه رسوبات سری هرمز، کم و بیش از این روند پیروی می کنند.

همچنین در قسمت فوقانی سازند بختیاری، متأثر از راندگی زاگرس یک دگرشیبی زاویه ای و در قسمت تحتانی متأثر از فاز پایانی کوهزائی آلپی در اواخر پلیوسن، یک دگرشیبی زاویه ای دیگر مشاهده می شود. همچنین یک گسل عمیق از نوع معکوس با روند شمالغربی- جنوبشرقی در شمال منطقه باعث بهم خوردگی توالی رسوبی شده است. بطوریکه سازند بختیاری با روند (N40- 50W) شمالغربی و با شیب 25-30 NE به تدریج زیرسازند هرمز ناپدید می شود.

### زمین شناسی اقتصادی:

ماده معدنی کنگلومرا یا سنگ جوش است. مواد تشکیل دهنده آن مربوط به تشکلات زمین شناسی مختلف است. متن سنگ از دانه های آهکی گرد شده مربوط به کرتاسه تا میوسن تشکیل شده که هر کدام در شرایط زمین شناسی خاصی بوجود آمده اند، و همین امر باعث تنوع رنگ و زیبایی خاصی در متن سنگ شده است. سیمان سنگ آهکی همراه مقدار کمی سیلیس و اکسیدهای آهن از جمله هماتیت است که در بعضی لایه ها متن سنگ قرمز رنگ است. استحکام سنگ با توجه به آزمایش مقاومت فشاری و برشهای متعدد، مناسب می باشد. بطوریکه امکان جدایش دانه ها از سیمان خیلی کم است. بافت سنگ گرانولرکنگلومرایی و ساخت آن لایه ای است. ضخامت لایه ها از نیم متر تا پنج متر است. غیر از سطوح هوازده، تمام لایه ها قابل استخراج می باشد. این سنگ را می توان بعد از برش بعنوان سنگ پله، کف وکلاً در قسمتهای داخلی ساختمان از جمله آشپزخانه استفاده کرد. همچنین بعلاوه تنوع رنگ و نبود درز و شکافهای ناشی از تکتونیک، میتوان متکی به جنبه صادراتی سنگ بود بطوریکه مکاتبان انجام شده مثبت بوده است.

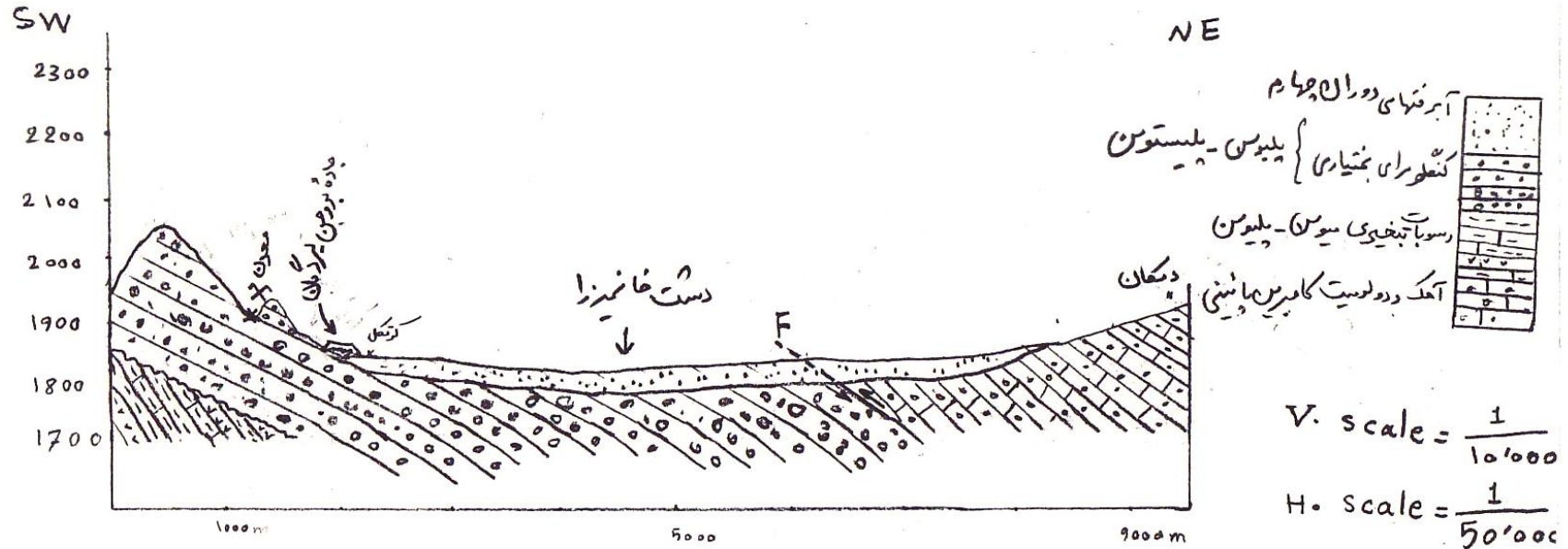
### آزمایش مکانیکی:

