وزارت معـــادن و فلـــــــزات

اداره ءکـل معـــادن وفلـــزات آذربایجانغربـــــــی

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

گزارش اکتشاف نیمه‌تفصیلی میکای یاریـم قیـــه ءشهرستـــان خـــــوی

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸۲/۴/۲۲
شماره ثبت: ۸۸۵۹

تهیه شـده توسـط :

اداره ءاکتشافات معدنـــی

مهدی حجّتی ، جمس اصلانی ، وولسان اتوجهتلـو

سال اجرا : ۱۳۷۳

فهرست مطالب

خلاصه

مقدمه

بخش اول
********** :

موقعیت جغرافیائی

زمین شناسی عمومی منطقهء اکتشافی

زمین شناسی محدوده ءاکتشافی

شرح عملیات اکتشافی انجام شده

ژنز ماده ءمعدنی مورد اکتشاف

نوع وکیفیت وخصوصیات ماده ءمعدنی

ذخیره

مختصری درمورد میکا

بخش دوم
********** :

مطالعات کانه آرائی

منابع و مآخذ

ضمائم

خلاصه

********* :

بدنبال مطالعات قبلی انجام شده درقالب پی جوئی وآثاریابی مواد معدنی درسطح استان ، طرح اکتشاف نیمه تفضیلی میکای یاریم قیه ،شهرستان خوی جزو برنامه های اکتشافی سال ۷۳ منظوروپس ازمبادله ،موافقتنامه با سازمان برنامه وبودجه ،استان ، طرح مذکوربطورامانی توسّط کارشناسان اداره ،اکتشافات معدنی بمرحله ،اجرا گذاشته شد .

محدوده ،اکتشافی در ۱۶ کیلومتری شمالشرق شهرستان خوی واقع شده وازنظر مورفولوژی ، دامنه ،ارتفاعات معروف به کوه چله خانه بوده که بتدریج به مناطق مسطح که مسیل را تشکیل داده ودرنهایت به جلگه ،وسیع خوی منتهی میشود .

ازنظرآب وهوائی ، محدوده ،موردمطالعه دارای زمستانهای سردوبرفگیروتابستانهای گرم ومعتدل میباشد .

ازروستاهای موجوددرنزدیکی محدوده ،اکتشافی میتوان یاریم قیه ، زارعان ، قزقلعه سی و قزلجه را نام برد .

اهالی منطقه عمدتا" به شغل دامداری وکشاورزی (صیفی جات ، میوه ، غلات) اشتغال دارند .

ازنظرزمین شناسی با توجّه به مطالعات انجام شده ، سه نوع رخساره ،سنگی آذرین - رسوبی - دگرگونی مربوط به قدیمترین تشکیلات (پره کامبرین) تا جوانترین نهشته ها (دوران چهارم) درمنطقه ومحدوده ،اکتشافی رخنمون دارند .

عملیّات ومطالعات اکتشافی که درمساحت حدود ۰/۴۳ کیلومترمربّع صورت گرفته است با انجام پیمایش صحرائی و بررسیهای زمین شناسی - معدنی دراطراف محدوده ٔ مورداکتشاف و درداخل محدوده ٔاکتشاف آغازوضمن مشخّص نمودن محلّهای مناسب جهت روبرداری وآشکارسازی وحفرترانشه ، عملیّات حفّاری توسّط بولدوزروکارگر در۹ فقره باحجم خاکبرداری ۲۳٫۶۸۲ مترمکعب انجام ودرنهایت سه عدد ی ومتفاوت ازنظر دارابودن درصدماده ٔمعدنی تفکیک و بدنبال آن نقشه ٔزمین شناسی معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰ تهیّه گردید .

جهت تعیین نمودن مشخّصات سنگ شناسی ومینرالوژیکی ونیزترکیب شیمیائی ماده ٔمعدنی مورداکتشاف تعداد ۲۳ نمونه ازمحّل ترانشه های حفرشده برداشت ومورد مطالعات آزمایشگاهی قرارگرفت .

تعداد ۹ نمونه هرکدام به وزن تقریبی ۳۰ کیلوگرم ازسه عدد ی نمایان شده برداشت وبعدازاختلاط کامل ، نمونه ای بوزن تقریبی ۱۰۰ کیلوگرم جهت تعیین درصدمیکای موجوددرسنگ دربرگیرنده ونیزانجام مطالعات کانه آرائی به سازمان زمین شناسی کشور ارسال گردید .

با مطالعه ٔنتایج کلیّه ٔمطالعات آزمایشگاهی انجام شده ، نوع ماده ٔمعدنی میکای مورداکتشاف ((فلوگوپیت)) تشخیص داده شده که درابعادمختلف درداخل سنگ دربرگیرنده (پیروکسنیت) تشکیل شده است .

ذخیره ءماده ءمعدنی ، براساس نقشه ءزمین شناسی - معدنی تهیّه شده بمقیاس ۱:۵۰۰ ورسم مقاطع زمین شناسی درعدسیهای شماره ۱ و۲ و۳ ودرمناطق پُرعیار و باروش مقاطع موازی وبا درنظرگرفتن عیارفلوگوپیت موجوددرسنگ دربرگیرنده که درمطالعات کانه آرائی سازمان زمین شناسی کشورمشخّص شده است ، مقدار ۵۱٫۹۱۹ تن محاسبه شده است .

با توجّه به ماهیّت ونحوه ءتشکیل میکا درمحدوده ءمورد مطالعه که بصورت رگچه ورگه وتجمعی نامنظّم درداخل سنگ دربرگیرنده تشکیل شده است ، درموقع استخراج بایستی بنحوی عملیّات کانه آرائی دستی ویانیمه صنعتی تاحدّی که ازنظر اقتصادی قابل توجیه باشد انجام شود تا با توجّه به باارزش بودن این ماده ءمعدنی ازهدررفتن آن بهمراه سنگها وخاکهای باطله حتّی الامکان جلوگیری شود .

مقدمه

**********:

بعد از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی ایران و استقرار و حاکمیت نظام جمهوری اسلامی و قطع وابستگی ها و در اجرای برنامه های دولت و وقت و تفکیک وزارتخانه «صنایع و معادن به دو وزارت صنایع و وزارت معادن و فلزات و تأسیس ادارات کل در مراکز استانها و جذب نیروهای تحصیلکرده و متخصص، با دیگر استعدادهای نهفته، شکوفا گردید و ثابت شد که در صورت دادن فرصت و امکانات و ضمن تشویق نیروهای متخصص و متعهد میتوان در تحقق دادن به اهداف و سیاستهای وزارت متبوعه، مبنی بر انجام فعالیتهای عمرانی و بویژه اکتشاف و راه اندازی معادن، گامی مؤثر برداشت.

بدنبال انجام مطالعات پی جوئی و آثاریابی مواد معدنی در سطح استان که از سال ۶۲ بصورت موردی و از سال ۶۸ بطور سیستماتیک در وسعت بیشتری توسط کارشناسان این اداره کل و نیز توسط مهندسین مشاور منتخب و با نظارت اداره کل بمرحله اجرا گذاشته می شد، مناطق مستعد و دارای اولویت مشخص و این اداره کل همانند سالهای قبل که چندین طرح عمرانی را بصورت امانی توسط کارشناسان شاغل، بمرحله اجرا گذاشته و نتیجه آن واگذاری و بهره برداری چندین معدن و تأمین مواد اولیه کارخانه های مصرف کننده میباشد، در سال ۱۳۷۳ نیز با برنامه ریزیهای قبلی و ارائه

پیشنهادات به سازمان برنامه وبودجه و وزارت متبوعه ، مرافقتنامه ءاجرای طرح اکتشاف نیمه تفصیلی میکای یاریم قیه ءشهرستان خوی ، با استفاده از بودجه ء استانی را بشماره ءطبقه بندی ۷۴غ۴۰۷۰۲ مبادله و طرح مذکور در همان سال بمرحله ءاجرا گذاشته شد .

از آنجائیکه ذخائر میکا در سطح کشور محدود بوده وبعد از معدن میکای قره باغ شهرستان ارومیه ، دومین معدن محسوب میگردد ، لذا گزارش حاضر که حاوی اطلاعات کامل در مورد ذخیره وکیفیت ماده ءمعدنی مورد اکتشاف میباشد ، بعد از انجام عملیات صحرائی شامل : حفاری ، نمونه برداری ، مطالعات آزمایشگاهی و کارهای دفتری شامل : تهیه ءنقشه های مربوطه وتعبیر و تفسیر ، تهیه گردید .

امید است بعد از واگذاری وشروع بهره برداری ، یکی دیگر از معادن تا ءمین کننده ء صنایع مصرف کننده ءمیکا ، فعال شده واثرات جانبی آن نیز از جمله رشد وتوسعه و آبادانی منطقه واشتغالزائی بوجود آمده ودر جهت توسعه ءصنایع وابسته در منطقه ویا در استان ، قدمی مؤثر برداشته شود .

موقعیّت جغرافیائـــی

********** :

محدوده ءاکتشافی درشمالغرب کشوروردرشمال استان آذربایجانغربی قراردارد . این محدوده درشمال شرق شهرستان خوی وبفاصله ء ۱۶ کیلومتـــــری آن واقع شده است .

محدوده ءفوق بشکل چهارضلعی ABCD با مشخصات AB = CD = ۰/۸۷ KM و AD = BC = ۰/۵ KM و وسعت حدود ۰/۴۳۵ کیلومترمربـع میباشـــد وما بین طولهای جغرافیائی ۴۵ درجه و ۱ دقیقه و ۴۵ درجه و ۵ دقیقـــــه و عرضهای جغرافیائی ۳۸ درجه و ۴۰ دقیقه و ۵۲ ثانیه و ۳۸ درجـــــه و ۴۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه محصورمیباشـــد .

دسترسی به منطقه ءاکتشافی ازدوطریق ، امکان پذیربوده ، اوّلیـن مسیـــر ازیک کیلومتری جاده ءآسفالته ءخوی ـ قره ضیاءالدین منشعب وپس ازعبـــور ازروستاهای سراب قزقلعه و طیّ مسافتی حدود ۱۶ کیلومترجاده ءشوسه ، بـــه منطقه ءاکتشافی میرســـد .

مسیردوّم حدود ۲۳ کیلومتربوده که ۱۷ کیلومتر آن درمسیرجاده ءترانزیتـــی خوی ـ ماکو وبقیّه جاده ءشوسه وخاکی که ازجوارشهرک زارعان وروستـــای یاریم قیـه میگذرد .

مسیردوّم جهت حمل ونقل وتردّدماشین آلات سنگین معدنی ، مناسب میباشـد .

ازلحاظ توپوگرافی وژئومورفولوژی ، منطقه ومحدوده ءمورد اکتشاف به دوبخش شمالی وجنوبی با حوضچه های آبریزیکسان وبسمت جنوب ، قابل تفکیک میباشد .

بخش شمالی منطقه شامل ارتفاعات با مورفولوژی خشن (کوه چله خانه) متشکل ازسنگهای آهکی وگرانیتی که دربعضی نقاط تشکیل پرتگاه نیزداده اند وارتفاعات با مورفولوژی ملایم که ازتوده های نفوذی فرسایش یافته وسنگهای دگرگونی تشکیل یافته اند، میباشند .

بخش جنوبی منطقه عمدتا" توسّط تراسهای آبرفتی ورسوبات مخروط افکنه ای پوشیده شده که نهایتا" بطرف جنوب به زمینهای مزروعی اهالی منطقه ختم میشود .

مرتفعترین نقطه ءمنطقه درشمال آن به ارتفاع حدود ۲۰۲۱ متروپست ترین نقطه ءآن به ارتفاع ۱۰۵۳ مترازسطح دریای آزاددرجنوب منطقه میباشد .

محدوده ءاکتشافی در دامنه ءارتفاعات ذکرشده دربخش شمال منطقه با مورفولوژی ملایم قرارگرفته که بطورمتوسّط حدود ۱۴۰۰ مترازسطح دریای آزاد ارتفاع دارد .

این منطقه ازنظر تقسیمات اقلیمی ایران جزومناطق کوهستانی بشمارمیآید . زمستان آن سردوبرفگیرو تابستان آن گرم ومعتدل میباشد . میزان بارندگی سالانه درمنطقه حدود ۳۰۰ میلیمتراست وحداکثردرجه حرارت درتابستان

حدود ۳۵ درجه سانتیگراد بالای صفر و در زمستان حدود ۲۰ درجه سانتیگراد زیر صفر میباشد. با توجه به شرایط جغرافیائی توپوگرافی و اقلیمی منطقه حدود ۸ الی ۹ ماه در سال امکان فعالیت معدنی وجود دارد.

کشاورزی در منطقه عمدتا" در بخش جنوبی و بصورت آبی رواج دارد و عمده محصولات آن غلات، چغندرقند، تخم آفتابگردان، سیب زمینی و علوفه حیوانی میباشد. ارتفاعات منطقه بدلیل جنس خاک جهت زراعت چندان مساعد نبوده و از پوشش گیاهی نسبتا" کمی برخوردار میباشند.

در جوار محدوده اکتشافی در کنتاکت سنگهای آذرین با سنگهای دگرگونی چندین چشمه با آبدهی نسبتا" کم موجود میباشد که باعث بوجود آوردن مکانهای زیبا و با طراوت در منطقه شده اند. یکی از این مکانها به چله خانه معروف گشته که تفرجگاه اهالی روستای اطراف وحتّی اهالی شهرستان خوی در فصول مناسب میباشد.

از آبادیهای موجود در جوار منطقه اکتشافی میتوان به روستای یاریم قیه و روستای قزقلعه و شهرک زارعان بترتیب در جنوب و جنوبشرق آن اشاره نمود. نزدیکترین روستا به محدوده اکتشافی، روستای یاریم قیه میباشد. این روستا در جنوبشرق محدوده واقع است و دارای حدود ۴۰۰ خانوار بوده و از امکانات آموزشی در حدّ ابتدائی و برق شبکه ای برخوردار میباشد.

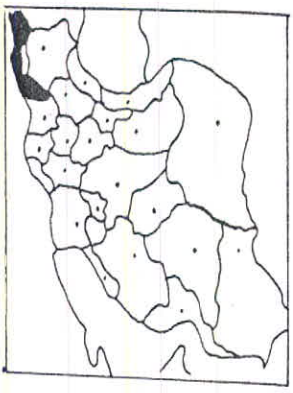
آب آشامیدنی روستا از یک حلقه چاه مجهّز به تلمبهء دستی تاءمین میگردد. ضمناً" درحال حاضر در این منطقه یک طرح پمپاژ و لوله کشی آب آشامیدنی از یک حلقه چاه عمیق حفرشده در بخش شمال روستا، درحال اجرا میباشد.

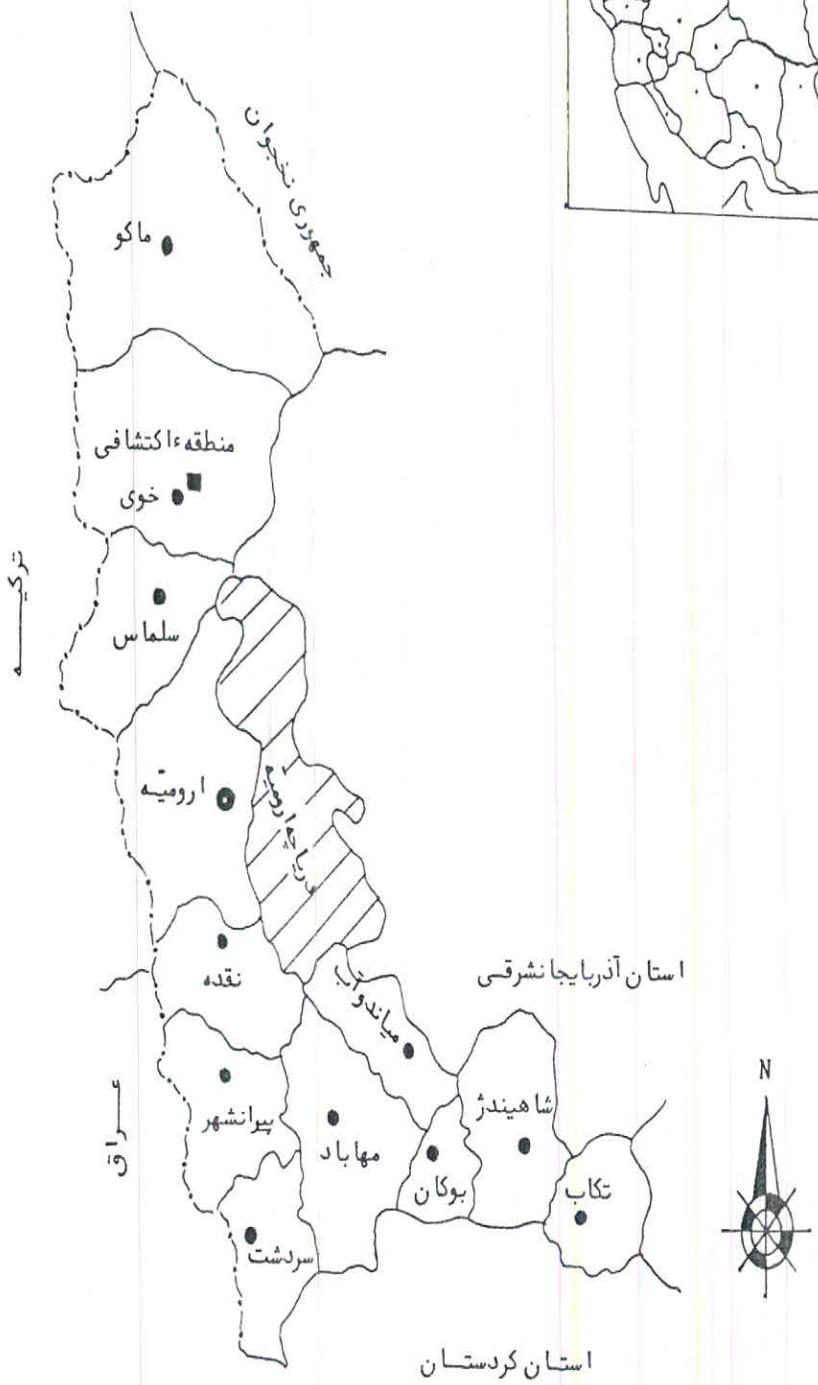
اهالی روستاهای ذکرشده به زبان ترکی آذری تکلّم مینمایند و مذهب آنها شیعه میباشد و اغلب به امورکشاورزی ودامپروری اشتغال دارند.

با توجّه به جغرافیای انسانی منطقه، بنظر میرسد مشکلی از لحاظ تاءمین نیروی کارگری موردنیاز جهت انجام فعالیّتهای معدنی وجودنداشته باشد.

موقعیّت جغرافیائی وکروکی راههای دسترسی به کانسارمیکا درصفحهء شمارهء ۱۰ و ۱۱ و دورنمای منطقه ءاکتشافی درعکس شمارهء ۱ ارائه شده است.

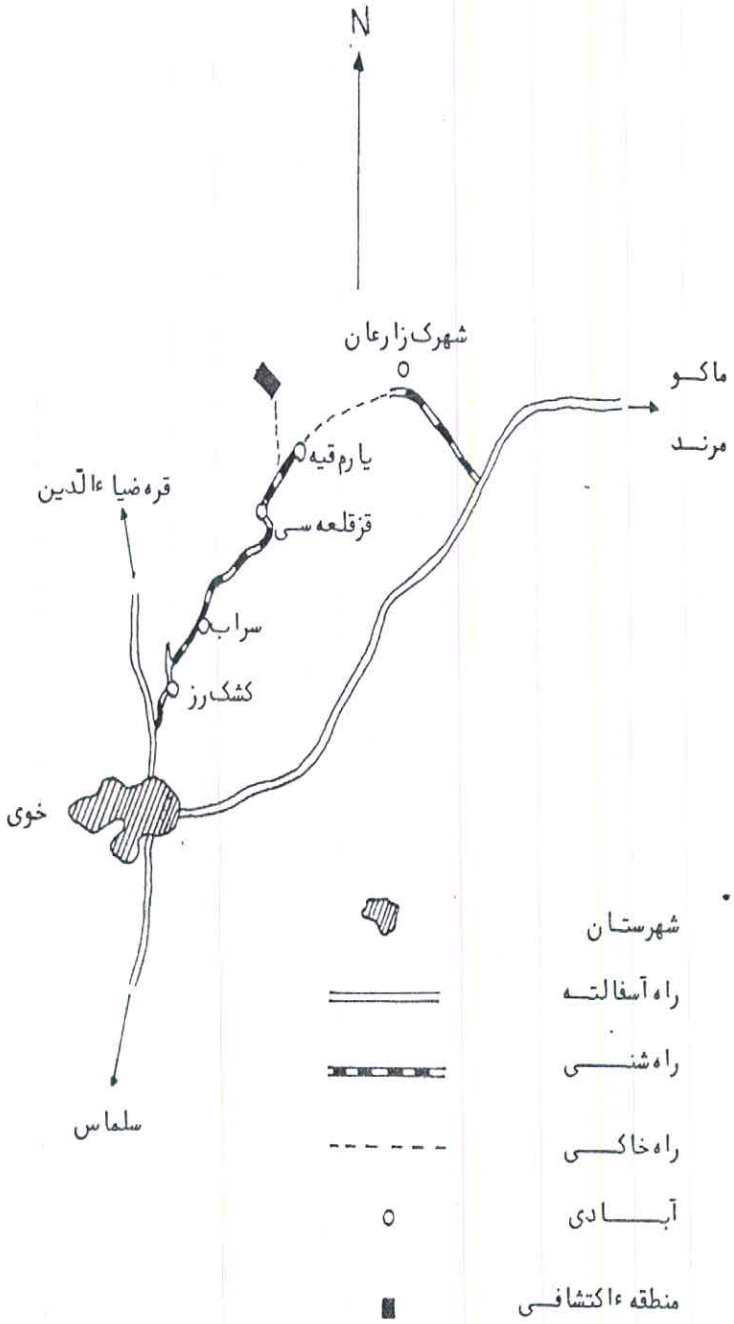
عکس شمارهء ۱: دورنمای منطقه ءاکتشافی





موقعیت جغرافیائی منطقه اکتشافی ■

(بدون مقیاس)



مقیاس : ۱:۲۵۰۰۰۰

کروکی راههای ارتباطی منطقه اکتشافی

زمین شناسی عمومی منطقـــه
****

این منطقه که ازنظرتوپوگرافی شامل دشتهای متنوع ، تپه ماهورها و کوههای بلندمیباشد ، درواقع غربی ترین بخش اززون ایران مرکزی راشامـــل میشود . دراین منطقه سنگهای آذرین نفوذی ، رسوبی ودگرگونی رخنمون دارنـد . ازنظرزمانی دراین ناحیه ازقدیمیترین تشکیلات مربوط به دوران پـرکامبریـــن تا جوانترین نهشته های مربوط به دوران چهارم رخنمون دارندکه تشکیلات مربوط به دورانهای مختلف دراین منطقه بطورمختصربشرح زیـرمورد بررسی قرارمیگیرند :

تشکیلات مربوط به دوران پرکامبریـــن
****

دراین منطقه قدیمیترین واحدهای سنگی شامل : گنایـــــس، وشیست میباشدکه طیّ سالیان درازتشکیل شده اند . گسترش این سنگهـــــــا دربخش شمالی شهرستان خوی بیشتربه چشم میخورد . تشکیلات کهرکه جـــــــزو قدیمیترین سازندهای منطقه میباشد ، مرکّب ازشیل ، اسلیت ، هورنفلـــــس و شیست بوده ودرمنطقه ،یاریم قیه رخنمون دارد . برروی تشکیلات کهرتنا وبـــی ازماسه سنگ ، شیلهای قرمزبا مقداری آهک و دولومیت مربوط به پرکامبریـــن پسین یا اینفراکامبرین قراردارند . این سنگها مربوط به سازندباروت میباشنـد . دردوران اینفراکامبرین تشکیلات زایگون که مرکّب ازشیلهای قرمز، ماسه سنـگ و

دولومیت برروی رسوبات وسنگهای قدیمی ، نهشته شده است . رخساره ٔسنگی بعدی که برروی تمامی واحدهای سنگی ذکرشده قرارگرفته است ، ماسه سنگهای مربوط به سازندلالون میباشدکه ازنظرزمانی مربوط به کامبرین زیرین است .

تشکیلات مربوط به دوران پالئوزوئیک

****

اوّلین رخساره ٔسنگی مربوط به دوران اوّل (پالئوزوئیک) که دراین منطقه تشکیل شده است ، مربوط به سازندلالون بوده که شامل ماسه سنگ میباشدو کوارتزیت مربوط به تاپ کوارتزیت برروی آن قرارگرفته است . سن این تشکیلات مربوط به دوره ٔکامبرین تحتانی است . این تشکیلات درمنطقه ٔ قزلجه رخنمون دارندودرسایرنقاط منطقه رخنمونی ازآنها مشاهده نشده است . برروی تشکیلات لالون ، دولومیت وسنگ آهک دولومیتی مربوط به سازندمیلا قرارگرفته است . دربرخی موارد برروی سازندلالون ، مجموعه ای ازسریهای رسوبی متعلّق به پرمین زیرین بصورت ماسه سنگهای قرمزمشاهده میشودکه معادل سازند دورود میباشند . برروی ماسه سنگهای دورود ، سنگ آهک ودولومیت مربوط به پرمین که معادل سازندروته است ، رخنمون دارد .توالی رسوبی فوق عمدتا" درمنطقه ٔیاریم قیه و قزلجه مشاهده میشودودرسایرنقاط رخنمونی ازآنها مشاهده نمیشود .

در این منطقه بعد از رسوبگذاری سنگهای مربوط به سازند میلا ، یک توقف رسوبگذاری که نشانه ٔ یک پسروی بزرگ است رُخ داده ، بنحوی که رسوبات وسنگهای مربوط به دوره های سیلورین ، اوردویسین ، دونین و کربونیفر در این منطقه تشکیل نشده است . بعبارت دیگر در این فاصله ٔ زمانی (بعد از کامبرین تا پرمین) این منطقه خارج از آب بوده وعمل رسوبگذاری در آن انجام نشده است . وجود کنگلومرای قاعده به رنگ قرمز مربوط به سازند قم بر روی تشکیلات روته ، وجود یک مرحله فعالیّت خُشکی زائی در منطقه را ثابت میکند .

تشکیلات مربوط به دوران مزوزوئیک

****

عمده تشکیلات دوران دوّم (مزوزوئیک) در این منطقه مربوط به زون افیولیتی میباشد . این زون مجموعه ای از سنگهای اولترا بازیک آذرین ، دگرگونی ، رسوبی و ولکانیکی بوده که حاکی از یک فعالیّت زیر دریائی میباشد که عمدتا " متعلّق به کرتاسه ٔ فوقانی هستند .

آمیزه ٔ رنگین در جنوب غربی شهرستان خوی (منطقه ٔ چاوشقلی) ، در منطقه ٔ قشلاق ، منطقه ٔ زورآباد مشاهده میشود . مقاطع دیگری از آمیزه ٔ رنگین در شمال شهرستان خوی و در مجاورت جاده ٔ قدیمی خوی - قره ضیاء الدّین مشاهده میشود که عمدتا " از گابرو ، دیوریت متامورف و آمفیبولیت تشکیل شده اند . این منطقه

دردوران مزوزوئیک ازنظرفعالیّت تکتونیکی بسیارفعّال بوده ،بطوریکه دراثربرخورد پوسته های قارّه ای به یکدیگر، حاشیه ءپوسته ءاقیانوسی به زیرصفحه ءقارّه ای فرو رفته وبراثرآن توده های مذاب تشکیل شده است . براثربالاآمدن ماگمای بازیک وبیرون زدگی آن درپوسته ، یک مرحله فعالیّت سنگ زائی دراین منطقه بوقوع پیوسته است . ضمنا" گسله های مختلفی که دراثرفعالیّتهای تکتونیکی ایجاد شده اند، درشمال شهرستان خوی بچشم میخورد . نفوذ توده ءگرانیتی دراواخر کرتاسه تاپالئوسن درتشکیل قدیمی درمنطقه ءپاریم قیه از عوارض زمین شناسی این منطقه بحساب میآید .

تشکیلات مربوط به دوران سنوزوئیک

**********:

شروع تشکیلات مربوط به دوران سوّم ، تشکیل کنگلومرای قاعده ای درمنطقه ءچله خانه میباشدکه برروی آهکهای مزوزوئیک قرارگرفته اند .

درجنوب شهرستان خوی ، تشکیلات دوران سوّم بصورت کنگلومرا ، ماسه سنگ وشیل ومارن مربوط به اولیگومیوسن رخنمون دارند . درمنطقهء قطور نیزمیتوان کنگلومرا ، ماسه سنگ ، مارن وشیل مربوط به سازندقم رامشاهده نمود .

درمنطقه ءپاریم قیه وچله خانه ، سنگ آهک مربوط به سازندقم درضخامت قابل ملاحظه بصورت صخره های مرتفع قابل مشاهده است .

تشکیلات مربوط به دوران چهارم

****

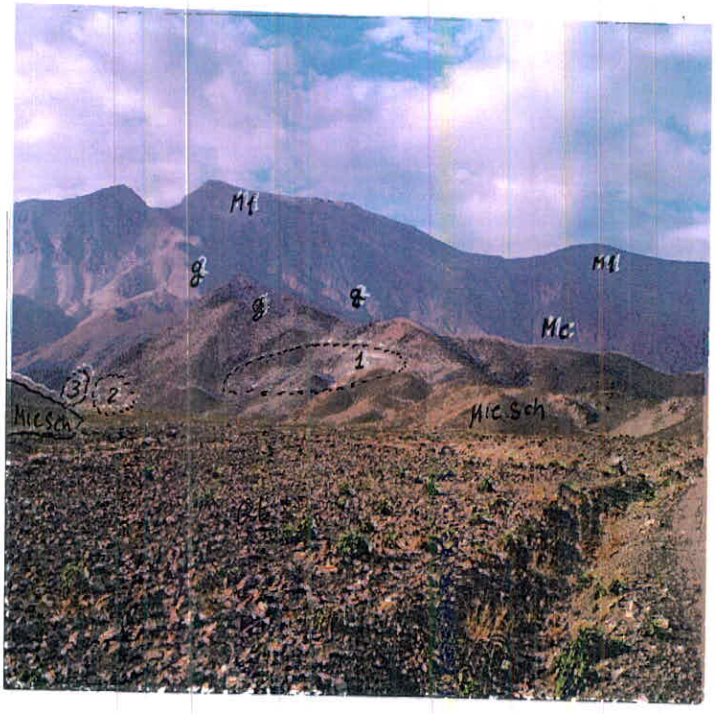
نهشته های دوران چهارم در این منطقه بشرح زیر قابل تفکیک میباشند :

- تراورتنهای جوان این دوران برروی قاعده ای از کنگلومرا و مارنهای متعلق به دوران سوّم بصورت دگرشیب درجنوب غرب و شمالغربی شهرستان خوی تشکیل شده اند .

- فعالیّتهای ولکانیکی در این دوران مربوط به تشکیل بازالت و آندزیت درجنوبغربی وشمالغربی شهرستان خوی است .

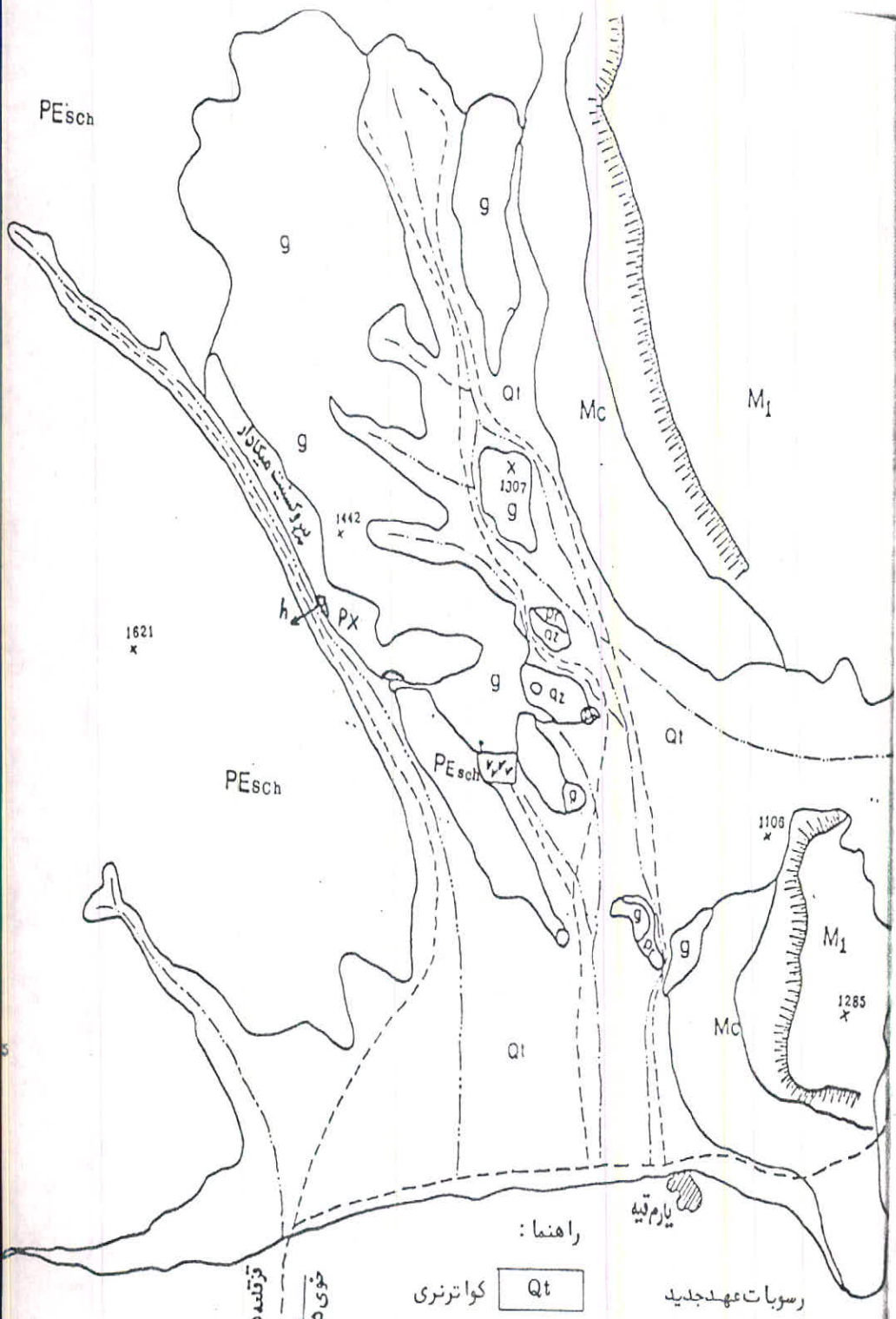
- پادگانه های آبرفتی مرکّب از تراسهای قدیمی درمسیر جاده سلماس و شمال، غربی شهرستان سلماس تشکیل شده اند .

- نهشته های آبرفتی جوان در دوران کواترنر دشت خوی تا ارتفاعات قشلاق و دشت سلماس تا گردنه قره تپه را شامل میشوند. (عکسهای شماره ۲ و ۳) .



عکس شماره ۳۲ : تشکیلات زمین شناسی منطقه اکتشافی

عکس شماره ۳۳ : دگرشیبی سازندقم برروی تشکیلات قدیمی



راهنما :

رسوبات عهد جدید	Qt	کواترنری	
سنگ آهک ضخیم لایه کنگلومرا ، مارن، ماسه سنگ قرمز	M1 / Mc	میوسن	
گرانیت	g	کرتاسه تا پالئوسن ؟	
سازندروته	Pr	پرمین	
" دورود	qz		
پیروکسنیت فلوگوپیت دار هورنفلس میکا شیست	Px / h / PEsch	پره کامبرین	

روستا

نقاط ارتفاعی 1621

چشمه

بیشه ۲۲۲

آبراهه

جاده ءشوسه

مسیل

پرتگاه

نقشه ءزمین شناسی منطقه ءاکتشافی میکای یارم قیه ءخوی

مقیاس : ۱:۲۰٫۰۰۰

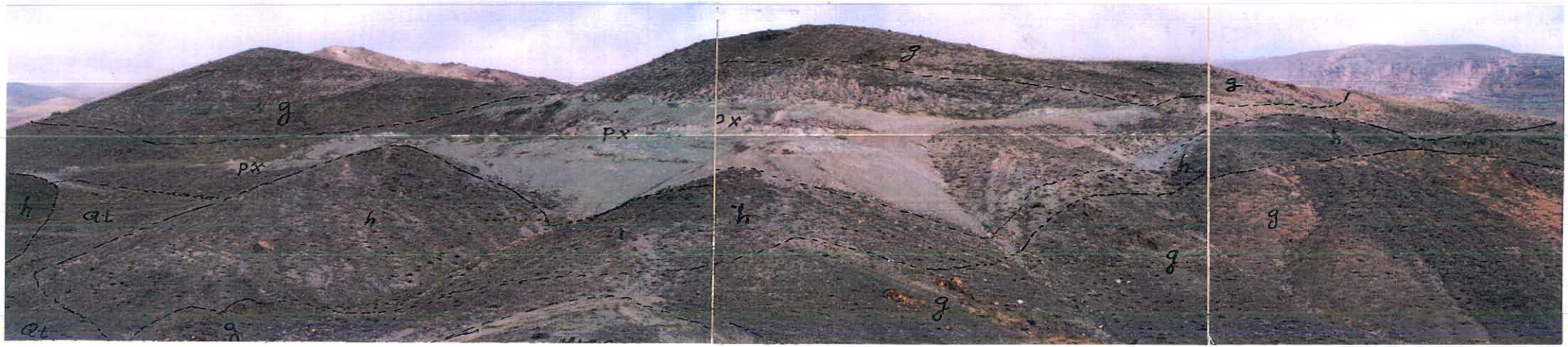
زمین شناسی محدوده ءاکتشافی
****

محدوده ای که در آن عملیّات اکتشاف نیمه تفصیلی انجام گرفته بخش جنوبی ارتفاعات معروف به چله خانه را دربرمیگیرد که بین دو آبراهه با امتداد شمالغرب - جنوبشرق محصوربوده ومساحت حدود ۰/۴۳ کیلومترمربع را شامل میشود .

براساس نقشه ءزمین شناسی تهیّه شده به مقیاس ۱:۵۰۰ و عملیّات اکتشافی انجام شده (روبرداری و آشکارسازی و حفرترانشه و ایجادسینه کارهای اکتشافی) محدوده ءاکتشافی بصورت سه عدسی مجزّا و واحدهای سنگی بشرح ذیل تفکیک شده است . (عکسهای شماره ء ۴ و۵) .

الف- تشکیلات و واحدهای سنگی پره کامبرین
****

این تشکیلات که براساس نقشه ءزمین‌شناسی تهیّه شده به مقیاس ۱:۲۵۰ر۰۰۰ به کهروسن پره کامبرین نسبت داده شده ، بخش جنوبی محدوده ء اکتشافی را دربرمیگیرد و شامل دو واحدسنگی متامورف میکاشیست ، هورن فلس وهمچنین یک واحدپیروکسنیت متامورف میباشد . بخشی ازمیکاشیست دردامنه ء ارتفاعات عدسی شماره ءیک وقسمتی نیزدربخش جنوبغربی عدسی شماره ۳ رخنمون دارد .



عکس شماره ۴ : واحدهای سنگی عدسی شماره ۱

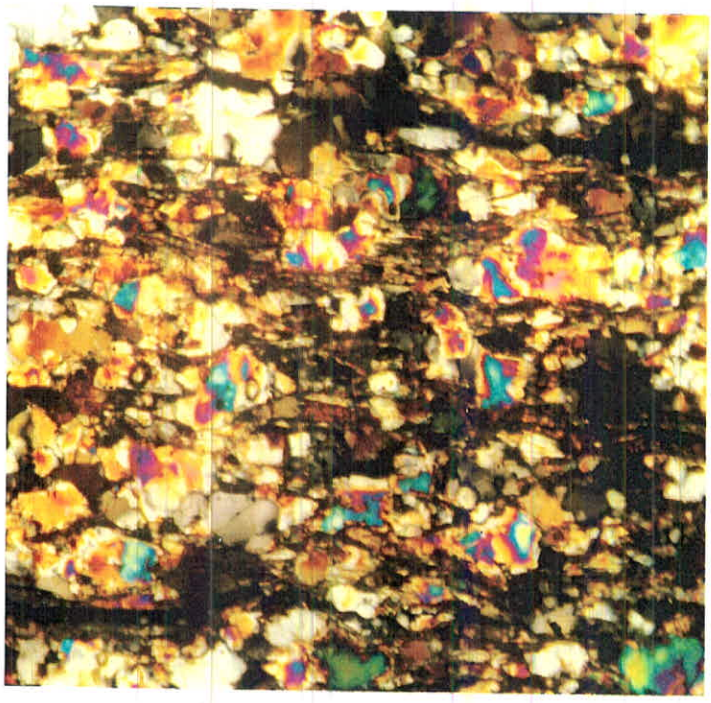
عکس شماره ٥ : واحدهای سنگی عدسیهای شماره ٢ و٣

نمونه ،شماره ، 73 - M.Sh . 03 که مقطع نازک آن تهیّه شده ومورد مطالعه ،
میکروسکوپی قرار گرفته ، بنام کوارتز، آلبیت ، بیوتیت شیست تا میکا شیست
نامگذاری شده و کانیهای اصلی آن کوارتز - بیوتیت - پلاژیوکلاز از نوع آلبیت
میباشد . (عکسهای شماره ، ۶ و۷) .

دوّمین واحدسنگی سازندکهر ، هورن فلس میباشدکه دربخش میانی محدوده ،مورد
اکتشاف باروندعمومی تقریبا" شرقی - غربی گسترش داشته ورخنمون آن درعدسی
شماره ،یک بیشتر ازسایرمناطق اکتشافی است . این واحدسنگی کمرپائین
زون مینرالیزه (پیروکسنیت فلوگوپیت دار) بوده ودرعدسی شماره ،یک دربخش
فوقانی گرانیت قرار گرفته است .