دو نمونه از سنگ جهت تعیین مقاومت فشاری به آزمایشگاه ارسال شد که نتیجه بصورت زیر است:

شماره نمونه	وزن مخصوص	مقاومت فشاری
K-1	2.76	1082 کیلوگرم بر متر مربع
K-2	2.73	905 کیلوگرم بر متر مربع

مقطع شماتیک معدن کرتکل

مقطع شماتیک معدن کرتکل

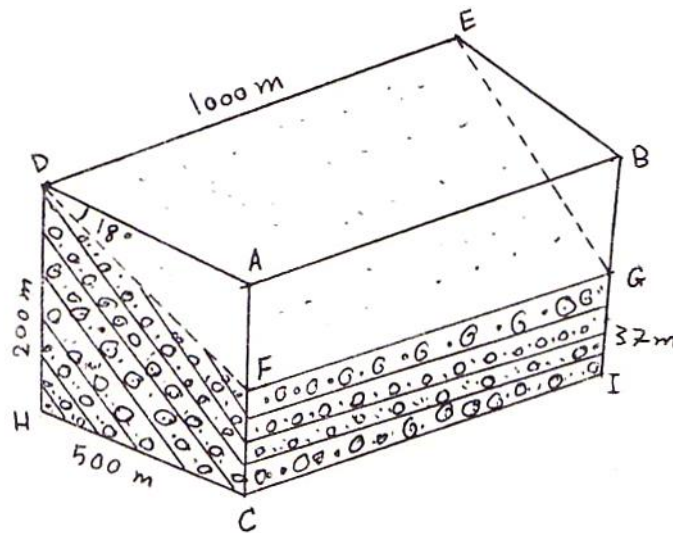


V. scale =  $\frac{1}{10'000}$   
 H. scale =  $\frac{1}{50'000}$



## ذخیره معدن:

کنگومرایی بختیاری در استان چهارمحال گسترش زیادی دارد. ضخامت این تشکیلات از 2500-1 متر متغیر است که در منطقه مورد بررسی حدود 2300 متر ضخامت کنگومرا است و میتوان گفت که میلیاردها تن سنگ فقط در منطقه لردگان وجود دارد. اما ذخیره محدوده معدن که در این گزارش در نظر گرفته شده بصورت بلوکی محاسبه می شود.



$$V_1 = 500 * 1000 * 200 = 10^8 \text{ m}^3$$

$$** AF = DA \tan 18 = 500 \tan 18 = 163 \text{ m}$$

$$V_2 = 500 * 163 / 2 * 1000 = 4.075 * 10^7 \text{ m}^3$$

$$V_1 - V_2 = 592.5 * 10^5 \text{ m}^3$$

$$\text{ذخیره} = 592.5 * 10^5 * 2.74 * 0.70$$

$$= 113.6 * 10^6 \text{ ton}$$

\* 30% باطله کم میشود.