نمونه ،شماره ، 73 - H.y . 02A ازمنطقه برداشت وبعدازتهیّه ،مقطع
نازک مورد مطالعه قرارگرفته و بنام هورن فلس نامگذاری شده است .کانیهای
اصلی تشکیل دهنده ،سنگ ، کوارتز - فلدسپات - بیوتیت و مسکویت میباشد .
(عکسهای شماره ، ۸ و ۹ و ۱۰) .

سوّمین واحدسنگی ، پیروکسنیت فلوگوپیت دار است که درکلّ منطقه دارای روند
عمومی شمالغرب - جنوبشرق میباشد . این واحدسنگی برنگ سبزروشن ونیمه آلتره
بوده و سنگ مادرماده ،معدنی مورد اکتشاف (فلوگوپیت) است و بخش فوقانی
آن راگرانیت پرشانده ودرقسمت زیرین هورن فلس رخنمون دارد .

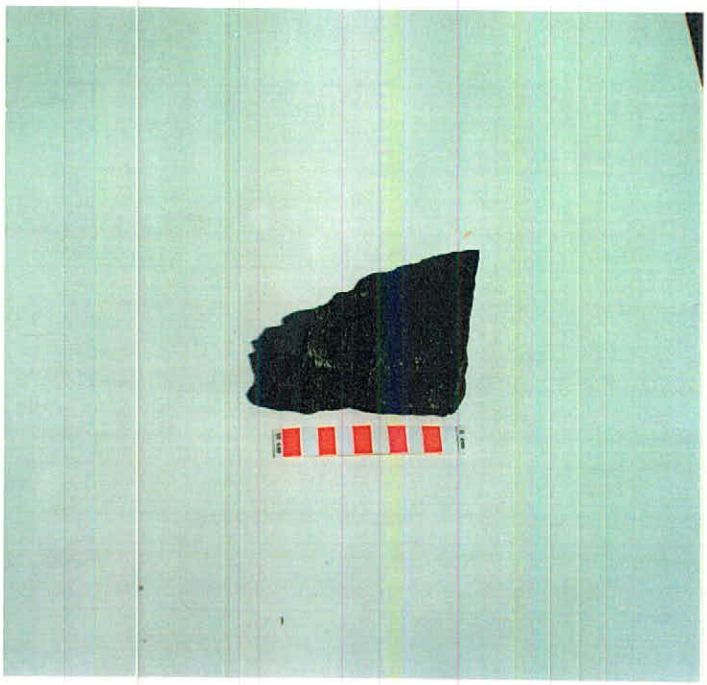


عکس شماره ۶ : مقطع نازک میکا شیست (نورپلاریزه) بزرگنمائی ۴۰ برابر

عکس شماره ۷ : مقطع نازک میکاشیست (نورعادی) بزرگنمائی ۴۰ برابر

عکس شمـــاره ٨ :

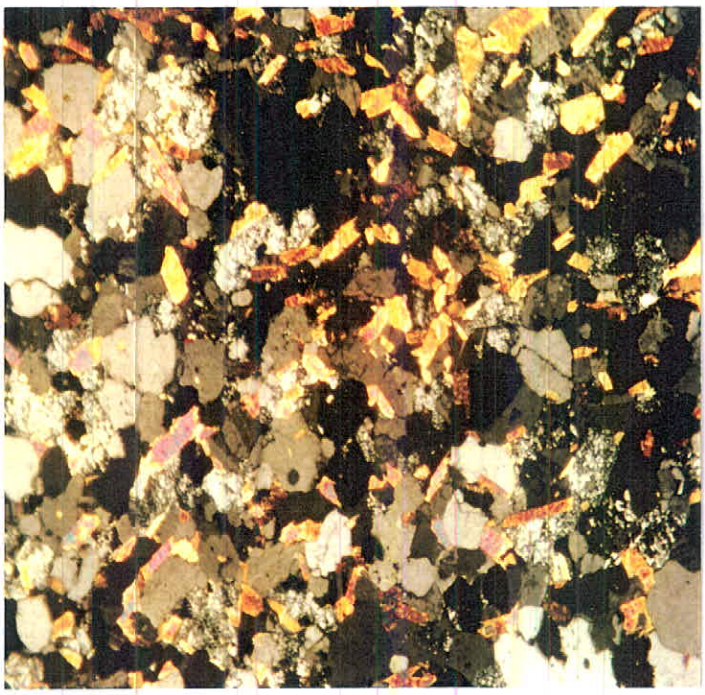
هورنفلس درنمونه دستی



عکس شمـــاره ٩ :

مقطع نازک هورنفلـــــس

(نورپلاریزه) x۴۰



عکس شمـــاره ١٠ :

مقطع نازک هورنفلـــــس

(نورعادی) x ۴۰

نمونه ءشماره ء 73 - Px. 04 A برداشت وضمن تهیّه ءمقطع نازک وانجام مطالعات میکروسکوپی ، پیروکسنیت فلوگوپیت دارنامگذاری گردیده واین سنگ تاحدّی دگرسان شده است . کانیهای اصلی تشکیل دهنده ءسنگ فلوگوپیت کلینوپیروکسن است . (عکسهای شماره ء ۱۱ و۱۲ و۱۳).

ب - گرانیت کرتاسه - پالئوسن

**********:

این واحدسنگی که قسمت اعظم محدوده ءاکتشافی را دربرمیگیرد عمدتا" دربخش شمالی ونقاط ارتفاعی گستردگی دارد ، ولی درقسمت جنوبی عدسی شماره ءیک زیر پیروکسنیت فلوگوپیت دارو هورن فلس ها نیزاین گرانیت رخنمون دارد .

این گرانیت که بنام قوشچی معروف است به فازکوهزائی لارامیدنسبت داده شده است . (نقل ازنقشه ءزمین شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰٫۰۰۰ چهارگوش تبریز - پلدشت ازانتشارات سازمان زمین شناسی).

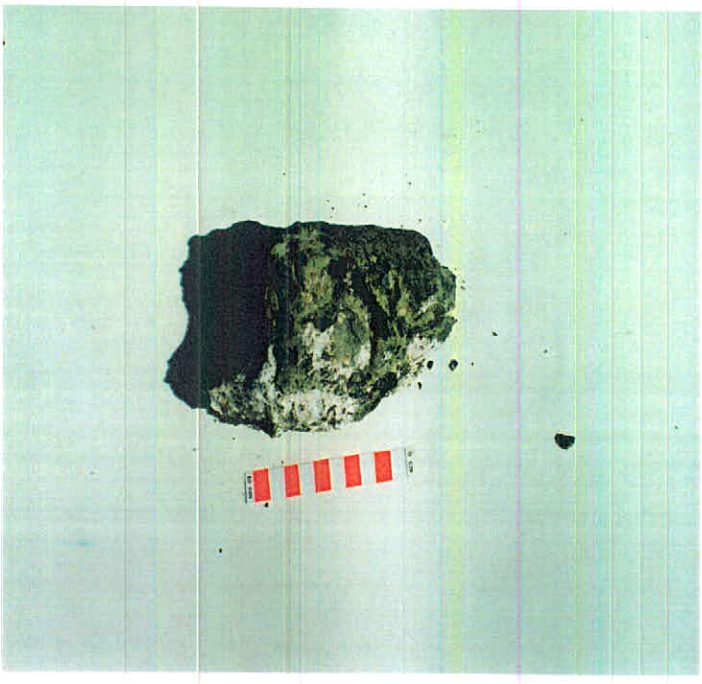
این گرانیت ها دربخش های جنوبی محدوده ءاکتشافی تحت تاءثیرعوامل فیزیکی بشدّت آلتره شده است .

نمونه های شماره ء 73 - G.y . 1A و 73 - G.y .1 B موردمطالعه ء میکروسکوپی قرارگرفته و سنگ گرانیت آلکالن نامگذاری شده است . کانیهای اصلی تشکیل دهنده ءسنگ ، فلدسپات وکوارتزمیباشد . (عکسهای شماره ۱۴و۱۵و۱۶و۱۷).

عکس شماره ۱۱

پیروکسنیت فلوگ

درنمونه دست

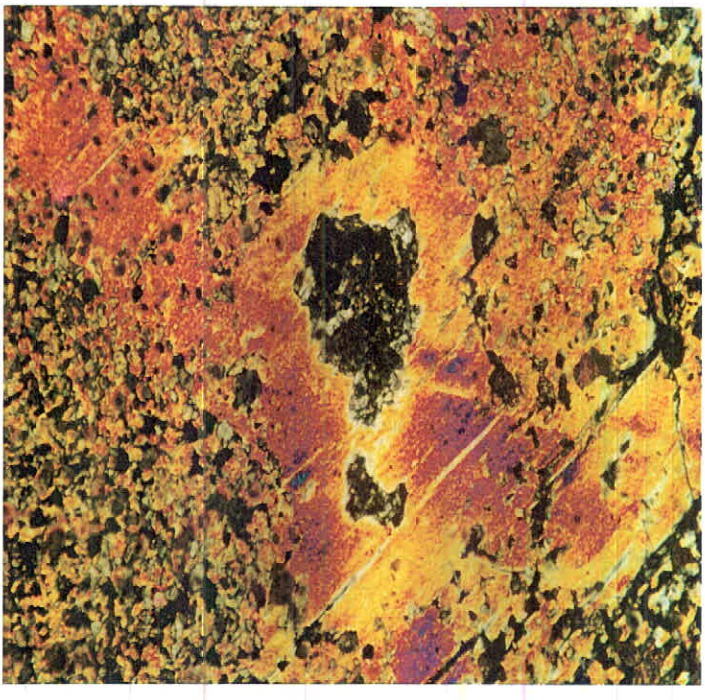


عکس شماره ۱۲

مقطع نازک پیروک

فلوگوپیت

(نورپلاریزه) ۵۰

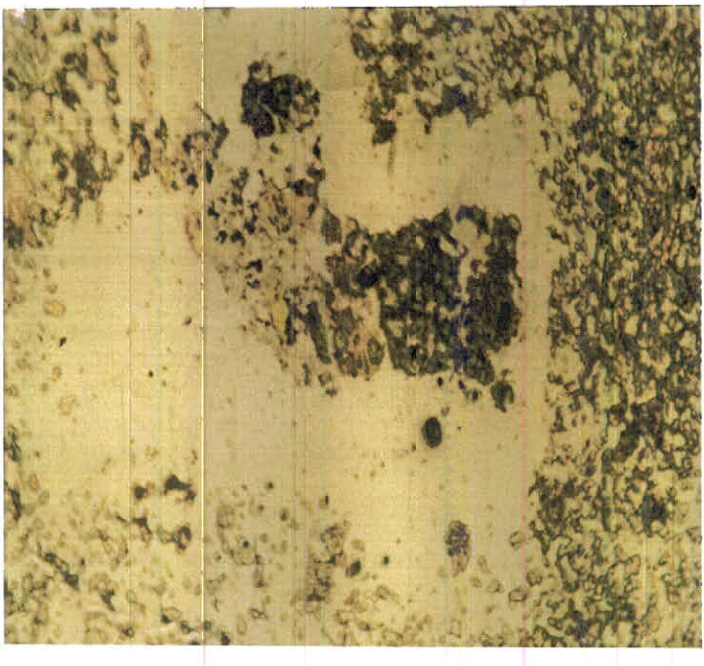


عکس شماره ۱۳

مقطع نازک پیروک

فلوگوپیت

(نورعادی) ۵۰



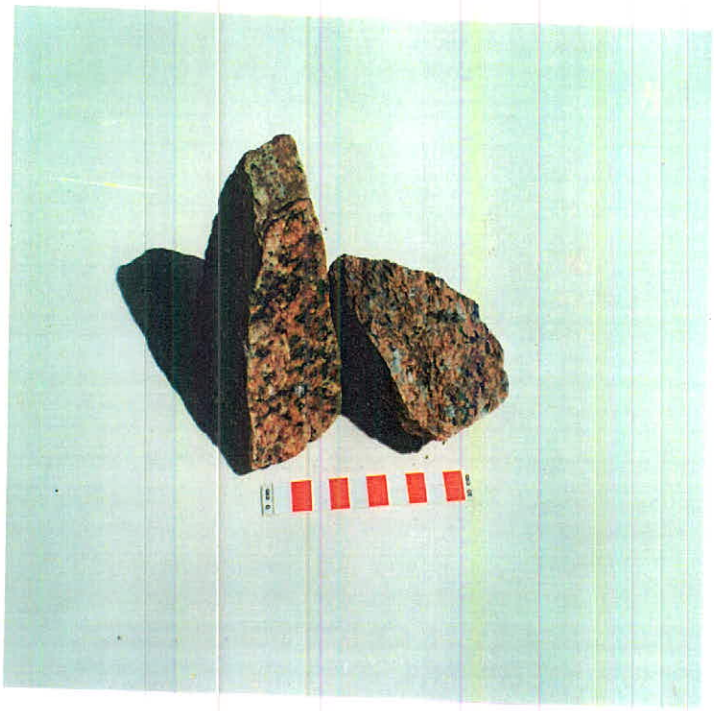
ج- رسوبات عهد حاضر (کواترنر)

**********:

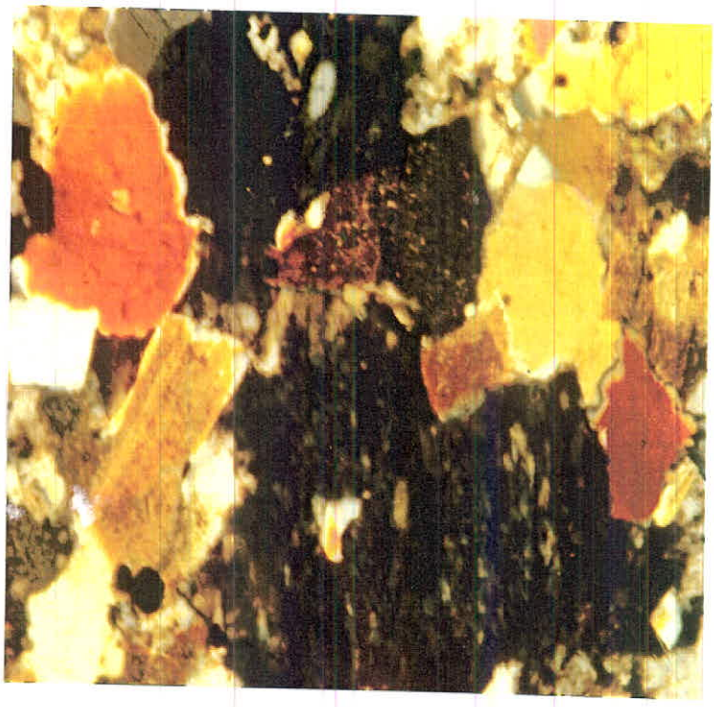
رسوبات کواترنر متشکل از واریزه های سنگهای محدوده اکتشافی،

بخش شمالغرب - جنوبشرق محدوده اکتشافی را از دوطرف دربرگرفته

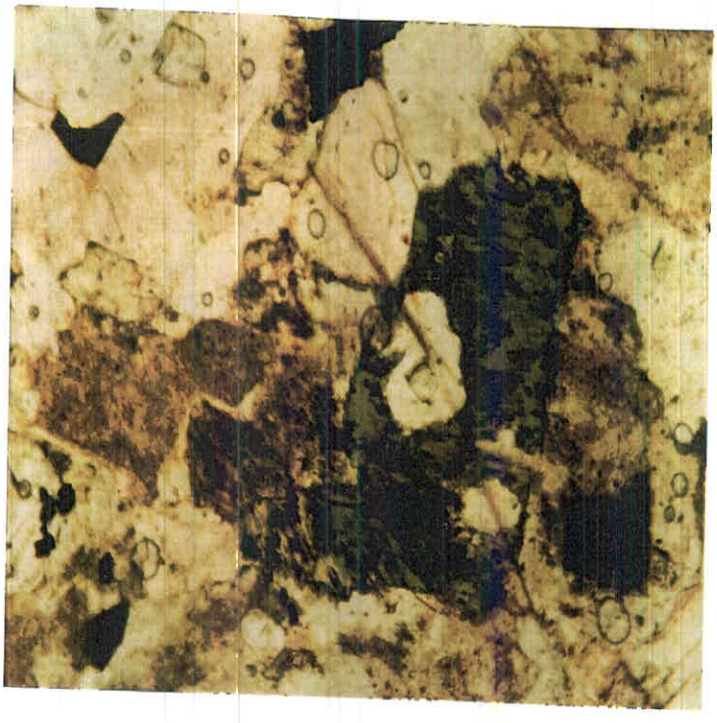
است./۱



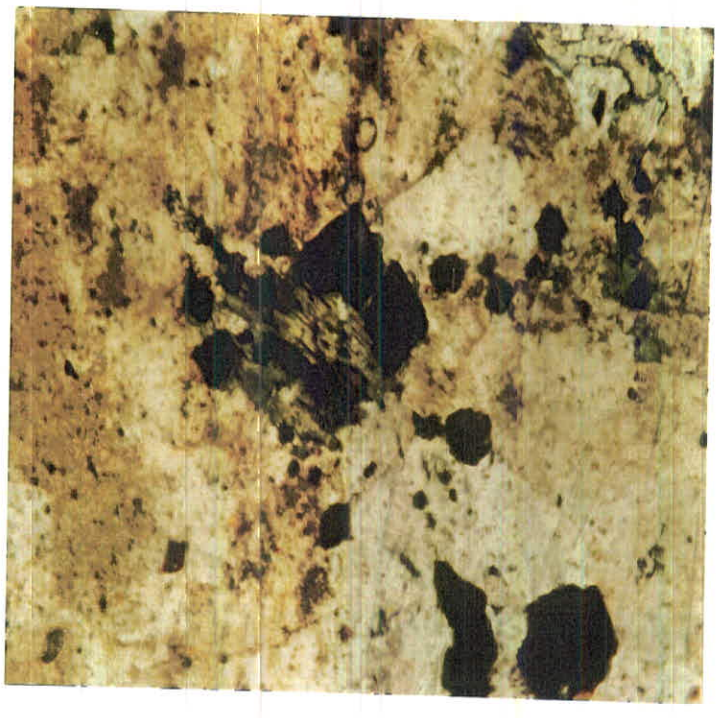
عکس شماره ۱۴ : گرانیت درنمونه دستی



عکس شماره ۱۵: مقطع نازک گرانیت (نورپلاریزه) x۴۰



عکس شماره ۱۶: مقطع نازک گرانیت (نورعادی) x۴۰



عکس شماره ۱۷: مقطع نازک گرانیت (نورعادی) x۴۰

شرح عملیّات اکتشافی انجام شده

********** :

جهت پی بردن به کیفیّت و کمیّت ماده ٔ معدنی ، عملیّات اکتشافی بشرح زیر در محدوده ٔ اکتشافی مورد نظر صورت گرفته است .

۱- جمع آوری اطّلاعات اولیّه شامل : تهیّه ٔ مدارک ، عکسهای هوائی محدوده ٔ اکتشافی بمقیاس ۱:۲۰٫۰۰۰ و نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰٫۰۰۰ و مطالعه ٔ گزارشات اکتشافی مقدّماتی انجام شده .

۲- بازدید مقدّماتی از کلّ منطقه ٔ اکتشافی توسّط اکیپ کارشناسی بمنظور مشخّص نمودن محّل و گسترش محدوده ٔ دارای ماده ٔ معدنی و زونهای مینرالیزه و تعیین حجم عملیّات اکتشافی .

۳- پیمایش صحرائی و بررسیهای زمین شناسی در کلّ محدوده ٔ اکتشافی بوسعت حدود ۱۸ کیلومترمربع بمنظور تهیّه ٔ نقشه ٔ زمین شناسی بمقیاس ۱:۲۰٫۰۰۰ جهت نشاندادن محّل و موقعیّت زون مینرالیزه و واحدهای سنگی موجود در منطقه. در تهیّه ٔ این نقشه از نقشه ٔ توپوگرافی ۱:۵۰٫۰۰۰ و عکسهای هوائی ۱:۲۰٫۰۰۰ منطقه ، استفاده شده است .

۴- تهیّه ٔ نقشه ٔ توپوگرافی و زمین شناسی بمقیاس ۱:۵۰۰ از سه عدسی مشخّص شده جمعا" حدود ۰/۳ کیلومترمربع با استفاده از دوربین و وسایل نقشه برداری .

۵- مشخّص نمودن محلّهای مناسب جهت روبرداری وآشکارسازی و حفرترانشه با استفاده ازنقشه ءزمین شناسی بمقیاس ۱:۵۰۰ .

۶- آشکارسازی ، روبرداری وحفرتعداد ۹ فقره ترانشه درمحلّهای مشخّص شده توسّط یکدستگاه بولدوزر D8 . دراین عملیّات تعداد ۵ فقره ترانشه ، باحجم خاکبرداری حدود ۱۳۱۱۰ مترمکعب درعدسی شماره ۱ ء و تعداد ۲ فقره باحجم خاکبرداری حدود ۲۸۳۸ مترمکعب درعدسی شماره ۲ ءو تعداد ۲ فقره باحجم خاکبرداری حدود ۷۷۳۴ مترمکعب درعدسی شماره ۳ ء حفر گردیده است . نمایش ترانشه ها دربخش ضمائم آورده شده است .

۷- بمنظورشناسائی مشخّصات سنگ شناسی وترکیب مینرالوژیکی واحدهای سنگی موجوددرمنطقه ، تعداد ۸ نمونه ازواحدهای سنگی برداشت وبعداز تهیّه ءمقاطع نازک ، موردمطالعه ءپتروگرافی قرارگرفتند . نتایج مطالعات بهمراه عکسهای میکروسکپی مربوطه بطوراختصاردربخش زمین شناسی وشرح تفصیلی آنها دربخش ضمائم آورده شده است .

جهت بررسی ویژگیهای کیفی ماده ءمعدنی و واحدهای سنگی مجاورتعداد ۱۰ نمونه ازمحلّ ترانشه های ایجادشده درسه عدسی میکا داروسنگهای اطراف تهیّه وموردمطالعه ءکانی شناسی بروش ایکس ری - دیفراکتومتری قرارگرفتندو بمنظورشناسائی هرچه بیشترترکیب شیمیائی آنها ،تعداد

۵ نمونه انتخاب و جهت تعیین درصد اکسیدهای تشکیل دهنده، مورد آنالیز شیمیائی قرار گرفتند. توضیح اینکه تعداد دو نمونه از پنج نمونه، فوق از واحد سنگی گرانیتی (گرانیت آلتره و گرانیت صورتی رنگ) موجود در محدوده اکتشافی و سه نمونه دیگر، نمونه های مخلوط ماده معدنی (ورقه های فلوگوپیت) از سه عدسی برداشت شده اند.

نتایج آنالیزها در بخش ضمائم قید شده است.

محل و موقعیت کلیه نمونه های برداشت شده بر روی نقشه زمین شناسی بمقیاس ۱:۵۰۰ مشخص شده است.

جهت انجام آزمایشات کانه آرائی بمنظور بررسی امکانات جدایش میکا از سنگ مادر و تعیین درصد میکای موجود و با زیابی شده، تعداد ۹ نمونه هرکدام به وزن حدود ۳۰ کیلوگرم از ۹ ترانشه حفر شده در زون میکادار برداشت و از مخلوط کل نمونه ها تعداد یک نمونه شاخص بمقدار حدود ۱۰۰ کیلوگرم تهیه و به آزمایشگاه کانه آرائی سازمان زمین شناسی ارسال و مورد مطالعه قرار گرفت. عین گزارش مربوطه در بخش کانه آرائی آورده شده است.

توضیح اینکه نمونه برداری جهت مطالعات کانه آرائی بصورت ناودانی در طول عدسی و در محل ترانشه های حفر شده و از سنگ میکادار (سنگ نیمه آلتره سبز رنگ) که نام آن پیروکسنیت فلوگوپیت دار مشخص شده است، برداشت شده بدین معنی که از برداشت سنگهای باطله موجود در محل ترانشه ها شامل گرانیت و هورنفلس خودداری شده است.

ژنـزوطرزتشکیل ونحوه ءپیدایش فلوگوپیـت

****

فلوگوپیت معمولا" درتشکیلات متاسوماتیک مجاورتی ونیـــــز در دایگ های پگماتیتی که آهکهای دولومیتی و نیزسنگهای منیزیم دارفاقدسیلیس وآهن (سرپانتینیت) راقطع میکنـد ، تشکیل میشود .

کانیهای همراهی که معمولا" با فلوگوپیت تشکیل شده و دیده میشوند ، عبارتنـــداز : دیوپسیـد ، فورستریت ، اسپینل ، دولومیت ، کلسیت ، فلدسپات ، اسکاپولیت وغیره . فلوگوپیت همچنین درسنگهای دگرگونی (شیست های کریستالیزه شده) نیزدیـــده میشود . معمولا" باکانیهائی که ازنظرداشتن آهن ضعیف هستند ، همراه میباشـد . فلوگوپیت درمقاطع صیقلی تهیّه شده که موردمطالعه قرارمیگیرد ، معمولا" براحتـــی بامسکویت اشتباه گرفته میشود ، مگراینکه عددهای اپتیکی(Optical Constants) آنها اندازه گیری شود .

واحدهای سنگی فلوگوپیت دارمعمولا" باگنایس های پیروکسین و آمفیبول دارهمـراه میباشنـد . ورقه های درشت فلوگوپیت معمولا" بادیوپسید ، اسکاپولیت ، کلسیت ، آپاتیت همراه میباشـد . ورقه های فلوگوپیت معمولا" تا ۱/۵ مترطول دیـــده شده است .

ورقه های فلوگوپیت ممکن است بی رنگ ویادارای Tinge مایل به زردویاسفیـد نقره ای دیده شود .

در اثر هوازدگی، فلوگوپیت آهن دار تغییر رنگ داده (fade) وبه رنگ آبی نمایان میشود. کریستالهای فلوگوپیت اغلب دارای ذرّات (Inclusion) کلسیت، اسکاپولیت و دیوپسید و نیز روتیل میباشند که در زیر میکروسکوپ بصورت سوزن های خیلی نازک (Sagenite) دیده میشود.

در معدن میکای موجود در کشور کانادا، فلوگوپیت بصورت رگه و پاکت های نامنظّم بهمراه کلسیت، دیوپسید، آپاتیت میباشد.

ژنزما ده ءمعدنی فلوگوپیت درمحدوده ءموردا کتشاف

********** :

واحد معدنی مورد مطالعه که با روند عمومی شمال غرب - جنوب شرق بطول تقریبی ۸۰۰ متر وضخامت حدود ۱۰۰ متر گسترش دارد، عمدتا" ازگرانیت های آلکالن، هورنفلس، میکاشیست و پیروکسنیت تشکیل شده که میکا درمیان همین واحد سنگی سبزرنگ پیروکسنیت پراکنده میباشد.

درصد تراکم کریستالهای میکا درمتن سنگ یکنواخت نبوده وبسیار متغیّر است وبصورت تجمع هائی دیده میشود که نشان دهنده ءرُشد ثانویه ءآن درسنگ اولیّه میباشد. بدین معنی که درسنگ اولیّه (میکاشیست) ذرّات میکا وجود داشته وبراثر متامورفیسم، بلورهای ریزرُشد کرده وکریستالهای بزرگتر فلوگوپیت را تشکیل داده است. بعبارت دیگر تجمع میکای خالص دربین شکستگیهای پیروکسنیت نشان دهنده ءیک پدیده ءثانویه

است که در اثر حرارت ناشی از متامورفیسم توده ء گرانیتی و گازها و محلولهای گرمابی، فلوگوپیت در درون شکستگیهای کوچک واحد سنگی میکادار و یا در سطوح طبقه بندی آنها دوباره کریستالیزه شده است.

بطور کلّی وجود کریستالهای فلوگوپیت در داخل واحد سنگی متامورف نسبتاً " آلتره (پیروکسنیت) ناشی از دو پدیده : یکی وجود ذرّات ریز میکا در سنگ اولیّه (میکاشیست) و دوّم پدیده ء متامورفیسم و رُشد این کانی میباشد.

از آنجائیکه مطالعات و عملیّات اکتشافی انجام شده عمدتاً " از دیدگاه اقتصادی و بمنظور پی بردن به ذخیره و کیفیّت ماده ء معدنی مورد اکتشاف بوده، لذا بررسی و بحث بیشتر در مورد ژنز ماده ء معدنی فلوگوپیت میتواند بعنوان یک کار تحقیقاتی (رساله ء کارشناسی ارشد) بوده و امید است که با انجام اینگونه مطالعات تحقیقاتی اطّلاعات جدیدی در این زمینه فراهم گردد.

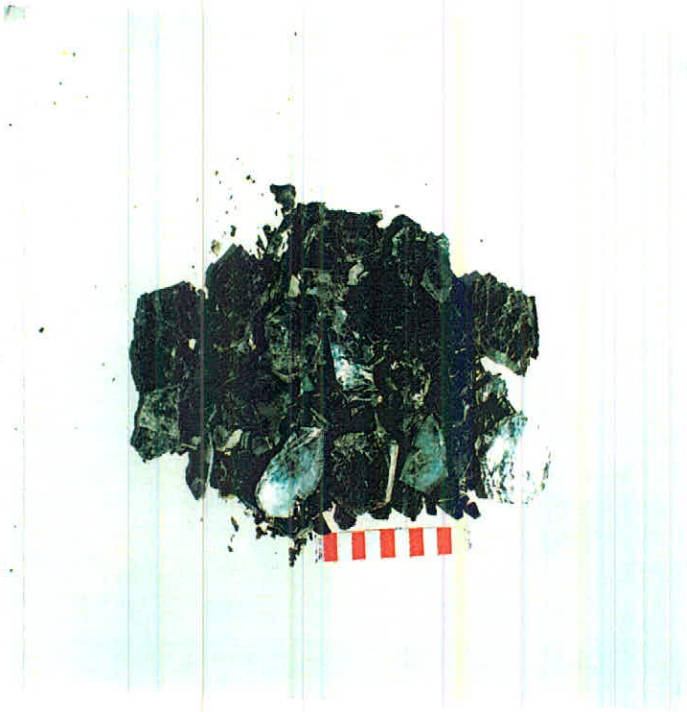
نوع ماده ٔمعدنی وخصوصیّات آن
**********:

ماده ٔمعدنی مورد اکتشاف فلوگوپیت بوده ویکی ازکانیهای مهّم گروه میکا میباشد که بعدازسیلیکویت ازاهمیّت اقتصادی نسبتا" بالائی برخوردار است. فلوگوپیت همانند سایرمیکا ها درسیستم منوکلینیک متبلورمیشودو بلورهای آن به صورت ورقه های شش وجهی که حالت پسویدوهگزاگونال ازخودنشان میدهند، میباشد. (عکس شماره ٔ ۱۸) .

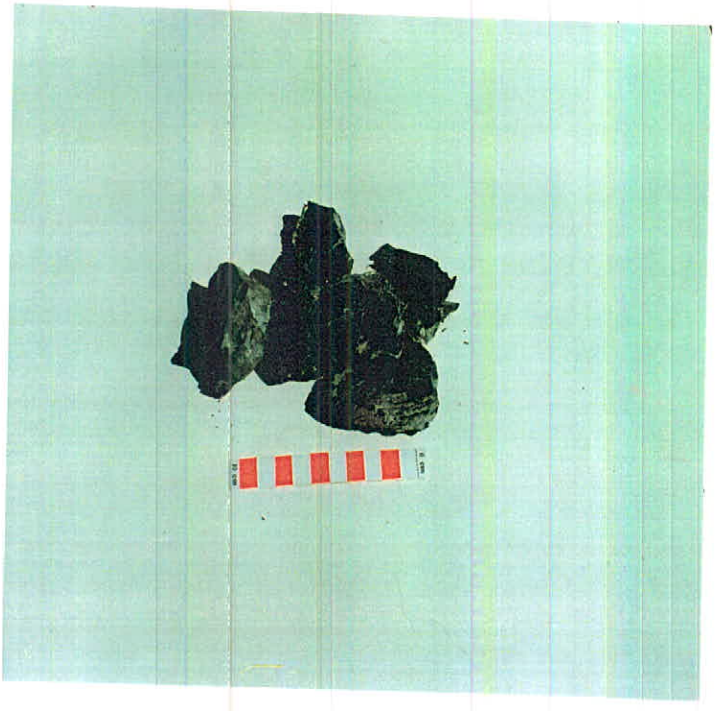
این ورقه ها اغلب بهم چسبیده ومتراکم هستند و میکای کتابی را تشکیل میدهند. (عکس شماره ٔ ۱۹) .

فلوگوپیت بصورت ورقه های ضخیم شش وجهی تا منشوری ، فلسی وپولکهاریز دراندازه های متفاوت تاحدّاکثر ۵ سانتیمتر همراه با سنگ سبزرنگ نیمه آلتره ودربعضی نقاط همراه با بلورهای درشت کلسیت دیده میشوند. (عکسهای شماره ٔ ۲۰ و ۲۱) .

همچنانکه قبلا" اشاره شدماده ٔمعدنی دردرون یک واحدسنگی سبزرنگ نیمه آلتره که براساس مطالعات پتروگرافی پیروکسنیت فلوگوپیت دارنامگذاری گردیده، تشکیل شده است . ورقه های میکا دراین سنگ میزبان بصورت تجمعی دیده میشود. درصدپراکندگی وتراکم وابعادورقه ها درمتن سنگ یکنواخت نمیباشد. (عکسهای شماره ٔ ۲۲ و ۲۳).

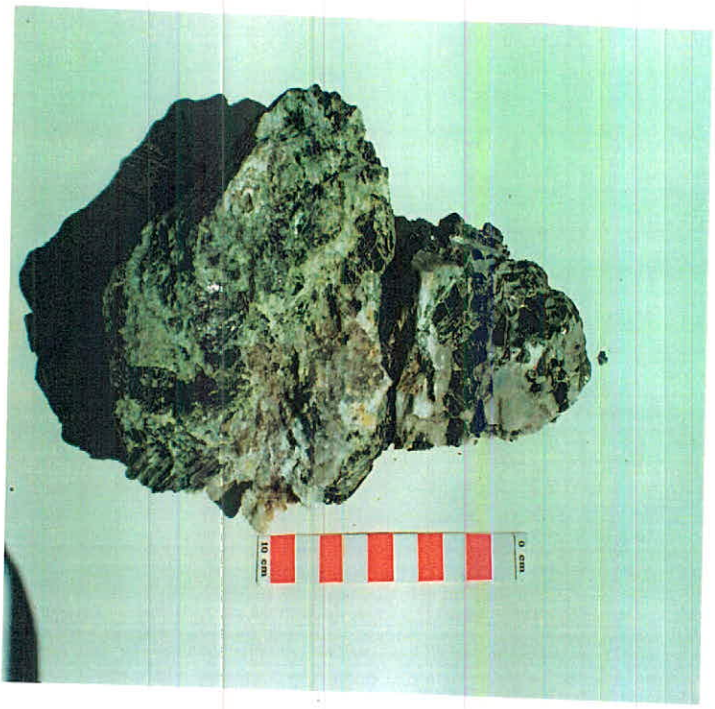


عکس شماره۱۸: ورقه های شش وجهی فلوگوپیـــــت



عکس شماره۱۹: ورقه های بهم‌چسبیـده ءفلوگوپیـــــت

عکس شماره ء ۲۰: فلوگوپیت وکلسیت درسنگ پیروکسنیت



عکس شماره ء ۲۱ : تجمع کلسیت همراه با فلوگوپیت

رنگ ورقه های میکا (فلوگوپیت) درصورت ضخیم بودن سبزتیره که گاها " تلاءلوئی برنگ آبی داشته و ورقه های جدا شده ءآن برنگ سبز زیتونی ودارای جلای مروارید ی است .

فلوگوپیت درمقطع نازک درنورعادی میکروسکوپ برنگ قهوه ای کمرنگ وگاهی بیرنگ، وبعکس میکای سیاه (بیوتیت) چندرنگی آن بسیارضعیف میباشدوازنظر اپتیکی دومحوری منحنی وزاویه ءمحوری آن بعکس میکای سفید (مسکویت) کوچکتر و حداکثرتا ۱۰ درجه میباشد .

ازمهمترین خواص فیزیکی آن قابلیت ارتجاعی وانعطاف پذیری بوده ومقاومت آن درمقابل حرارت تاحدود ۱۰۰۰ درجه ءسانتیگرادمیباشد .سختی آن ۲ الی ۳ و وزن مخصوص آن ۲/۷۰ - ۲/۸۵ گرم برسانتیمترمکعب میباشد .

این کانی درمقابل اسیدها واکنش متفاوت ازخودنشان میدهد ، بطوریکه دراسیدسولفوریک گرم وغلیظ کاملا" تجزیه و اسیدکلرئیدریک به ملایمت برآن اثر میگذارد .

عکس شماره ۲۲: گسترش رگه های فلوگوپیت درسنگ مادر

عکس شماره ۲۳: تجمع فلوگوپیت درسنگ مادر

ذخیره ءماده ءمعدنـــی
********** :

محاسبه ءذخیره ءاین تیپ ازکانسارها ، باتوجّه به ماهیّت ، نحوه ءتشکیل وپراکندگی آن درداخل سنگ مادرمستلزم انجام کارهای اکتشافی دقیق وبرداشـــــت ترانشه ها وتهیّه ءنقشه های توپوگرافی وزمین شناسی وغیره میباشدو بدین منظـــــور درکلّ منطقه، پیمایش واکتشافات چکشی انجام ونقشه های توپوگرافی وزمین شناســـی با مقیاس ۱:۵۰۰ که درآن زون میکادار درسه عدسی تفکیک شده ، تهیّه گردیـــــــد . البتّه باتوجّه به اطّلاعات وشواهدحاصل ازسینه کارهای ایجادشده ، مناطق پُرعیـــــار وکم عیارتفکیک وبرروی نقشه های تهیّه شده ، مشخّص گردیده است .

ذخیره ءمناطق پُرعیاردارای ماده ءمعدنی به تفکیک برای هرسه عدسی به روش مقاطـــع محاسبه وبادرنظرگرفتن درصدسنگهای بیگانه ءموجود (گرانیت وهورنفلس)درزون میکادار حجم سنگ مادردارای ماده ءمعدنی محاسبه وبرآوردشده است .

ازآنجائیکه فلوگوپیت بطورغیرمنظّم ، بصورت رگچه ، رگه وتجمع درداخل پیروکسنیـــــت، تشکیل شده است ودرموقع استخراج بایستی عملیّات سنگجوری ویاکانه آرائی بـــــــه روشهای مناسب واقتصادی برروی آنها انجام گیرد ، لذا یک نمونه ءمعرّف ازســـــــه عدسی تهیّه وجهت انجام مطالعات کانه آرائی به سازمان زمین شناسی کشور ، ارســـال گردیـــــد .

بمنظورمحاسبه ءذخیره ءمیکا ، ابتداءبروش مقاطع موازی حجم زون میکادار درســـــه

عدسی بشماره های ۱و۲و۳ بشرحی که درصفحات بعدی آورده شده است ، برآوردگردید .

سپس براساس مطالعات کانه آرائی انجام شده برروی نمونه ٔمعدنی برداشت شده

ازمحلهای حفاری (سنگ مادر دربرگیرنده ٔماده ٔمعدنی فلوگوپیت) که گزارش

تکمیلی آن دربخش دوم آورده شده است ، عیارمیکای نسبتا" خالص قابل بازیابی

که بعدازخردایش وآسیاب نمودن بدست میآیدومقدارآن حدود ۱۰٪ میباشد ، مدنظر

قرارگرفته وبااحتساب وزن مخصوص فلوگوپیت که مقدارآن توسط دستگاه اندازه گیری

وزن مخصوص آزمایشگاه این اداره ٔکل ۲/۸ تعیین شده است ، ذخیره ٔمیکا

درعدسیهای مختلف محاسبه گردید .