\*\* شیب توپوگرافی ADF از روی نقشه توپوگرافی 1:50000 و با متوسط گیری از چند پروفیل بدست آمده است.

ذخیره بلوک مورد نظر: 114 میلیون تن

## میزان استخراج:

با توجه به شرایط سهل استخراج، مقدار کم باطله، نزدیکی معدن به جاده آسفالتی پیش بینی می شود که در مدت هشت ماه فصل کاری مفید بتوان 15000 تن سنگ کوپ استخراج و به بازار عرضه کرد.

## قیمت تمام شده

با توجه به هزینه ماشین آلات (استیجاری)، سوخت و هزینه های پرسنلی پیش بینی می شود هزینه استخراج به ازای یک تن ماده معنی 2100 ریال می باشد که به این مقدار 300ریال قیمت پایه افزوده می شود، پس قیمت تمام شده برای آماده شدن یک تن سنگ کوپ در محل معدن 2400 ریال پیش بینی می شود.

## توجیه فنی و اقتصادی:

پارامترهای زیر استخراج معدن را توجیه می کند.

- 1- ذخیره معدن زیاد است و در صورت رفع مشکلات بازاریابی داخلی و خارجی میتوان روی ذخایر بالقوه دیگر در سطح استان حساب کرد.
- 2- سنگ دارای تنوع رنگ و پلاک آن ساب خیلی خوبی دارد و بازار پسند است.
- 3- از نظر زمین شناسی معدن در تشکیلات جوان واقع شده و عوامل مخرب تکتونیکی تاثیر جندانی روی سنگ نداشته است به همین علت میزان باطله حداقل و کیفیت سنگ خوب است.
- 4- ساخت معدن لایه ای است و شیب لایه ها کمتر از 30 درجه است. همچنین معدن نزدیک جاده اصلی است و با توجه به توپوگرافی منطقه احتیاج به جاده سازی ندارد بنابراین هزینه اصلی استخراج کم است.

## پیشنهاد:

با توجه به مسائل مطرح شده در این گزارش و واقع شدن معدن در منطقه ای محروم و نبود معادن مشابه در سطح کشور بنظر می رسد که فعال شدن این معدن گامی است در جهت محرومیت زدائی، ایجاد اشتغال و کسب درآمدهای ارزی که به رشد اقتصادی کشور کمک می شود.

کارشناس بررسی کننده:

منوچهر نورمحمدی

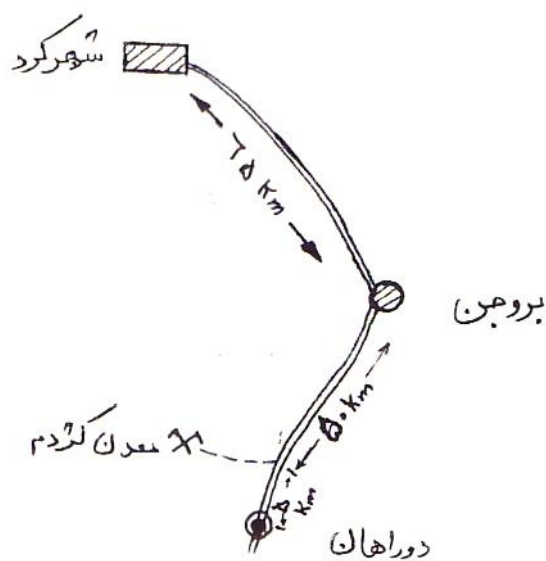
## بسمه تعالی

### دفترچه مشخصات معدن کژدم

#### مقدمه

**موقعیت جغرافیایی:** معدن کژدم در 110 کیلومتری جنوب شهرکرد و 7 کیلومتری شمال روستای دوراهان از توابع شهرستان بروجن واقع شده. مختصات جغرافیایی آن 10، 51 طول و 41، 31 عرض جغرافیایی است. آب و هوای منطقه سرد سیری و فصل کار هفت ماه در سال از اول اردیبهشت تا آخر آبان پیش بینی میشود.