ذخیره ٔماده ٔمعدنی درعدسی شماره ٔ ۱
: ********************************

باتوجه به نحوه ٔگسترش زون میکادار دراین عدسی دومقطع موازی و

متوالی BB' و CC' درامتدادتقریبا" شمالی - جنوبی رسم وحجم آن بشرح ذیل

محاسبه گردید :

$$V_1 = \frac{L}{۳} (S_0 + S_1 + \sqrt{S_0 S_1})$$

$$= \frac{۶۲/۵}{۳} (۰ + ۹۸۵/۱۲ + \sqrt{۰ \times ۹۸۵/۱۲})$$

$$= ۲۰/۸۳ (۹۸۵/۱۲)$$

$$= ۲۰۵۲۰/۱۵ \quad m^3$$

$$V_2 = \frac{L}{3}\left(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}\right)$$

$$= \frac{۶۲/۵}{۳}\left(۹۸۵/۱۲ + ۹۵۰/۷ + \sqrt{۹۸۵/۱۲ \times ۹۵۰/۷}\right)$$

$$= ۲۰/۸۳\ (۱۹۳۵/۸۲ + ۹۶۷/۷۵)$$

$$= ۶۰۴۸۰/۹۵ \quad m^3$$

****

$$V_3 = \frac{L}{3}\left(S_2 + S_0 + \sqrt{S_2 S_0}\right)$$

$$= \frac{۵۰}{۳}\left(۹۵۰/۷ + ۰ + \sqrt{۹۵۰/۷ \times ۰}\right)$$

$$= \quad ۱۵۸۳۸/۶۶ \quad m^3$$

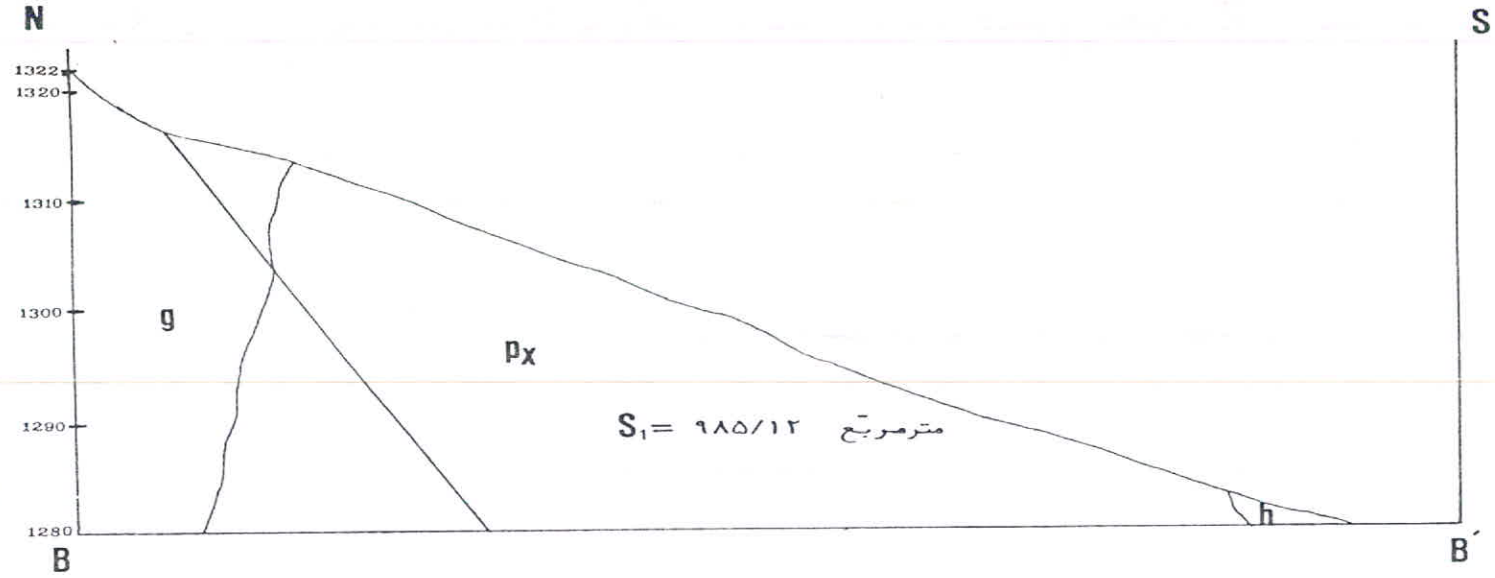
جمع کلّ حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار همراه با سنگهای گرانیت وهورنفلس (زون میکادار) عبارت است از:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = ۲۰۵۲۰/۱۵ + ۶۰۴۸۰/۹۵ + ۱۵۸۳۸/۶۶ = ۹۶۸۳۹/۷۶ \simeq$$

$۹۶۸۴۰\ m^3$

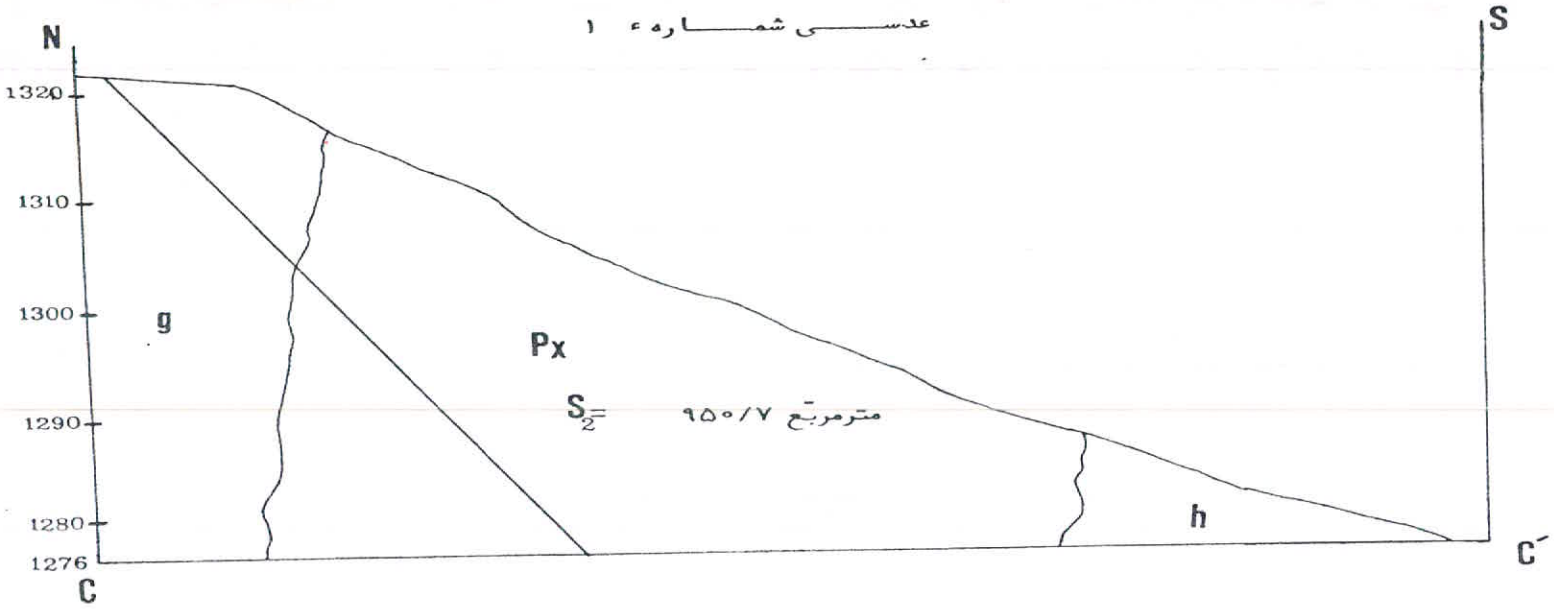
با توجّه به انجام عملیّات روبرداری وحفرترانشه وسینه کار استخراج آزمایشی وبرآورددرصدسنگهای گرانیتی وهورنفلس درداخل سنگهای دربرگیرنده ماده معدنی، مقدار پیروکسنیت فلوگوپیت دار ۶۵ درصدکلّ حجم زون میکادردرعدسی شماره ۱ برآوردشده است.

عدسی شماره ۱



مقیاس : ۱:۵۰۰

عدسی شماره ۱



مقیاس : ۱:۵۰۰

بنابراین حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار در این عدسی عبارت است از:

$$96840 \times \frac{65}{100} = 62946 \quad m^3$$

با درنظرگرفتن مقدار ۱۰٪ میکای قابل بازیابی از کل حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار و وزن مخصوص ۲/۸ ، ذخیره ٔ فلوگوپیت نسبتاً " خالص درعدسی شماره ٔ ۱ عبارت است از:

$$62946 \times \%10 \times 2/8 = 17624/88 \simeq 17625 \quad \text{تن}$$

ذخیره ٔ ماده ٔ معدنی درعدسی شماره ٔ ۲ :
****

دراین عدسی نیزدومقطع موازی ومتوالی DD´ و EE´ رسم وذخیره بشرح ذیل محاسبه شده است:

$$V_1 = \frac{L}{3} (S_0 + S_1 + \sqrt{S_0 S_1})$$

$$= \frac{42/5}{3} (0 + 1178/2 + \sqrt{0 \times 1178/2})$$

$$= 14/17 \times 1178/2$$

$$= 16691/17 \quad m^3$$

$$V_2 = \frac{L}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$$

$$= \frac{48}{3} (1178/2 + 1077 + \sqrt{1178/2 \times 1077})$$

$$= 16 (3381/66)$$

$$= 54106/62 \ m^3$$

****

$$V_3 = \frac{L}{3} (S_2 + S_0 + \sqrt{S_2 S_0})$$

$$= \frac{42/5}{3} (1077 + 0 + \sqrt{1077 \times 0})$$

$$= 14/17 (1077)$$

$$= 15257/5 \ m^3$$

جمع کلّ حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار همراه با سنگهای گرانیت وهورنفلس

(زون میکادار) عبارت است از:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 16691/17 + 54106/62 + 15257/5 = 86055/29 \simeq$$

$$86055 \ m^3$$

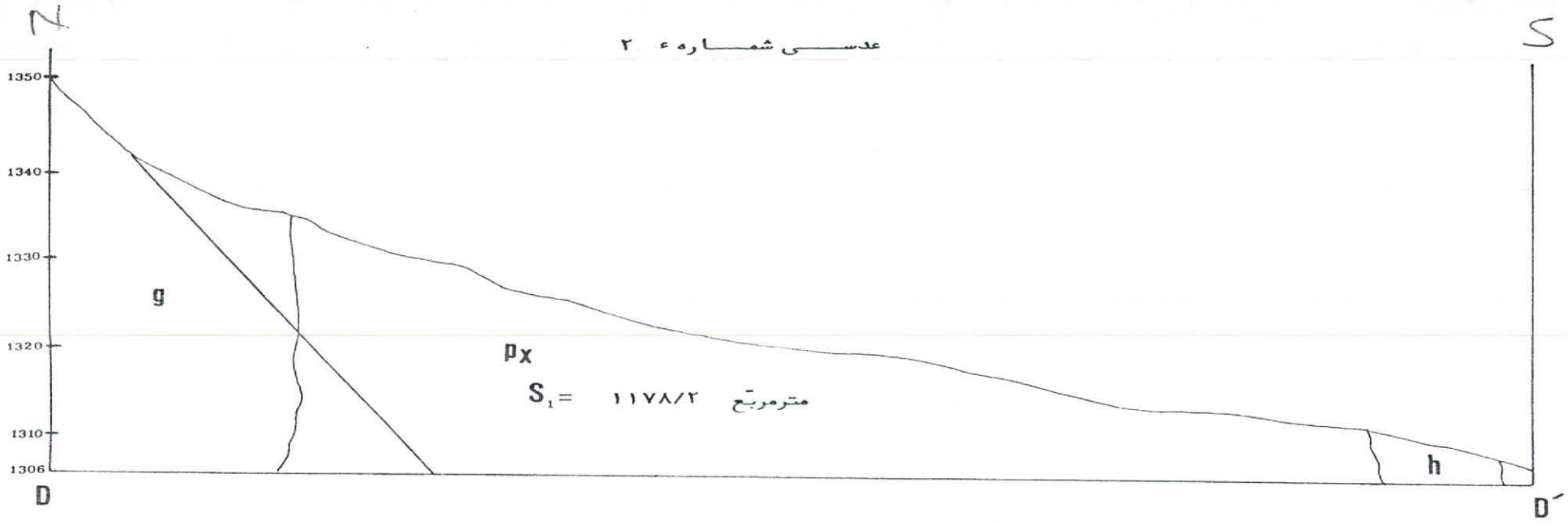
براساس اطّلاعات حاصل از انجام عملیّات اکتشافی ، حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار،

مقدار ۶۴/۵ درصدکلّ حجم زون میکادار درعدسی شماره ۲ را تشکیل میدهد .

بنابراین حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار دراین عدسی عبارت است از:

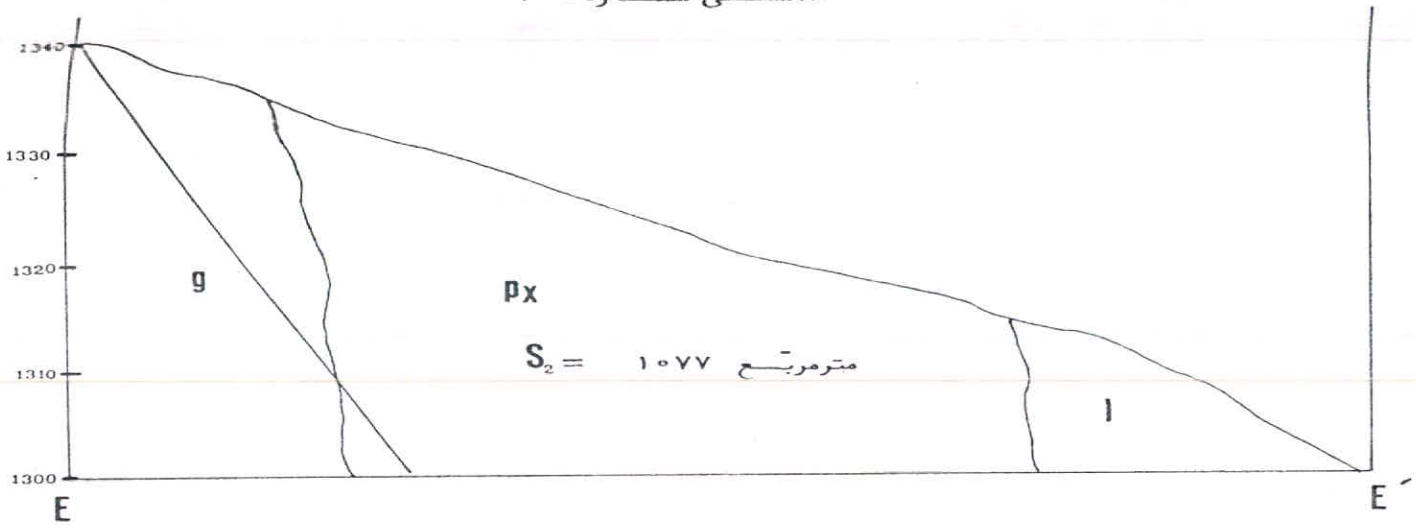
$$86055 \times \%64/5 = 55505/8 \ m^3$$

عدســـــی شمـــــاره ۲



مقیاس : ۱:۵۰۰

عدســـــی شمـــاره ۲



مقیاس : ۱:۵۰۰

با درنظرگرفتن مقدار ۱۰% میکای قابل بازیابی ازکلّ پیروکسنیت‌فلوگوپیت‌دارو وزن ،

مخصوص ۲/۸ ، ذخیرهٔ فلوگوپیت‌نسبتاً " خالص درعدسی شماره ۲ عبارت‌است‌از:

۵۵۵۰۵/۸ x %۱۰ x ۲/۸ = ۱۵۵۴۲ تن

ذخیرهٔ ماده معدنی درعدسی شماره ۳

: **********

دراین عدسی دومقطع $\acute{FF}$ و $\acute{GG}$ رسم‌وذخیرهٔ ماده معدنی

بشرح ذیل برآوردشده‌است :

$$V_1 = \frac{L}{۳} (S_0 + S_1 + \sqrt{S_0 S_1})$$

$$= \frac{۸۸/۵}{۳} (۰ + ۱۲۴۸/۳۸ + \sqrt{۰ \times ۱۲۴۸/۳۸})$$

$$= ۲۹/۵ (۱۲۴۸/۳۸)$$

$$= ۳۶۸۲۷/۲۱ \quad m^3$$

****

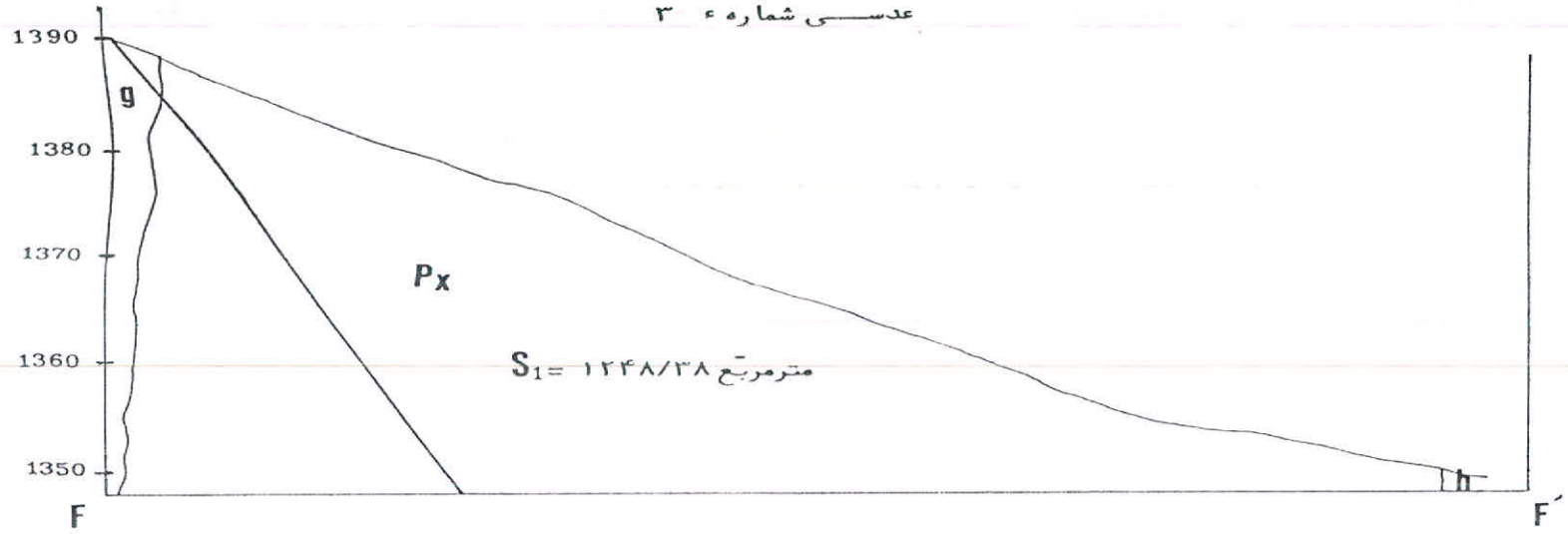
$$V_2 = \frac{L}{۳} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$$

$$= \frac{۷۴}{۳} (۱۲۴۸/۳۸ + ۸۲۹/۸ + \sqrt{۱۲۴۸/۳۸ \times ۸۲۹/۸})$$

$$= ۲۴/۶۷(۳۰۹۵/۹۸)$$

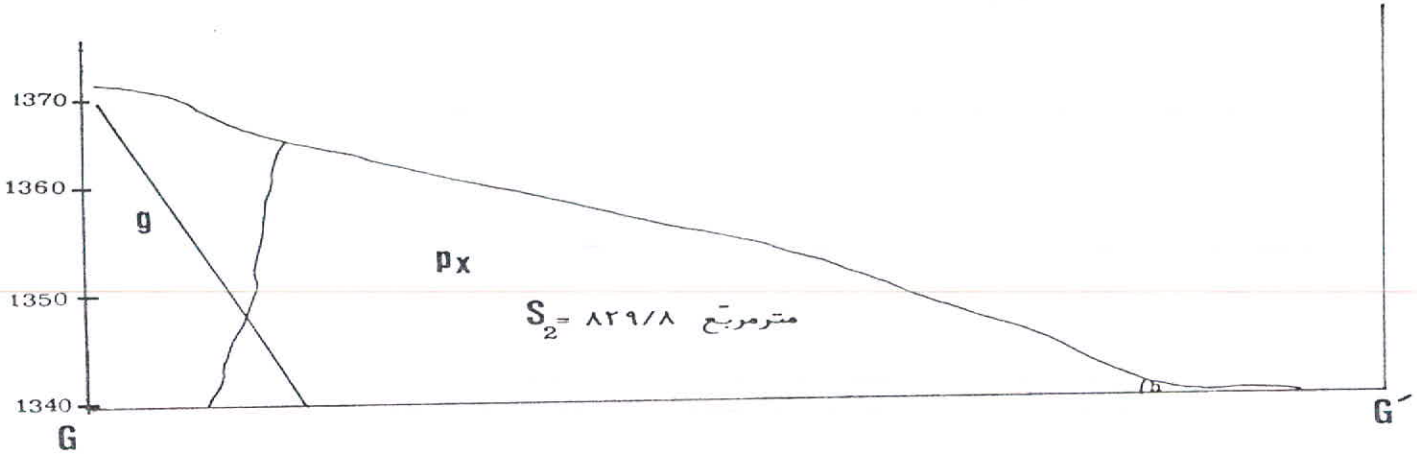
$$= ۷۶۳۶۷/۴ \quad m^3$$

عدســـی شماره ۳



مقیـاس : ۱:۵۰۰

عدســـــی شمـــاره ۳



مقیاس : ۱:۵۰۰

$$V_3 = \frac{L}{3}\left(S_2 + S_0 + \sqrt{S_2 S_0}\right)$$

$$= \frac{31}{3}\left(829/8 + 0 + \sqrt{829/8 \times 0}\right)$$

$$= \frac{31}{3}\left(829/8\right)$$

$$= 8574/6 \quad m^3$$

جمع کلّ حجم زون میکادار درعدسی شماره ۳۰ عبارت است از:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 36827/21 + 76367/4 + 8574/6 = 121769/21\, m^3$$

با توجّه به انجام عملیّات اکتشافی پیروکسنیت فلوگوپیت دار حدود ۵۵ درصد حجم زون میکادار را تشکیل میدهد، بنابراین حجم پیروکسنیت فلوگوپیت دار در این عدسی عبارت است از:

$$121769/21 \times \%55 = 66973 \quad m^3$$

با درنظرگرفتن مقدار ۱۰% میکای قابل بازیابی از کلّ پیروکسنیت فلوگوپیت دار و وزن مخصوص ۲/۸ ، ذخیره ٔفلوگوپیت نسبتا" خالص درعدسی شماره ۳۰ عبارت است از:

$$66973 \times \%10 \times 2/8 = 18752 \quad \text{تن}$$

جمع کلّ ذخیره ٔفلوگوپیت در ۳ عدسی عبارت است از:

$$17625 + 15542 + 18752 = 51919 \quad \text{تن}$$

مختصری درباره ٔمیکـــــا

****

میکا به گروهی از کانیهای هم خانواده با خصوصیّات شیمیائی وفیزیکی مشابه که بطوروسیع درطبیعت بصورت کانیهای فرعی سنگهای تشکیل دهنـــــده ٔ پوسته ٔزمین وجوددارد ، اطلاق میشود .

فرمول شیمیائی عمومی میکا ها بصورت :

$$R^{\cdot}\,R^{\cdot\cdot}\left[Alsi_3O_{10}\right]\left[OH\ ,\ F\right]_2$$

بوده که درصورت جایگزینی عناصریک ظرفیّتی K و Na بجای $R^{\cdot}$ و عناصـــــر Li ، Fe ، Mg و Mn بجای $R^{\cdot\cdot}$ کانیهای مختلف گروه میکاهـــــــا نامگذاری میگردد .

میکا ها درسیستم مونوکلینیک وکریستالهای شبیه هگزاگونال متبلورمیشونـــــــد .

کانیهای گروه میکا دارای ساختمانی شبکه ای یا لایه ای هستندکه درآن اتمهای Si درمرکزیک دسته ازاتمهای O بصورت تتراهدرال قراردارد .

براساس ترکیب شیمیائی ، کانیهای گروه میکا به سه دسته تقسیم میگردند :

۱ـ گروه بیوتیت یا میکا های آهن ومنیزیم دار

۲ـ گروه مسکویت یا میکا های آلومینیـــــم دار

۳ـ گروه لپیدولیت یا میکا های لیتیـــــم دار

کانیهای گروه ۱ شامل فلوگوپیت با فرمول شیمیائی :

$$KMg_3\left[Si_3AlO_{10}\right]\left[F, OH\right]_2$$

وبیوتیت با فرمول شیمیائی : $K(Mg, Fe)_3\left[Si_3AlO_{10}\right]\left[F, OH\right]_2$

ولپیدوملان (بیوتیت غنی از آهن) با فرمول شیمیائی :

$$K\,Fe_3\left[Si_3AlO_{10}\right]\left[OH, F\right]_2$$

میباشند .

گروه مسکویت شامل کانیهای مسکویت وسریسیت با فرمول شیمیائی :

$$K\,Al_2\left[AlSi_3O_{10}\right]\left[OH\right]_2$$

میباشد .

درصورتیکه بجزعناصر اصلی Al و K عناصرفرعی دیگری شامل Ba ، Ca ، V ، Fe و Na درترکیب شیمیائی وجودداشته باشد ، این گروه ازمیکاها بشرح ذیل نامگذاری میگردند .

پاریم مسکویت $(K\,Ba)(Mg, Al)_2\left[Al\,Si_3\,O_{10}\right](OH, F)_2$

مارگاریت $Ca\,Al_2\left[Al_2\,Si_2\,O_{10}\right](OH)_2$

روسکولیت $K\,V_2\left[AlSi_3O_{10}\right]\left[OH\right]_2$

فری مسکویت $K\,Fe\,Al\left[Al\,Si_3\,O_{10}\right]\left[OH, F\right]_2$

پاراگونیت $Na\,Al_2\left[Al\,Si_3O_{10}\right]\left[OH\right]_2$

ضمنا "کانیهائی بنام فوشیسیت وماریبوزیت نیزجزاین گروه ازمیکا ها بوده که حاوی درصدی از Cr_2O_3 میباشندکه عنصر Cr جانشین بخشی از Al شده است .

- گروه لپیدولیت (میکای لیتیم دار)برنگ عمومی بنفش بوده وبراساس ترکیب شیمیائی :

$$K Li_2 Fe Al [Si_3 AlO_{10}][F, OH]_2 , \quad K Li_{1.5} Al_{1.5}[Si_3AlO_{10}][F, OH]_2$$

بترتیب بنامهای لپیدولیت و زنوالدیت نامیده میشوند .

خصوصیّات فیزیکی میکا

**********:

مهمّترین خاصیّت فیزیکی میکا ها ، قابلیّت ارتجاعی وخم شوندگی وداشتن بهترین کلیواژ صفحه ای است که میتوان آنها را به آسانی بصورت ورقه های نازکی ازهمدیگرجدانمود . ورقه های مسکویت وفلوگوپیت بضخامت $\frac{1}{1000}$ اینچ جداشده وعمدتا" درصنعت مورداستفاده قرارمیگیرد ، ولی ورقه های بیوتیت باین خوبی قابل جدایش نمیباشند .

مسکویت حرارت تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد و فلوگوپیت تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد راتحمّل کرده و واکنش آن درمقابل اسیدکلریدریک ضعیف ، ولی اسیدسولفوریک گرم وغلیظ آن راکاملا" تجزیه میکند .

فلوگوپیت درطبیعت برنگهای سبز و قهوه ای متمایل به زرد یا قرمزیا درخشندگی، وجلای نقره ای تا مرواریدی دیده میشود .

کشورهای تولیدکننده ءمیکـا

: **********

هند تولیدوتا ءمین کننده ءاصلی میکای سفیدبصورت ورقـــــــه ای قابل استفاده درصنعت الکتریکی دردنیا میباشـدوبعدازهند ، کشورهای برزیـــل ، ماداگاسگار ، امریکا و کانادا درمرتبه ءبعدی قرارمیگیرنـد . مقدارجزئی نیـــــز کشورهای شوروی سابق ، آرژانتین ، آفریقای جنوبی ، کره ، سیلان ،اسکاندیناویا ، آفریقای شرقی ، رودزیا و بولیوی تولیدمیکننـــد .

ماداگاسگـار و کانادافقط فلوگوئیت تولیدمینمایند .

موارد استفاده میکا

****

میکا ها به گروهی از کانیها ، با ترکیب شیمیائی سیلیکات هیدراته آلومینیم دارای پتاسیم - منیزیم - آهن - سدیم - فلورین ولیتیم ونیزچندین عنصر نادر تلاق میشود .

ازنظرخصوصیّات فیزیکی میکا دارای ساختمان ورقه ای ویا صفحه ای با سیستم کریستالی منوکلینیک شش وجهی بوده ودارای کلیواژ عالی درجهت بزرگترین سطح میباشد . میکا بلوری است شفّاف که درجهت کلیواژ به آسانی قابل جدایش به فیلم های نازک بوده و ورقه های نازک آن بیرنگ resilient و inconpressible میباشد . ازنظرشیمیائی مقاوم وغیرقابل حلّ درآب ، اسیدها (بجز اسید هیدروفلوریک واسید سولفوریک غلیظ) ، آلکالی ها ، محلولهای conventional نفت وعوامل جوّی میباشد .

ازنظرالکتریکی ، میکا ها درمقابل الکتریسیته مقاوم بوده وازنظرحرارتی ضد آتش ، مقاومت دربرابر برذوب شدگی و براساس نوع میکا حرارت های ۹۰۰-۶۰۰ درجه سانتیگراد را تحمّل میکنند . قابلیّت هدایت گرمائی آن پائین است .

ازنظرخصوصیّات مکانیکی ، میکا دانرم بوده وبوسیله دست ویا ابزارساده براحتی بریده شده ودارای قابلیّت انعطاف ومقاومت بالادرمقابل کشش میباشد . مقاومت آن دربرابرفشارمکانیکی عمودبرصفحه بالاست ولی سیستم کلیواژ

آن باعث میشودکه براحتی به ورقه های نازک جداگردد. بخاطرارزش استثنائی و چندین خصوصیّت فیزیکی - شیمیائی - مکانیکی - حرارتی وغیره که درهیچکدام ازکانیها بجزمیکا ها وجودندارد، علاوه برمواردا ستفاده ءانواع میکا ها بصورت ورقه ای درشکل وابعادخاص، مهمّترین مصرف میکا هم ازنظرکمّی وهم ازنظرکاربرد آن، استفاده بصورت میکای خُردشده درابعادمختلف میباشد. این نوع میکای فرآوری شده هم بصورت خشک وهم بصورت ترتهیّه وتولیدمیشود.

عمده مواردمصرف میکای خُردشده براساس ابعادونوع مصرف وکاربردآن بطور خلاصه درجدول ذیل آورده شده است:

موردا ستفاده ءمیکای خُردشده

درجه ءخُردشدگی	اندازه ءسرند	مواردا ستفاده	کاربرد
درشت	۶ مش	همراه با بعضی از افزاینده ها درحفّاری چاههای نفت	جلوگیری ازهرزرفتن گل حفاری درداخل چاههای نفت حفّاری شده ومعلّق نگه داشتن موّاد
فلسی		برف مصنوعی	تولیدبرف مصنوعی
متوسّط Flakeهای درشت	۱۰ مش	درکارهای تزئیناتی کریسمس ومواردی که درخشندگی داشته باشند.	—

مورد استفاده میکای خُردشده

درجه خُردشدگی	اندازه سرند	موارد استفاده	کاربرد
ریز درشت Flakes	۱۶ مش	بعنوان پُرکننده، آجرهای نسوز، صفحات گچی، پوشش آسفالت Shingles	جهت ایجاد عایق حرارت و مقاومت، درمقاومت آتش سوزی، جذب ملات محافظت درمقابل هوازدگی وفرسایش
درشت ریز پودر	۳۰ مش	درفلزات	جهت کاهش خاصیت تُردشدگی
متوسّط ریز پودر	۶۰ مش	درالکترودهای جوشکاری، درکابلها وسیمها	بعنوان پوشش محافظ و عایق الکتریکی
ریز	۱۰۰ مش	دررنگ سازی	خصوصیات فیزیکی راتقویت کرده، ضدآب بودن
فوق العاده ریز	۳۲۵ مش	رنگ سازی	مقاومت ویژه راتقویت میکند، مقاومت درمقابل رطوبت راتقویت میکند، قدرت چسبندگی را زیاد میکند، مقاومت درمقابل گرما را زیاد میکند.
پودر		لاستیک سازی کاغذسازی	ازچسبندگی ترکیب مواد اولیه لاستیک جلوگیری میکند و مقاومت درمقابل تغییرشکل را افزایش میدهد جگالی را پائین می‌آورد وقدرت نفوذپذیری را بالا می برد.

یکی ازمهمّترین موارد مصرف میکا ، استفاده ءآن درحفّاری چاههای نفت میباشد ، بدین معنی که ورقه های میکا که دراندازه ءمشخّص خُردو دانه بندی شده است ازهرزرفتن و نفوذ گل حفّاری درآن بخش ازتشکیلات و سنگهائی که کمپاکت نبوده ودارای درز وشکافهائی میباشد ، جلوگیری میکنند .

بخاطرخاصیّت ورقه ای و صفحه ای بودن قطعات میکا ، گل حفّاری مخلوط شده با این ماده ءمعدنی بعنوان یک دزدگیرعمل کرده ونیزاجسام جامدرا درگل حفّاری بصورت معلّق نگه میدارد .

درحدود ۸۵ درصدازمیکای مصرفی درداخل کشوردرصنعت حفّاری چاههای نفت و ۱۰ درصددرلاستیک سازی و ۵ درصددرالکترودسازی میباشد ./۱

بسمه تعالی

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین‌شناسی کشور

مدیریت کانه آرائی و فرآوری

گزارش بررسیهای مقدماتی در مورد پرعیارسازی میکای بارم نیه

تهیه کننده: احمد امینی

خرداد ۱۳۷۴

تشکر و قدردانی

۱- بدینوسیله از تمامی همکاران در مدیریت کانه آرائی و فرآوری آقایان دکتر آبی
مهندس کریمی، اردستانی، بخشی، لواسانی و سرکار خانم ملی عسگری تشکر و قدردانی میشود
۲- از همکاری صمیمانه همکاران در مدیریت آزمایشگاهها (آزمایشگاه شیمی، آزمایشگاه ا
ایکس) و گروه سنگ شناسی ممنون و سپاسگزارم.

خرداد ۱۳۷۴
احمد امینی

فهرست مطالب

موضوع	صفحه
۱-مقدمه	۱
۲-خرد ایش و تهیه نمونه متوسط	۱
۳-مطالعات کانی‌شناسی	۱
۳-۱-کانی‌شناسی توسط اشعه ایکس	۱
۳-۲-کانی‌شناسی توسط میکروسکوپ	۲
۴-تجزیه شیمیایی	۱۱
۴-۱-تجزیه شیمیایی کامل نمونه متوسط اولیه	۱۱
۴-۲-تجزیه شیمیایی میکای خالص	۱۲
۵-تجزیه سرندی	۱۳
۶-نتیجه گیری از تجزیه سرندی	۱۸
۷-آزمایشات ثقلی	۱۹
۷-۱-آزمایشات با جیگ	۱۹
۷-۲-آزمایشات با میز	۲۱
۷-۳-آزمایشات با اسپیرال	۲۵
۸-آزمایشات فلوتاسیون	۲۸
۸-۱-آزمایشات فلوتاسیون روی پرعیارهای حاصل از میز	۲۸
۸-۲-آزمایشات فلوتاسیون روی محصولات حاصل از اسپیرال	۳۱
۸-۳-آزمایشات فلوتاسیون روی نمونه اولیه	۳۲
۹-نتیجه گیری کلی با توجه به آزمایشات انجام شده	۳۷
۱۰-پیشنهادات	۳۹

۱- مقدمه :

در پی درخواست شماره ۷۲۳۰ مورخه ۷۳/۱۰/۷ اداره کل معادن و فلزات آذربایجان غربی آزمایشات کانه آرائی بر روی نمونه میکای ارسالی آن اداره کل شروع گردید. هدف اصلی از آزمایشات تعیین کانیهای مختلف موجود در میکا در نمونه اولیه و همچنین بررسیهای اولیه جهت بازیابی میکا به روشهای مختلف کانه آرائی عنوان گردیده است.

۲- خرد ایش و تهیه نمونه متوسط برای مراحل مختلف کانه آرائی :

قبل از هر چیز نمونه تحویلی توسط اداره کل معادن و فلزات آذربایجان غربی کاملا با همدیگر مخلوط از سنگ شکن فکی اولیه عبور داده شد در این مرحله حدود ۱۵ کیلوگرم از آن برای تجزیه سرندی برداشته شد و بقیه نمونه به دو قسمت مساوی تقسیم گردید یک قسمت آن به عنوان نمونه پشتیبان و قسمت دیگر از سنگ شکن غلطکی عبور داده شد در این مرحله نیز نمونه دیگری برای تجزیه سرندی گرفته و بقیه آن به اوزان یک تا ۵ کیلوگرمی جهت آزمایشات کانه آرائی تقسیم گردید.

۳- مطالعات کانی شناسی :

۱-۳- کانی شناسی توسط اشعه ایکس :

کانیهای گزارش شده در نمونه اولیه عبارتند از :

پیروکسین - فلوگوپیت و کلسیت.

۲-۳- کانی‌شناسی توسط میکروسکوپ :

جهت مطالعات کانی‌شناسی توسط میکروسکوپ سعی گردید شش نمونه مختلف که نظر ظاهری با یکدیگر تفاوت داشتند برای تهیه تیغه نازک مطالعه آن به بخش سنگ‌شناسی ارسال گردد که نتایج مطالعات مربوطه عینا "به شرح ذ می‌باشد .

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج صندوق پستی ۱۳۱۸۵/۱۴۹۴
تلفن ۹۱۷۱ تلکس ۲۱۵۱۰۱ تلگرام زمین شناسی

شماره
تاریخ
پیوست

توضیح : این نمونه ها از گروه کانه آرائی دریافت شده است

شماره نمونه : GM.OM.1 (5062.D)

نام سنگ :

سنگ ثانویه شامل پیروکسن مسکویت اپیدت

Pyroxene Muskovite Epidote Secondary Rock (Altered)

بافت : پوئی کلیتیک

این نمونه اساساً تجزیه شده بوده و کانی اصلی آن که ثانویه است اپیدت (پیستاسیت) میباشد . این کانی بمقدار بیش از ۵۰٪ حجم کل سنگ و بصورت بی شکل به قطر ۰/۸ - ۰/۱ میلیمتر میباشد و به احتمال قوی از تجزیه پیروکسن حاصل شده است .

مسکویت بصورت بلورهای کمی شکلدار تا قطر یک سانتیمتر و حداقل چند دهم میلیمتر است . رشد پوئی کلیتیک اپیدت با پیروکسن را داخل مسکویت میتوان تشخیص داد که بیانگر رشد مسکویت پس از پیروکسن است و این در حالی است که پیروکسن ها اپیدتیزه شده اند . فراوانی مسکویت ۳۰ - ۲۵ ٪ حجم کل سنگ است

پیروکسن گاهی بصورت سالم و تجزیه نشده کمی شکلدار با قطر ۰/۶ - ۰/۲ میلیمتر وجود دارد که نوع منخص معمود نشان میدهد . مقدار پیروکسن سالم حدود ۱۲-۱۰ ٪ است .

کلسیت کانی ثانویه دیگری است بمقدار ناچیز ۵٪ وبصورت بی شکل و به قطر ۰/۳ - ۰/۲ میلیمتر رشد کرده است . کلسیت بصورت بچهای بی شکل لابلای اپیدت است .

کانی کدر بمقدار خیلی ناچیز (کمتر از حد درصد) و کانیهای

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، میدان آرژانتین، خیابان شهرزاد صندوق پستی ۱۴۱۸۵/۱۴۱۴
تلفن ۲۱۷۱ تلکس ۲۱۵۱۰۱ تلگرافی زمین شناسی

شماره
تاریخ
پیوست

رسی فراوان بوده و بطور محصور در اپیدتها قرار دارد .

شماره نمونه : GH.OH.2 (5063.D)

نام سنگ :

سنگ دگرگونی شامل گرونا فلدسپات بیوتیت

بافت : لپیدو بلاستیک - بلاستیک

کان شناسی :

۱- فلدسپات ، بی شکل ، ترکیب قلیائی ، فاقد ماکل ، قطر ۳/. -۲/. میلیمتر تقریبا" سالم و تجزیه نشده ، گاهی منکسر به کوارتز بوده که با محور کبری همه دو محوری جواب داد (فلدسپات).

۲- بیوتیت ، لپیدو بلاستیک ، در جهات گوناگون رشد کرده و فاقد جهت یافتگی است ، چند رنگی متمایل به سبز ، قطر ۲۵/. - ۱/. میلیمتر فراوانی ۳۰ ٪ حجم کل سنگ

۳- گرونا ، در گوشه پلاک تراکم دارد ، بی شکل ، قطر ۱۵/. - ۱/. میلیمتر تقریبا" بین کانیهای فوق گاهی تجمعات حاصل از تجزیه به قطر تقریبی ۲-۱ میلیمتر وجود دارد که شامل اپیدت ، کانیهای رسی و سریسیت است .

کانیهای فرعی : اسفن ، آپاتیت ، کانی کدر ، اکسید آهن

بحث :

۱- با توجه به نبودن اطلاعات روی زمینی ، فقط در مرحله اول / چگونگی رشد بیوتیت ثانویه بودن و در نتیجه دگرگونی بودن نمونه

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، خیابان آزادی، خیابان معراج صندوق پستی ۱۴۳۴-۱۳۱۸۵
تلفن ۶۱۷۲۱ تلکس ۲۱۵۱۰۱ تلگرام رمز سازمان

شماره
تاریخ
پیوست

را محرز کرد . سپس با یافتن گرونا این پدیده حتمی تشخیص داده شد . ولی از نظر نوع آن ، اگر با اطلاعات فیلد جور باشد و دگرگونی کنتاکت تحمل کرده باشد ، میتوان آنرا هورنفلس نامگذاری کرد.

۲- با توجه به چند رنگی سبز بیوتیت ، این کانی مربوط به فشار بالای فلوئیدهاست بنابر این بالا بودن فاز فرار در این پدیده الزامی است .

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، خیابان آرزی، خیابان معراج صندوق پستی ۱۴۱۸۵/۱۴۱۲
تلفن ۹۱۷۱ مکس ۲۱۵۱۰۱ تلگرافی زمین شناسی

شماره
تاریخ
پیوست

شماره نمونه : (5064.D) GM.OM.3

نام سنگ :کلسی اسپارایت Calcisparite

آلوکم :

این سنگ آهک متبلور فاقد آلوکم است

ارتوکم :

از کلسیت اسپاری تشکیل شده که قطر بلورهای بی شکل کلسیت بین ۶-۵/۰ میلیمتر است .

نا خالصی :

این نمونه زیر میکروسکپ تقریبا فاقد ناخالصی است و کانی کدر بسیار نادر است ولی در نمونه دستی تجمعات میکا مشاهده میشود (در امتداد شکستگیها)

وزارت
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج صندوق پستی ۱۴۱۸۵/۴۹۴
تلفن ۹۱۷۱ فکس ۲۱۵۱۰۱ تلکس ۱۲۳۸ مدیرکل زمین شناسی

شماره
تاریخ
پیوست

شماره نمونه : GM.OM.1 (5065.D)

نام سنگ : سنگ دگرگونی شامل بیوتیت فلدسپات

بافت : لپیدو بلاستیک ، بلاستیک

کانی شناسی :

این نمونه اساساً فلدسپاتی بوده و از فلدسپاتهای قلیائی تقریباً بی شکل تشکیل شده قطر متوسط ۳/. - ۲/. میلیمتر و تجزیه شدیدی به سریسیت کلریت و کانیهای رسی نشان میدهد . قدر مسلم بین فلدسپاتها کوارتز وجود ندارد .

و با محور گیری چک شده است

بیوتیت از نوع آهن دار با چند رنگی قرمز قهوه ای در جهات گوناگون و فاقد جهت یافتگی مشخص رشد کرده است .قطر لپیدو بلاست های بیوتیت ۵/. - ۲/. میلیمتر است و فراوانی آن حدود ۳۰ ٪ حجم کل سنگ است .