#### کروکی



### **محدوده معدن:**

محدوده معدن عبارتست از چهار ضلعي ABCD به مبداء O روستاي دوراهان كه فاصله آن از راس A برابر 6750 متر و متر  $AB=CD=1500$  و متر  $AD=BC=1750$  طبق نقشه پيوست مي باشد.

### **زمان كار و روش بررسي:**

زمان كار خرداد ماه 68 و روش بررسي انجام پيمائشهاي طولی و عرضی بمنظور تعیین محدوده اي كه از ماده معدني مرغوب برخوردار باشد و از نمونه هاي مختلف آن پلاك تهیه گردید.

### **وضع اجتماعي:**

منطقه دوراهان جزء شهرستان لردگان و از مناطق محروم کشور است. اکثر اهالي بیسواد و یا کم سواد هستند. شغل آنها دامداری است و زمستانها همراه احشامشان به خوزستان کوچ می کنند. بعلت کوهستانی بودن منطقه، کشاورزی رونق چندانی ندارد و اکثر جوانها تابستانها برای تامین معاش به استان اصفهان می روند و خیلی ها در شهرهاي بزرگ ساکن می شوند. برای تشویق رویتائیان به ماندن در محل ، لازم است غیر از دامداری، در زمینه هاي دیگر اشتغال ایجاد شود. از جمله فعال کردن معادن سنگ نما و لاشه كه در منطقه دوراهان به نسبت نقاط استان وضعیت بهتری دارند.

### **صنعت و کشاورزي:**

بعلت کوهستانی بودن و شیب زیاد زمینها، کشاورزی آبی رونق چندانی ندارد و در تپه ماهورها گندم، جو، نخود بصورت دیم کاشته میشود. مراتع بیشتر کوهستانی و از صخره هاي سخت وصعب العبور تشکیل شده اند كه امکان دسترسی مستقیم به آنها کم است. تنوع گیاهی باعث کوچ زنبورداران در تابستانها به این منطقه می شود. از نظر صنعتی فقط يك ایستگاه تقویت فشار در روستاي دوراهان هست كه عده اي از اهالي در آنجا مشغول كار هستند.

### **زمین شناسي:**

## 1- چینه شناسی:

رسوبات قابل مشاهده در منطقه دوراهان عبارتند از:

کرتاسه: 1- آهکهای استخوانی حاوی فسیل دو کفه ای با رنگ کرمی روشن که در زیر متبلور شده و فقط آثار فسیلی باقی مانده و درز و شکافها از کلسیت همراه مقداری لیمونیت پر شده است.

2- آهکهای شیلی متورق خاکستری رنگ

3- آهکهای مسیو در دو طرف رودخانه کره

اوسن: در بالای کوه نظامی لایه ای دولومیتی به ضخامت 15-20 متر و در بعضی جاها در زیر آن تشکیلات قرمز اوسن (E.r.b) با رسوبات قاره ای سرخرنگ قابل مشاهده است.

ماده معدنی عبارت است از آهکهای کرتاسه میانی با ساخت لایه ای (ضخامت لایه ها 5-5/0 متر) که بطور جانبی تغییر محسوسی در ساخت و بافت لایه ها مشاهده نمی شود و در جهت عمود بر لایه ها به طرف عمق میزان تبلور افزوده میشود بطوریکه در لایه های بالایی فسیل دو کفه ای دیده می شود و بطرف عمق آثار فسیلی از بین می رود. به خاطر همین پدیده درپایه این افق در بعضی جاها آثاری از مرمریت های درجه 1 متمایل به سنگ چینی دیده میشود که نیاز به اکتشاف دارد.

## 2- زمین شناسی ساختمانی:

معدن در محدوده ای بین سه گسل عمیق گسل دنا در جنوب تراست اصلی زاگرس در شمال و گسل دویلان در غرب محصور و به همین علت شدیداً تکتونیزه شده است. فعالیت گسلی باعث زمین لرزه های خفیف و بعضی مواقع شدید از جمله زلزله اردل و ناغان شده است. همچنین در امتداد گسل دویلان، تشکیلات پالئوزوئیک در مجاورت تشکیلات کرتاسه و در امتداد گسل دنا تشکیلات کامبرین و هرمز در مجاورت کنگلومرای بختیاری و آهکهای کرتاسه واقع شده است. عوامل تکتونیکي باعث ایجاد درز و شکاف در سنگ شده که بطور ثانویه از کلسیت پر شده و زیبایی خاصی به سنگ بخشیده است.

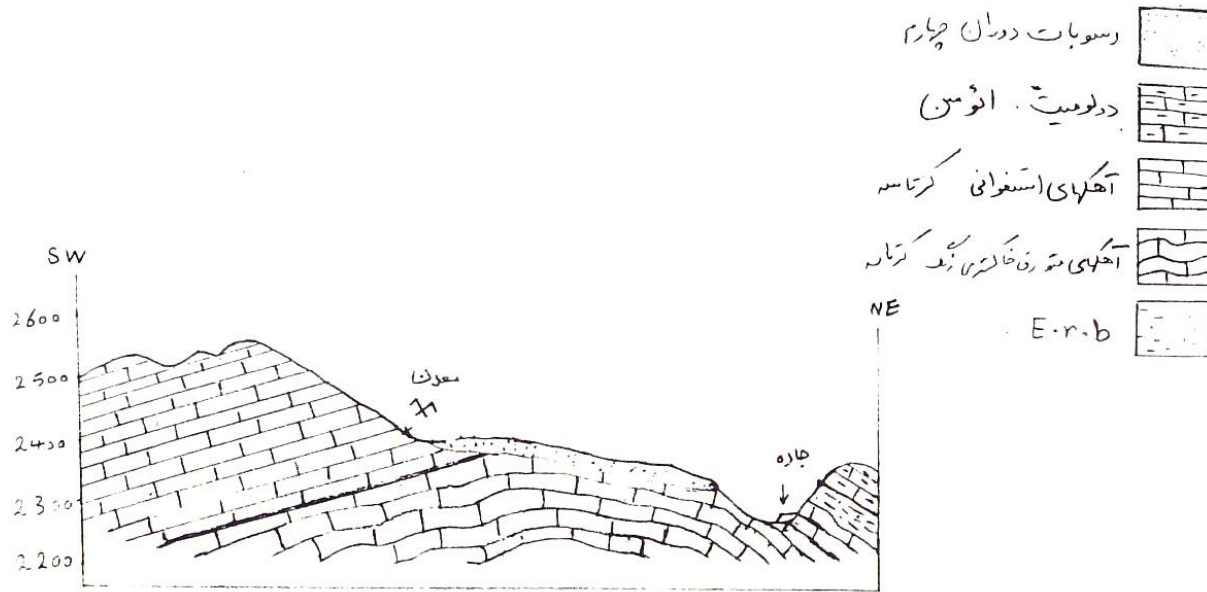
### پدیده کارست:

نفوذ آب از درزها و شکافها در مجاورت  $CO_2$  باعث انحلال آهک و ایجاد غارهای بزرگ در لایه های زیرین شده و لایه های بالایی بر اثر نیروی وزن، در محل غارها فرو نشستند و حفراتی در سطح افق معدن بوجود آمده است. این امر یکنواختی سنگ معدن را بهم زده و فقط مناطق بین کارستها قابل استخراج است.