کانیهای فرعی شامل کانی کدر ، اکسید آهن ، آپاتیت

بحث دگرگونی :

اصطلاح دگرگونی به این سنگ با توجه به نمونه شماره ۲(حاوی گرونا و بیوتیت) با شرح فوق داده شد . منتهی این نمونه فاقد گرونا است بهرحال بیوتیت تحت تاثیر دگرگونی - اگر روی زمین توده آذرین در کار باشد مثل گرانیت از نوع کنتاکت و هورنفلس؟ است . رخساره هر دو نمونه (۲ و این نمونه)

بالای آلبیت اپیدت هورنفلس و پائین هورنبلند هورنفلس است (در صورت کنتاکت) رخساره فوق اولین رخساره دگرگونی و اولین

فاز بوده سپس فاز بعدی که دگرگونی پسرونده است (Retrograde Meta.) رخ داده و باعث تجزیه شدید فلدسپاتها به سوسیت ، کلریت و کانیهای رسی شده است . وجود دو فاز دگرگونی در نمونه شماره ۲ نیز بهمین صورت بوده است .

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

تهران، میدان آرژانتین، خیابان نیلوفر، صندوق پستی ۱۴۱۸۵/۱۴۹۴
تلفن ۹۱۲۱ تلکس ۲۱۵۱۰۱ تلگرام زمین شناسی

شماره
تاریخ
پیوست

شماره نمونه : GM.OM.5 (5066.D)

نام سنگ : پیروکسنیت گرونادار اپیدوتیزه

بافت : گرانولر

کانی شناسی :

۱- پیروکسن ، کمی شکلدارتا بی شکل قطر ۰/۵ - ۰/۲ میلیمتر

۲- گرونا ، بی شکل ،قطر تا ۵ میلیمتر

۳- اپیدت ، بصورت دانه ها و بلورهای بقطر ۰/۲۵- ۰/۱ میلیمتر بخشی از پلاک را تشکیل میدهد بنابر این درصد فراوانی آن نسبتا بالاست اپیدت از نوع زوئیزیت و کلینو زوئیزیت و ندرتا پیستاسیت است .

توجه : رگه های خطی ظریف کلسیت و اپیدت (زوئیزیت و کلینو زوئیزیت) سنگ را قطع میکند (مجموعا ۵-۳٪)

وزارت
معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

شماره
تاریخ
پیوست

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج صندوق پستی ۱۴۱۸۵/۱۴۱۴
تلفن ۹۱۷۱ تلگرافی ۲۱۵۱۰۶ تلکس ۹۳۴۸ تلگرافی رمز سازمان

شماره نمونه : GM.OM.6 (5067.D)

نام سنگ : سینیت کوارتزدار Quartz Syenite

بافت : گرانولر

کانی شناسی :

۱- فلدسپات الکالن ، کمی شکلدار تا بی شکل، قطر چند میلیمتر تا یک سانتیمتر ، تجزیه به سریسیت ، کانیهای رسی و اپیدت

۲- پلاژیوکلاز ، اسیدی حدود آلبیت ، کمی شکلدار ، قطر تا چند میلیمتر تجزیه به سریسیت ، اپیدت ، کانیهای رسی

۳- کانی مافیک ، چند رنگی سبز شند ، برجستگی پیروکسن ، احتمالا اوژیت اژیرین قطر ۱/۵- ۱ میلیمتر

۴- کوارتز ، بی شکل ، قطر چند دهم تا سه میلیمتر ، ۷-۵٪

۵- گرونا ، یکی دو بلور بقطر ۱-۱/۵ میلیمتر ، بی شکل ، ندرتا بصورت گره های بیشکل در فلدسپات .

کانیهای فرعی ، اسفن ، کانی کدر ، اکسید آهن

۴- تجزیه شیمیائی :

۴-۱-تجزیه شیمیائی کامل نمونه متوسط اولیه

یک نمونه متوسط برای تجزیه شیمیائی ارسال گردید که نتایج گزارش شده به شرح ذیل می‌باشد .

	درصد
Sio2	۴۱/۹۶
Al2o3	۹/۷۲
Fe2o3	۵/۱۹
Cao	۲۳/۰۳
Mgo	۳/۷۲
Tio2	۰/۳۸
P2o5	n.d
Mno	n.d
So3	n.d
Na2o	۲/۲۷
K2o	۳/۷۵
L.O.I	۶/۵۵
جمع	۹۸/۵۸

۲-۴- تجزیه شیمیایی میکای خالص

با توجه به کانیهای گزارش نمونه اولیه توسط شعه ایکس عنصر شاخص نیز برای تعیین درصد میکا

حدود زیادی k_2O میباشد لذا مقداری از میکای خالص نمونه جهت تعیین عیار

فرستاده شد که درصد k_2O ۱۰/۸۸ گزارش گردید.

طبق محاسبات عیار میکا در نمونه متوسط اولیه حدود ۴۳/۶۵ درصد میباشد

۵- تجزیه سرندی:

همانطوریکه قبلا اشاره شد در مراحل مختلف خرد ایش (بعد از سنگ شکن فکی و سنگ شکن غلطکی) نمونه هائی جهت دانه بندی برداشته شد که نتایج به ترتیب در جداول ۱ و ۲ و گرافهای ۱ و ۲ مشخص گردیده است.

جدول شماره ۱-

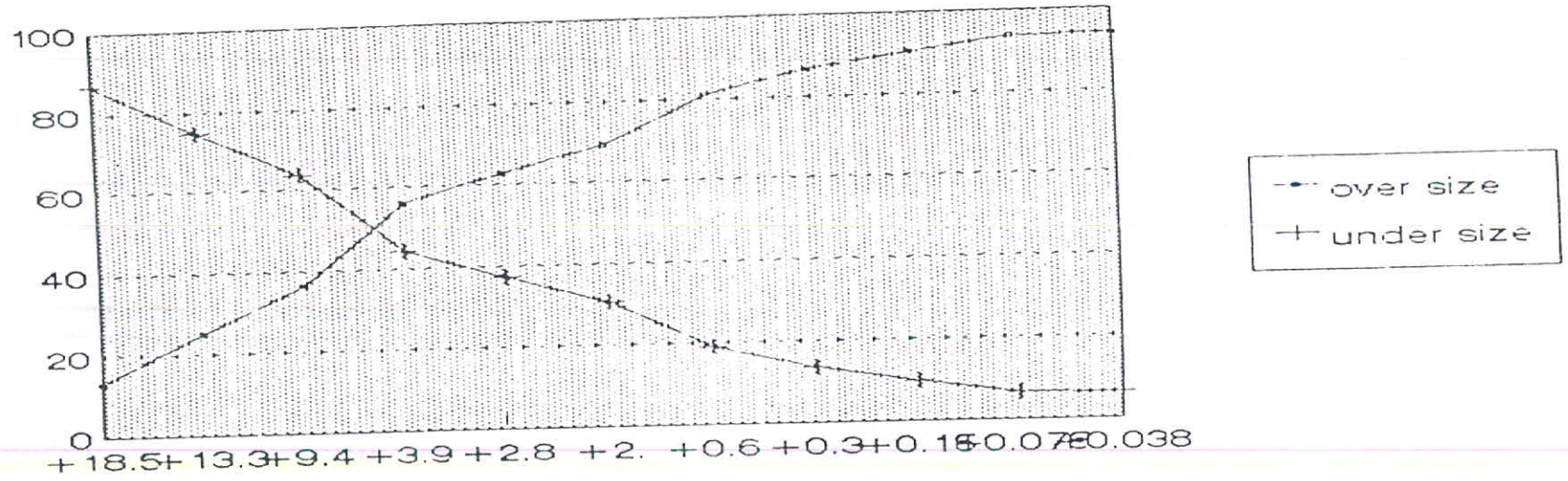
ابعاد		وزن	درصد	درصد وزنی تجمعی باقی مانده	درصد وزنی تجمعی عبور کرده	CaO	K_2O	میکا %	
مش	میلیمتر	گرم	وزنی			عیار	عیار	عیار	توزیع
	+۱۸/۸۵	۲۰۷۷	۱۳/۰۳	۱۳/۰۳	۸۶/۹۷	۲۳/۴۳	۵/۰۶	۴۶/۵۰	۱۲/۹۳
	+۱۳/۳۳	۱۹۱۵	۱۲/۰۲	۲۵/۰۵	۷۴/۹۵	۲۷/۳۱	۳/۸۴	۳۵/۲۹	۹/۰۵
	+۹/۴۲۳	۱۷۹۵	۱۱/۲۷	۳۶/۳۲	۶۳/۶۸	۲۳/۷۵	۴/۵۵	۴۱/۸۱	۰/۰۵
	+۳/۹۶	۳۱۱۷	۱۹/۵۶	۵۵/۸۸	۴۴/۱۲	۲۰/۷۶	۵/۱۲	۴۷/۰۵	۹/۶۳
+۷	+۲/۷۹	۱۰۹۹	۶/۹۰	۶۲/۷۸	۳۷/۲۲	۲۳/۰۸	۵/۰۸	۴۶/۶۸	۶/۸۷
+۱۰	+۲/۰۰	۱۰۴۴	۶/۵۵	۶۹/۳۳	۳۰/۶۷	۱۷	۶/۰۳	۵۵/۴۲	۷/۷۵
+۳۰	+۰/۶۰	۱۸۸۱	۱۱/۸۰	۸۱/۱۳	۱۸/۸۷	۱۵/۷۴	۶/۸۹	۶۳/۳۲	۵/۹۴
+۵۰	+۰/۳۰	۸۶۳	۵/۴۲	۸۶/۵۵	۱۳/۴۵	۲۰/۵۱	۶/۶۷	۶۱/۳۰	۷/۰۹
+۱۰۰	+۰/۱۵۰	۵۸۱	۳/۶۵	۹۰/۲۰	۹/۸۰	۱۴/۶۳	۵/۷۱	۵۲/۴۷	۴/۰۹
+۲۰۰	+۰/۰۷۵	۵۳۳	۳/۳۴	۹۳/۵۴	۶/۴۶	۲۰/۴۲	۴/۱۶	۳۸/۲۳	۲/۷۲
+۴۰۰	+۰/۰۳۸	۲۹	۰/۱۸	۹۳/۷۲	۶/۲۸	۲۲/۲۷	۳/۶۸	۳۳/۸۲	۰/۱۳
-۴۰۰	-۰/۰۳۸	۱۰۰۰	۶/۲۸	--	--	۲۰/۲۹	۳/۰۵	۲۸/۰۳	۳/۷۵
	--	۱۵۹۳۴	۱۰۰			۲۱/۲۸	۵/۱۰	۴۶/۸۷۲	۱۰۰

جدول شماره ۵-۲

ابعاد		وزن	درصد	درصد وزنی تجمعی باقی‌مانده	درصد وزنی تجمعی عبور کرده	%Cao	%k2o	میکا %	
مش	میلیمتر	گرم	وزنی			عیار	عیار	عیار	توزیع
+۱۰	۲	۲۹۵	۲۹/۷۴	۲۹/۷۴	۷۰/۲۶	۱۷/۴۶	۵/۲۶	۴۸/۳۴	۳۱/۱۴
+۲۰	۰/۸۵	۱۸۶	۱۸/۷۵	۴۸/۴۹	۵۱/۵۱	۱۸/۹۱	۴/۶۰	۴۲/۲۷	۱۷/۱۷
+۳۰	۰/۶۰	۱۳۴	۱۳/۵۱	۶۲/۰۰	۳۸/۰۰	۱۸/۹۱	۴/۹۸	۴۵/۷۷	۱۳/۳۹
+۵۰	۰/۳۰	۱۱۵	۱۱/۵۹	۷۳/۵۹	۲۶/۴۱	۲۱/۰۵	۵/۱۹	۴۷/۷۰	۱۱/۹۷
+۱۰۰	۰/۱۵	۶۸	۶/۸۶	۸۰/۴۵	۱۹/۵۵	۱۹/۰۵	۴/۴۹	۴۱/۲۶	۶/۱۳
+۲۰۰	۰/۰۷۵	۶۴	۶/۴۵	۸۶/۹۰	۱۳/۱۱	۲۳/۶۵	۳/۶۸	۳۳/۸۲	۴/۷۳
+۳۲۵	۰/۰۴۵	۲۳	۴/۳۳	۹۱/۲۳	۸/۷۷	۲۴/۲۷	۶/۱۱	۵۶/۱۵	۵/۲۷
-۳۲۵	-۰/۰۴۵	۸۷	۸/۷۷	--	--	۲۲/۳۲	۵/۸۴	۵۳/۶۷	۱۰/۲۰
--	--	۹۹۲	۱۰۰			۱۹/۷۴۹	۵/۰۲۳	۴۶/۱۶	۱۰۰

Yaram Ghiyah

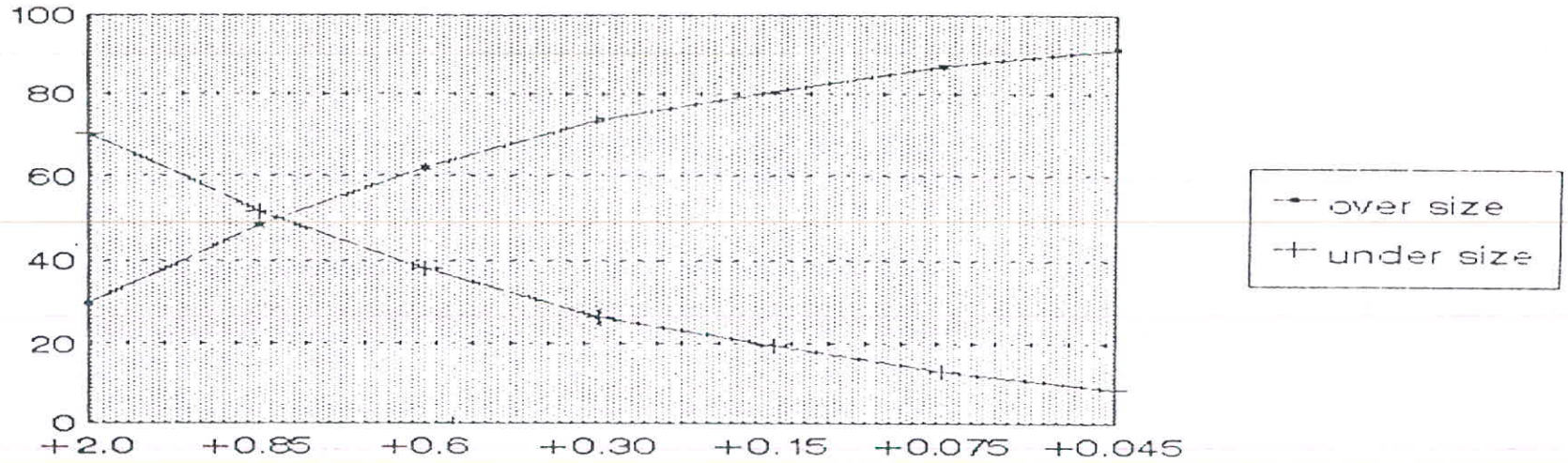
MICA



SIEVE ANALYSIS-1

Yaram Ghiyah

MICA



SIEVE ANALYSIS-2

۶- نتیجه گیری از جداول تجزیه سرندی:

۱- همانطوریکه در جدول شماره ۵-۱ مشخص شده عیار Cao و همچنین عیار میکا از روند خاصی پیروی نمیکنند.

۲- پس از خرد ایش بیشتر نمونه توسط سنگ شکن فکی و تجزیه سرندی آن همانطوریکه جدول شماره ۵-۲ مشخص شده با ریز شدن ذرات عیار Cao افزایش پیدا کرده.

۳- جدول شماره ۵-۲ نشان میدهد که عیار میکا نیز با خرد شدن بیشتر ذرات افزایش میابد.

۴- به نظر میرسد بهترین روش در مراحل خرد ایش جدا کردن میکاهای خالص توسط سرند باشد تا حتی الامکان از خرد شدن بیش از حد میکاها جلوگیری شود.

۷- آزمایشات تکمیلی

۷-۱- آزمایش با جیگ

نحوه تهیه بار ورودی

ابتدا حدود ۳/۵ کیلوگرم نمونه اولیه ۲/۸- میلی‌متر شده (۷- مش) توسط سنگ‌شکن فلطکی خرد و سعی‌گردید با استفاده از سرند ۲میلی‌متر (۱۰ مش) میکای نسبتا خالص نمونه گرفته و بقیه آن به دو دانه بندی ۰/۶+۲- میلی‌متر و ۰/۶- میلی‌متر تقسیم گردد که نتایج در جدول شماره ۳۰ درج گردیده.

جدول شماره ۳۰

محصولات	وزن	درصد وزنی	%Cao	%K2o	میکا %	
					عیار	بازیابی
میکا خالص	۲۹۰.	۸/۳۲	۲/۰۶	۱۰/۲	۹۳/۷۲	۱۶/۴۳
۰/۶۰+۲میلی‌متر	۱۵۰۰	۴۳/۱۰	۱۷/۷۲	۴/۹۷	۳۵/۶۷	۲۱/۳۷
۰/۶- میلی‌متر	۱۶۹۰.	۴۸/۵۶	۱۸/۳۹	۴/۵۰	۳۱/۳۵	۴۲/۲۰
مجموع	۳۴۸۰.	۱۰۰	--	--	--	۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	۱۶/۷۴	۵/۱۸	۴۷/۵۸	--

همانطوریکه مشخص است حدود ۸/۵ درصد وزنی نمونه اولیه و یا بعیارتی حدود ۱۶/۵ درصد از میکای موجود در نمونه اولیه با عیار حدود ۹۴ درصد قلط با سنگ‌شکنی و سرند کردن قبل از احتی قابل بازیابی است.

حدود ۳۰۰گرم از ذرات ۰/۶+۲- میلی‌متر تهیه شده و بالاتوسط جیگ آزمایشگاهی مورد

جدایش قرار گرفت که نتیجه در جدول شماره ۴۰ آمده است .

جدول شماره ۴۰

بار ورودی	محصولات	وزن درصد وزنی	%Cao عیار	%Cao بازیابی	%K2o عیار	%K2o بازیابی	میکا% عیار	میکا% بازیاب
نمونه اولیه	بر عیار	۱۴۴	۴۸/۶۵	۱۳/۹۵	۳۸/۳۰	۶/۳۲	۶۱/۸۷	۵۸/۰۸ ۶۱/۸۷
mm -۲+۰/۶ شده	باطله	۱۵۲	۵۱/۳۵	۲۱/۳۰	۶۱/۷۰	۳/۶۹	۳۸/۱۳	۳۳/۹۱ ۳۸/۱۳
مجموع	--	۲۹۶	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	-- ۱۰۰
متوسط محاسبه شده	--	--	--	--	۱۷/۷۲	--	۳/۹۷	-- ۴۵/۶۷ --

نتیجه گیری

با یک بار جدایش امکان تهیه پر عیاری حاوی میکای نسبتا "خالص از ذرات ۶/۰+۲-میلی متر وجود ندارد .

۲-۷- آزمایشات باطیز

در این سری از آزمایشات چهار آزمایش روی چهار دانه بندی مختلف انجام گرفت که نتا

در جدول شماره ۵۰ آمده است.