**چشمه هاي آب:** چشمه ها بيشتر در کنتاكت افق معدني و آهکهاي شيلي متورق خاکستري رنگ کرتاسه پائيني که از نفوذ پذيري کم تري برخوردار است واقع شده اند.

**شيب و جهت:** روند طبقات بين 60-70NW درجه شمالغربي و شيب آنها 20SW درجه بطرف جنوب غرب است.

# مقطع شماتیک زمین شناسی معدن کژدمی



مقطع شماره (1)

مقطع شماتیک زمین شناسی معدن کژدمی

## زمین شناسی اقتصادی:

- 1- ماده معدنی: ماده معدنی عبارت است از کربنات کلسیم  $\text{CaCO}_3$  با خلوص خوب و جزء آهکهای استخوانی است. رنگ آن کرمی و در بعضی جاها با وجود اکسیدهای آهن متمایل به قرمز است. زمینه سنگ دارای درز و شکاف بوده و بطور ثانویه توسط کلسیت پر شده است. جوش خوردگی درزها خوب و مقاومت سنگ موقع برش و صیقل پذیری آن خوب است.
- 2- کاربرد: بعنوان سنگ نما و پله استفاده میشود و تاکنون بازاریابی آن خوب بوده است.
- 3- ارزش ماده معدنی: هزینه استخراج هر تن سنگ به طریق زیر محاسبه می شود.

	روزانه
ریال 70000	بلدوزر (کرایه)
ریال 10000	کمپرسور (کرایه)
ریال 5000	ابزارکار
ریال 60000	هزینه های پرسنلی
ریال 5000	هزینه غذا
ریال 5000	مواد ناریه
ریال 155000	
67تن = متوسط استخراج	روزانه

قیمت تمام شده يك متر پلاك سنگ براي مصرف كننده:

2300ریال = هزینه استخراج

700ریال = سود معدنکار

2000ریال = حمل و نقل



9000 ریال = برش و صیقل

2000 ریال = سود کارخانه دار

6 M = مقدار پلاک دهی هر برش

$$2670 \text{ ریال} = (2300 + 700 + 2000 + 9000 + 2000) / 6 = \text{قیمت هر متر پلاک}$$

4 - محاسبه ذخیره: با توجه به توپوگرافی منطقه و گستردگی ماده معدنی و امکان استخراج ماده معدنی تا عمق 32 متر که 2 متر آن باطله و دورریز آن است و با توجه به شیب لایه ها به طریق زیر محاسبه میشود:

$$EF = FC \cos 20^\circ$$

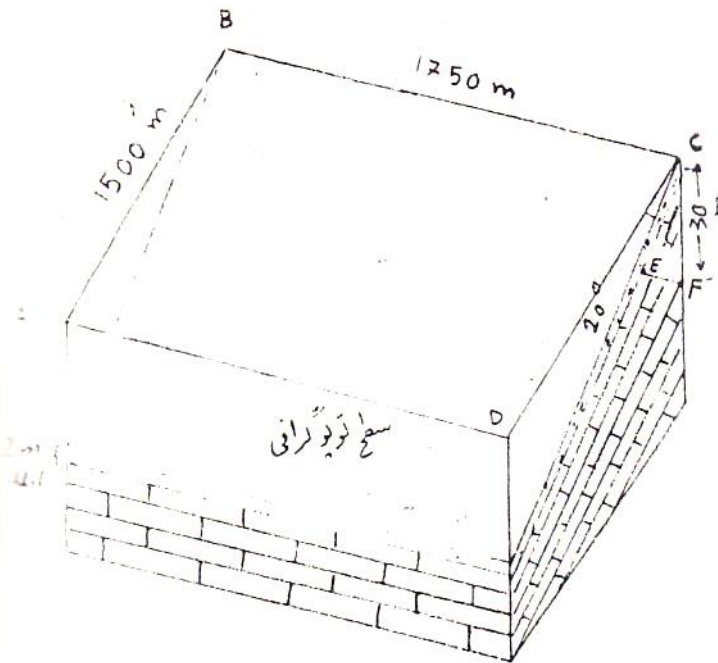
$$= 30 * 0.93 = 37 \text{ m}$$

$$\text{تن} = 1750 * 1500 * 27 * 2.7 = 191362500$$
 ذخیره کلی باطله

از این مقدار 45% به خاطر وجود کارست و خردشدگی باطله است.

$$\text{تن} = 105249375$$
 ذخیره قابل استخراج معدن

بنابراین ذخیره قطعی معدن 100000000 تن می باشد.



توجیه اقتصادی و فنی: با توجه به شیب ملایم توپوگرافی و شیب لایه های ماده معدنی، هزینه استخراج نسبتاً پائین معدن، سود ده است. نیاز استان به مصالح ساختمانی و کمبود سنگهای ساختمانی نما در استان به خاطر تکتونیک فعال، تجهیز و بهره برداری این معدن توجیه می کند.

### پیشنهاد:

با توجه به ذخیره زیاد ماده معدنی و برخورداری از بازار خوب، پیشنهاد می شود با بهره برداری از معدن گامی هر چند کوتاه در جهت ایجاد اشتغال، رفع نیازهای استان به مصالح ساختمانی و محرومیت زدائی برداشته شود.

3- تهیه دفترچه مشخصات معادن طبقه يك (سنگ لاشه آهکی- سنگ گچ):

در راستای جلوگیری از برداشت های پراکنده و غیر مجاز سنگ لاشه که عامل تخریب مراتع می باشد و به منظور تامین مواد اولیه واحدهای تولیدی شن و ماسه شکسته در سال 68 سه فقره دفترچه مشخصات برای معادن سنگ لاشه و يك فقره جهت معدن گچ تهیه شد.

موقعیت معادن به شرح زیر است:

الف- معدن سنگ لاشه دره ده: این معدن در 165 کیلومتری جنوب شهرکرد و 7 کیلومتری جنوب شرقی شهرستان لردگان واقع شده و ذخیره آن 945000000 تن برآورده شده است.

ب- معدن سنگ لاشه زوردگان: این معدن در 50 کیلومتری شهرکرد و 4 کیلومتر جنوب روستای گهرو و در مسیر جاده خوزستان واقع شده و ذخیره آن 75000000 تن برآورد شده است.

ج- معدن سنگ لاشه ده زک: این معدن در 35 کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد و 2 کیلومتری جنوب غرب روستای ده زک واقع شده و ذخیره آن 40000000 تن برآورد شده است.

د- معدن گچ خنگ: این معدن در 183 کیلومتری جنوب شهرکرد و 15 کیلومتری غرب لردگان واقع شده و ذخیره آن 3352000 تن می باشد.

## بررسی معادن نمک آبی استان:

### مقدمه:

استفاده از نمک به دلیل نیاز شدید بشر به این ماده حیاتی سابقه ای به قدمت تاریخ دارد و از اولین مواد معدنی بوده که بشر آنرا شناخته و بکار گرفته است. و به دلیل مصارف گوناگون غذایی صنعتی و غیره همواره مورد توجه بوده است. عشایر کوچنده استان چهارمحال بختیاری از ابتدای ورود به کوههای صعب العبور زاگرس از چشمه های نمکی متعدد موجود نمک گرفته و به مصرف می رسانند، وجود این چشمه ها در نقاط مختلف استان و استفاده غیر فنی و غیر بهداشتی ما را بر آن داشت که در تکمیل مطالعات انجام شده در سالهای 63 و 64 بررسی مجددی انجام داده و در جهت بهبود کیفیت و افزایش تولید احیاناً کاربردهای صنعتی آن مطالعاتی انجام دهیم، نتیجه این مطالعات نشان داد که چنانچه نسبت به تجهیز و بهسازی معادن آبی اقدام گردد، کیفیت محصول بهبود خواهد یافت. در سطح استان چهارمحال و بختیاری 5 چشمه نمکی فعال وجود دارد که دبی چشمه ها متغیر و بستگی به نزولات جوی دارد.

### خلاصه مطالعات:

#### 1- نمک شورآب:

محل: 80 کیلومتری غرب شهرکرد و 5 کیلومتری شرق کوهرنگ

دبی چشمه: حدود 0 لیتر در ثانیه

Na%	K%	آنالیز: %B	Cl%
38/98	0/17	64%	58/5

توپوگرافی: جهت ایجاد حوضچه مناسب است.

#### 2- نمک نازی:

محل: 170 کیلومتری جنوب غرب شهرکرد و 10 کیلومتری شمالغرب روستای موز

دبي چشمه: حدود 0 لیتر در ثانیه

Na%	K%	آنالیز: %B	C1%
31/49	0/8	ناچیز	50/48

توپوگرافی: جهت ایجاد حوضچه نامناسب و باید آب چشمه توسط لوله به طرف مقابل رودخانه که از توپوگرافی مناسبتری برخوردار است انتقال یابد.

### 3- نمك دشتك:

محل: 30 کیلومتری غرب شهرستان اردل و حوالی روستای دشتك

دبي چشمه: حدود 4 لیتر در ثانیه

Na%	K%	آنالیز: %B	C1%
38/09	0/7	ناچیز	59/81

توپوگرافی: در نزدیکی چشمه نامناسب و باید آب چشمه توسط لوله به 1000 متری پایین دست چشمه انتقال یابد.

### 4- 4- نمك گنجوان

محل: دره 18 کیلومتری جنوب شهرکرد و پنج کیلومتری شمال روستای سونك و در کنار رودخانه ارمند

دبي چشمه: حدود 4 لیتر در ثانیه

%Cl	%Na	%K	%B	آنالیز:
39/01	0/9	ناچیز	60/04	

توپوگرافی: برای رسیدن به چشمه احتیاج به جاده سازی و 100 کیلومتر کوهبری در دامنه های پرشیب دارد، ولی نزدیک چشمه زمینی به مساحت 1000 متر مربع در پائین چشمه جهت ایجاد حوضچه مناسب است.

#### 5- نمک باغ بهزاد:

محل: 147 کیلومتری جنوب شهرکرد و شرق دشت خانمیرزا نزدیک آبادی باغ بهزاد  
دبی چشمه: حدود 1/5 لیتر در ثانیه

آنالیز:	% B	% K	% Na	% Cl
	0/02		0/06	37/88

59/07

توپوگرافی: جهت ایجاد حوضچه در 200 متری پائین دست چشمه زمین مسطح وجود دارد.

#### زمین شناسی:

چشمه های نمکی در ارتباط مستقیم با گنبد های نمکی کمپلکس هرمز می باشد، رسوبات هرمز آمیزه ای از نمک، شیل، آهک، دولومیت و گچ می باشد، سن رسوبات مربوط به پروتوزوئیک فوقانی است و در امتداد گسل های اصلی زاگرس بالا آمده اند.

#### نتیجه و پیشنهاد:

- 1- آنالیز نمونه ها نشانگر در صد بالای Na و Cl است.
  - 2- میزان عناصر B و K ناچیز است و مقدار آن در نمک شوراب، دوم نمک بالاتراز همه است.
  - 3- با توجه به توپوگرافی، دبی و موقعیت چشمه ها، اول نمک شوراب، دوم نمک دشتک و سوم نمک نازی تجهیز و بهسازی شود.
- نمک باغ بهزاد بعثت دبی کم و نمک گنجون بعثت صعب العبور بودن منطقه فعلاً از تجهیز آنها صرف نظر شود.