جدول شماره ۵۰

شماره آزمایش	بار ورودی	محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao عیار	%Cao بازیابی	%k2o عیار	%k2o بازیابی	میکا % عیار	میکا % بازیابی	ملاحظات
۱	نمونه اولیه ۶/۰+۲- mm شده جدول شماره ۴۰	بیرمیا	۹۸	۸/۶۹	۹/۲۵	۳/۹۵	۷/۹۸	۱۳/۲۵	۷۳/۳۴	۱۳/۲۵	حدود ۵/ درصد وز نمونه اولیه بعنوا ان میکای خالص پس از خرد ایش قبل از آزمایش میز باز یابی گردید.
		باطله	۱۰۳۰	۹۱/۳۱	۱۷/۲۵	۹۵/۰۵	۳/۹۷	۸۶/۷۵	۲۵/۶۷	۸۶/۷۵	
مجموع		--	۱۱۲۸	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده		--	--	-- --	۱۶/۵۷	--	۵/۲۳	--	۲۸/۰۷	--	

ادامه جدول شماره ۵-

شماره آزمایش	بار ورودی	ترکیب مولکولی	وزن گرم	درصد وزنی	%CaO عیار	%CaO نسبی بازیابی	%k2o عیار	%k2o نسبی بازیابی	میکا% عیار	میکا% نسبی بازیابی	ملاحظات
۲	ذرات mm۰/۶ نمونه اولیه ۲- mm شده جدول شماره ۴۰	بر مبنای	۳۶۸	۲۵/۵۹	۱۷/۱۷	۲۳/۸۹	۵/۳۱	۳۰/۲۰	۴۸/۸۰	۳۰/۲۰	
		باطله	۱۰۷۰	۷۴/۴۱	۱۸/۸۱	۷۶/۱۱	۴/۲۲	۶۹/۸۰	۳۸/۷۸	۶۹/۸۰	
مجموع		--	۱۴۳۸	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده		--	--	--	۱۸/۳۹	--	۴/۵۰	--	۴۱/۳۴	--	
۳	نمونه اولیه ۰/۸۵ mm شده	بر مبنای	۶۵۰	۲۷/۲۱	۱۱/۲۴	۱۸/۳۲	۶/۶۳	۳۸/۰۲	۶۰/۹۳	۳۸/۰۲	حدود ۱۴ درصد وزنی نمونه اولیه بصورت میکای نسبتا خالص پس از خرد ایش قبل از آزمایش میکا بازیابی گردید.
		باطله	۱۷۳۹	۷۲/۷۹	۱۸/۷۳	۸۱/۶۸	۴/۰۴	۶۱/۹۸	۳۷/۱۳	۶۱/۹۸	
مجموع		--	۲۳۸۹	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده		--	--	--	۱۶/۶۹	--	۴/۷۴	--	۴۳/۶۱	--	

ادامه جدول شماره ۵-

شماره آزمایش	بار ورودی	ت محصولا	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao عیار	%Cao بی بازیا	%k2o عیار	%k2o بی بازیا	میکا % عیار	میکا % بی بازیا	ملاحظات
۳	نمونه اولیه mm۰/۶+۰/۰۳۸ شده	ر بر میا	۹۷۵	۲۸/۹۸	۱۰/۳۶	۱۷/۹۹	۶/۲۵	۲۲/۸۹	۵۹/۲۷	۴۲/۸۹	همانند قبل حدو ۸/۵ درصد از نمونه اولیه بصورت میکای نسبتا" خالص پس از خرد ایثر قبل از میبازیابی گردید.
		متوسط	۱۳۹۷	۳۳/۵۰	۱۸/۸۷	۵۰/۳۳	۳/۹۶	۳۰/۳۲	۳۶/۳۹	۴۰/۳۲	
		باطله	۳۶۰	۱۰/۷۰	۲۳/۱۶	۱۲/۸۵	۱/۳۹	۳/۳۱	۱۲/۷۷	۳/۳۱	
		نرمه	۵۳۲	۱۵/۸۲	۱۷/۷۴	۱۶/۸۲	۳/۶۶	۱۳/۲۸	۳۳/۶۳	۱۳/۲۸	
مجموع		--	۳۳۶۴	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده		--	--	--	۱۶/۶۸	--	۲/۳۶	--	۴۰/۰۶	--	

نتیجه گیری

۱- امکان تهیه پر عیاری با بیش از ۷۳ درصد میکا از ذرات ۶/۰+۲۰- میلی‌متر وجود دارد ضمن اینکه در این مرحله باز یابی نسبی هم بیش از حدود ۱۳ درصد نخواهد بود. (آزمایش میز -۱)

۲- با یک بار جدایش میز امکان تهیه پر عیاری حاوی میکای نسبتا خالص از ذرات ۶/۰- میلی‌متر نمونه اولیه خرد شده تا ۲/۰ میلی‌متر شده وجود دارد (آزمایش میز -۲)

۳- آزمایش میز ۳ نشان میدهد که در صورت آسیا نمودن نمونه اولیه تا ریزتر از ۸۵/۰ میلی‌متر (۲۰- مش) امکان تهیه پر عیاری حاوی حدود ۶۱-۶۲ درصد میکا وجود دارد که در این مرحله هم باز یابی نسبی از حدود ۳۸ درصد تجاوز نمی‌کند.

۴- در آزمایش میز -۴ که در دو مرحله انجام گرفته در مرحله نخست سعی شد که با طلایه ای تا حتی الامکان عاری از میکا تهیه شود که در این مرحله تو انسته ایم با طلایه با حدود ۱۳-۱۲ درصد میکا و افت باز یابی حدود ۳/۵ درصد از مدار خارج کنیم.

در مرحله بعد محصول پر عیار نسبی یکبار دیگر میز گردید که در نهایت تولید پر عیاری با حدود ۶۰ درصد میکا و باز یابی کلی حدود ۴۳ درصد نمود. گرچه در صورت فلوتاسیون این محصول میتوان پر عیاری به مراتب بیش از ۶۰ درصد تهیه نمود ولی آنچه مسلم است در این صورت باز یابی نیز از ۴۳ درصد کمتر خواهد بود.

۵- حدود ۹-۸ درصد وزنی نمونه اولیه یعنی ان میکای خالص در مراحل خرد ایش و آسیا نمودن با باز یابی حدود ۲۰ درصد بسادگی در صورت آسیا نمودن تا حدود ۶/۰ میلی‌متر نمونه اولیه قابل باز یابی است.

۳-۲- آزمایش با مارپیچ همفری

نحوه تهیه بار ورودی و روند آزمایش

حدود ۸/۰ کیلوگرم نمونه اولیه ۲/۸- میلی‌متر شده توسط آسیای میله ای ناریزتر از ۶ میلی‌متر آسیا شده و ذرات ریزتر از ۳۸ میکرون آن توسط سرند گرفته و در نهایت ذرات ۰/۳۸ - ۰/۶ میلی‌متر توسط مارپیچ همفری مورد جدایش قرار گرفت لازم به ذکر است که میکانیسم خالص همانند آزمایشات قبلی در مراحل مختلف خرد ایش و آسیا گرفته شد. همچنین در ا آزمایش سعی شد ابتدا محصولی بعنوان باطله گرفته و بر عیار آن یکبار دیگر مورد جدایش قر گیرد که بدین ترتیب بجز محصول نرمه (ذرات ۳۸ میکرون) سه محصول بر عیار، متوسط و باط حاصل گردید که نتایج در جدول شماره ۶ درج گردیده است.

جدول شماره ۶-

بار ورودی	ت محصولا	وزن	درصد	%Cao		%k2o		میکا %		ملاحظات
				عیار	نسبی بازیا	عیار	نسبی بازیا	عیار	نسبی بازیا	
ذرات ۰/۳۸+۰/۶ میلی‌متر شده نمونه اولیه	ر نرمیا	۱۳۷۵ گرم	۱۷/۶۳ وزنی	۱۶/۵	۱۵/۱۸	۶/۰۱	۲۱/۸۶	۵۵/۲۳	۲۱/۸۶	حدود ۹ درصد وزنی نمونه اولیه بعنوان میکا نسبتا" خالص در مراحل خرد کردن و آسیا نمودن با بازیابی حدود ۱۹-۱۸% گرفته شد
	متوسط	۱۸۳۶	۲۳/۵۳	۱۹/۳۵	۲۳/۸۸	۵/۶۰	۲۷/۱۸	۵۱/۴۶	۲۷/۱۸	
	باطله	۳۵۸۰	۴۵/۸۹	۲۱/۲۸	۵۰/۹۵	۳/۸۷	۳۶/۶۴	۳۵/۵۶	۳۶/۶۴	
	نرمه	۱۰۱۰	۱۲/۹۵	۱۲/۸۰	۹/۹۹	۵/۳۶	۱۲/۳۲	۴۹/۲۶	۱۴/۳۲	
مجموع	--	۷۸۰۱	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۹/۱۷	--	۳/۸۵	--	۳۲/۵۳	--	

نتیجه گیری

۱- در مرحله تهیه بار ورودی حدود ۹۰ درصد وزنی نمونه اولیه با بازیابی حدود ۹۰ درصد بعنوان میکای خالص قابل بازیابی است .

۲-حتی بعد از دو بار جدایش هم عیار محصول پر عیار به بیش از ۵۵ درصد میکا نرسیده .

۳-حدود ۴۶ -۴۵ درصد وزنی نمونه اولیه با عیار حدود ۳۵/۵ درصد میکا و افت بازیابی حدود ۳۷-۳۶ درصد بعنو ان باطله گرفته شده است .

۴-در صورت اختلاط محصول پر عیار و متوسطه که از نظر عیار میکا تقریبا "یکسان میباشند شاید بتوان تولید محصولی قابل از آنها توسط روش فلوتاسیون کرد که این امر در مراحل فلوتاسیون پرسی خواهد شد .

۸- آزمایشات فلوتاسیون

۸-۱- آزمایشات فلوتاسیون روی پرعیارهای حاصل از میز

چندین آزمایش فلوتاسیون روی محصولات پرعیار حاصل از آزمایشات میز با شرایط مختلف جهت فلوتاسیون مستقیم میکا صورت پذیرفت که نتایج در جدول شماره ۷۰ آمده است

جدول شماره ۵ -۷

بار ورودی	ت محصولا	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao		%k2o		میکا %		ملاحظات kg/t
				عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	
بر عیار میز -۳	۱	۱۵۲	۲۸/۱۵	۱۱/۸۰	۲۹/۸۷	۶/۸۸	۲۹/۲۶	۶۳/۲۳	۲۹/۲۶	سیلیکات سدیم ۳/۲ اکنو فلوت S- 85 ۱/۰۰
	۲	۱۵۵	۲۸/۷۰	۷/۸۸	۲۰/۳۴	۶/۷۱	۲۹/۰۹	۶۱/۶۶	۲۹/۰۹	
	۳	۲۳۳	۴۳/۱۵	۱۲/۸۳	۴۹/۷۹	۶/۳۹	۴۱/۶۵	۵۸/۷۲	۴۱/۶۵	
مجموع	--	۵۴۰	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۱/۱۲	--	۶/۶۲	--	۶۰/۸۴	--	
بر عیار میز -۴	۱	۱۳۷	۳۹/۹۵	۱۲/۰۵	۲۵/۶۵	۶/۹۵	۴۲/۳۶	۶۳/۸۷	۴۲/۳۶	سیلیکات سدیم ۶/۵ اکنو فلوت - S- 85 ۱/۷
	۲	۴۶	۱۲/۵	۸/۵۶	۱۰/۱۵	۶/۱۱	۱۱/۶۵	۵۶/۱۵	۱۱/۶۵	
	۳	۱۷۵	۴۷/۵۵	۹/۸۰	۲۳/۲۰	۶/۳۳	۴۵/۹۹	۵۸/۲۶	۴۵/۹۹	
مجموع	--	۳۶۸	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۰/۵۴	--	۶/۵۵	--	۶۰/۲۴	--	
بر عیار میز -۴	۱	۲۳۴	۵۲/۷۰	۱۶/۱۲	۷۹/۲۲	۵/۲۲	۴۲/۷۲	۴۸/۱۶	۴۲/۷۲	اکنو فلوت S-85 ۲/۲
	۲	۶۸	۱۵/۳۲	۳/۷۸	۶/۸۳	۷/۷۳	۱۸/۳۴	۷۱/۱۳	۱۸/۳۴	
	۳	۱۴۲	۳۱/۹۸	۲/۶۸	۱۳/۹۳	۷/۸۷	۳۸/۹۳	۷۲/۳۲	۳۸/۹۴	
مجموع	--	۴۴۲	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۰/۷۲	--	۶/۴۶	--	۵۹/۳۰	--	

توضیح :

در تمام آزمایشات فلوتاسیون : محصولات ۱ کف یکبار پاک شده .

" ۲ باطله کف یکبار پاک شده (متوسط) .

" ۳ باطله نهائی را تشکیل میدهند .

نتیجه گیری

۱- از مایشات نشان میدهد که استفاده از سلیکات سدیم اجتناب ناپذیر است

۲- با یکبار شستشو عیار میکادر بهترین حالت از حدود ۶۴ درصد تجاوز نکرده ضمن اینکه

بازیابی نیز حدود ۴۲ درصد خواهد بود

۳- بنظر میرسد که کالکتور نیز در این شرایط خوب عمل نکرده است

۲-۸- آزمایشات فلوتاسیون روی محصولات بیر عبار و متوسط حاصله از همفری اسپیر ال

چندین آزمایش فلوتاسیون روی محصولات بیر عبار و متوسط حاصل از آزمایش اسپیر ال انج
گرفت که نتایج در جدول شماره ۸-۰ درج گردیده است .

جدول شماره ۸-۰

بار ورودی	ت محصولا	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao		%k2o		میکا %		ملاحظات kg/t
				عیار	نسبی بازیا	عیار	نسبی بازیا	عیار	نسبی بازیا	
محصول متوسط اسپیر ال	۱	۸۰	۱۳/۶۳	۲/۵	۲/۵۱	۸/۵۹	۲۲/۷۱	۷۸/۹۴	۲۲/۷۱	سیلیکات سدیم ۴/۲ اکنو فلوت S- 85 ۱/۰۰
	۲	۹۰	۱۵/۳۳	۹/۸	۱۱/۰۶	۶/۱۱	۱۸/۱۷	۵۶/۱۵	۱۸/۱۷	
	۳	۲۱۷	۷۱/۰۴	۱۶/۵۲	۸۶/۱۳	۴/۲۹	۵۹/۱۲	۳۹/۳۲	۵۹/۱۲	
مجموع	--	۵۸۷	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۳/۵۷۹	--	۵/۱۵۵	--	۲۷/۱۵	--	
محصولات متوسط و بیر عبار اسپیر ال	۱	۱۶۵	۳۰	۱۵/۲۴	۳۴/۷۴	۵/۷۶	۳۱/۳۶	۵۲/۹۳	۳۱/۳۶	سیلیکات سدیم ۴/۲ اکنو فلوت S- 85 ۱/۰۰
	۲	۹۵	۱۷/۲۷	۱۲/۳۲	۱۶/۱۷	۴/۹۶	۱۵/۵۴	۴۵/۵۸	۱۵/۵۴	
	۳	۲۹۰	۵۲/۷۳	۱۲/۲۵	۴۹/۰۹	۵/۵۵	۵۳/۱۰	۵۱/۰۰	۵۳/۱۰	
مجموع	--	۵۵۰	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۳/۱۵۹	--	۵/۵۱	--	۵۰/۶۳	--	

ادامه جدول شماره ۸-

بار ورودی	محصولات	وزن کرم	درصد وزنی	%Cao		%k2o		میکا %		ملاحظات kg/t
				عیار	بی بازیا	عیار	بی بازیا	عیار	بی بازیا	
محصولات متوسط و پر عیار اسپیرال	۱	۳۲	۷/۷۳	۲۰/۳۵	۱۱/۹۳	۵/۰۰	۷/۰۸	۳۵/۹۵	۷/۰۸	سیلیکات سدیم ۱۱/۰
	۲	۸۱	۱۳/۹۲	۱۶/۵۶	۱۸/۶۳	۱۵/۱۷	۱۲/۱۳	۳۷/۵۱	۱۲/۱۳	اکنوفلوت S-85 ۲/۹
	۳	۱۵۶	۲۸/۷۳	۸/۷۲	۱۸/۹۵	۶/۳۱	۳۳/۶۳	۵۸/۷۲	۳۳/۶۳	
	۳	۲۶۴	۴۸/۶۲	۱۳/۷۶	۵۰/۲۸	۵/۰۷	۳۵/۱۶	۳۶/۵۹	۳۵/۱۶	
مجموع	--	۵۳۳	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۳/۲۵	--	۵/۲۵۸۸	--	۵۰/۱۷	--	
محصولات متوسط و پر عیار اسپیرال	۱	۹۹	۱۸/۵۴	۲۱/۳۳	۳/۱۶	۸/۳۰	۲۸/۲۷	۷۶/۲۸	۲۸/۲۷	سیلیکات سدیم ۶/۲
	۲	۵۷	۱۰/۶۷	۸/۹۷	۷/۰۱	۵/۴۶	۱۰/۷۸	۵۰/۱۸	۱۰/۷۸	آرماک-C ۱/۹
	۳	۱۱۰	۲۰/۶۰	۱۶/۰۳	۲۴/۲۰	۴/۰۰	۱۵/۲۵	۳۶/۷۶	۱۵/۲۵	اسید سولفوریک
	۴	۲۶۸	۵۰/۱۹	۱۷/۸۵	۶۵/۶۳	۴/۹۰	۳۵/۵۰	۳۵/۰۳	۳۵/۵۰	
مجموع	--	۵۳۴	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۳/۶۵	--	۵/۴۰	--	۳۹/۶۷	--	

نتیجه گیری :

۱- عیار متوسط محاسبه شده بار ورودی میکا در تمام آزمایشات حدود ۵ درصد کمتر از عیار میکا در آزمایشات اسپیرال بر ای تهیه این محصولات می باشد .

۲- با استفاده از اکنوفلوت S-85 امکان تهیه بر عیاری با حدود ۸۰ درصد میکا از محصول متوسط اسپیرال وجود دارد که در این صورت بازیابی حدود ۲۳ درصد خواهد بود .

۳- در صورت استفاده از مخلوط محصولات بر عیار و متوسط اسپیرال حتی پس از دو بار شستشو هم امکان تهیه بر عیاری متناسب با اکنوفلوت S-85 بر احتی وجود ندارد .

۴- امکان تهیه بر عیاری با حدود ۷۷ درصد میکا با بازیابی حدود ۲۹ درصد پس از دو بار شستشو در محیط اسیدی با استفاده از آرماک - C روی مخلوطی از محصولات متوسط و بر عیار اسپیرال بعنوان بار ورودی وجود دارد .

۳-۸- آزمایشات فلوتاسیون روی نمونه اولیه

چندین آزمایش فلوتاسیون روی نمونه اولیه ۰/۰- میلی‌متر شده (۳۵- مش) با استفاده از کلکتورهای مختلف انجام گرفت که شرایط آزمایش و نتایج آن در جدول شماره ۱ مشخص گردیده است.

لازم به ذکر است که همانند آزمایشات قبلی سعی شد میکای نسبتاً "خالص حاصله در مراحل خرد ایش و آسیاجداگانه بعنوان یک محصول (P) گرفته شود و در جداول جهت سهولت در محاسبات این محصول و همچنین نرمه (S) بعنوان محصولات جداگانه لیست گردیده‌اند.

جدول شماره ۱-

بار ورودی	محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao		%k2o		میکا %		ملاحظات Kg/t
				عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	عیار	بازیابی	
نمونه اولیه ۰/۰- mm شده	۱	۱۵۵	۲۷/۶۳	۱۰/۷۷	۲۱/۴۵	۵/۲۸	۲۷/۶۷	۴۸/۵۲	۲۷/۶۷	سیلیکات سدیم ۳/۸ لیلافلوت BGAC۳/۵ رو فن‌کاج ۰/۱۵
	۲	۳۶۶	۶۵/۲۴	۱۶/۱۱	۷۵/۷۵	۴/۶۶	۵۷/۶۳	۴۲/۸۲	۵۷/۶۳	
	P	۲۰	۷/۱۳	۵/۲۴	۲/۸۰	۱۰/۸۸	۱۲/۷۰	۱۰۰	۱۲/۷۰	
	مجموع	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
	متوسط محاسبه شده	--	--	۱۳/۸۷	--	۵/۲۷	--	۴۸/۴۷	--	
نمونه اولیه ۰/۵- mm شده بدون نرمه	۱	۳۸	۶/۱۰	۲۱/۸۲	۸/۳۸	۵/۶۶	۶/۵۱	۵۲/۰۱	۶/۵۱	سیلیکات سدیم ۳/۵ اکنوفلوت S- 85 ۲/۳
	۲	۸۳	۱۳/۳۲	۱۱/۲۱	۹/۲۰	۷/۳۷	۱۸/۵۲	۶۷/۷۳	۱۸/۵۲	
	۳	۳۱۱	۳۹/۹۲	۱۸/۶۲	۵۸/۲۹	۷/۷۸	۳۵/۵۸	۳۳/۷۴	۳۵/۵۸	
	S	۱۲۱	۱۹/۴۲	۱۶/۲۷	۱۹/۸۸	۲/۴۶	۱۶/۳۳	۳۰/۹۹	۱۶/۳۳	
	P	۷۰	۱۱/۲۴	۵/۳۴	۳/۸۵	۱۰/۸۸	۲۳/۰۶	۱۰۰	۲۳/۰۶	
	مجموع	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
	متوسط محاسبه شده	--	--	۱۵/۸۹	--	۵/۳۰۳	--	۲۸/۷۳۵	--	

ادامه جدول شماره ۱-

بار ورودی	ترکیب محصولات	وزن گرم	درصد وزنی	%Cao		%k2o		%میکا		ملاحظات Kg/t
				عیار	بازیابی سنگی	عیار	بازیابی سنگی	عیار	بازیابی	
نمونه اولیه ۰/۵ mm شده بدون نرمه	۱	۶۱	۹/۳۹	۱۳/۶۰	۸/۷۷	۷/۴۸	۱۳/۳۲	۶۸/۷۳	۱۳/۳۲	سیلیکات سدیم ۴/۴ ابروبرومتر 801'825 ۲/۹ اسید سولفوریک X
	۲	۸۱	۱۲/۵۹	۱۲/۱۵	۹/۶۸	۵/۸۸	۱۳/۹۹	۵۴/۰۴	۱۳/۹۹	
	۳	۳۱۰	۲۸/۲۱	۱۹/۱۶	۵۸/۲۲	۳/۷۷	۳۳/۳۲	۳۳/۶۵	۳۳/۳۳	
	S	۱۲۱	۱۸/۸۲	۱۶/۲۷	۱۹/۳۷	۳/۲۶	۱۵/۸۶	۴۰/۹۹	۱۵/۸۶	
	P	۷۰	۱۰/۸۹	۵/۲۳	۳/۷۶	۱۰/۸۸	۲۲/۳۹	۱۰۰	۲۲/۳۹	
مجموع	--	۶۲۳	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۵/۸۱	--	۵/۲۹۲	--	۴۸/۶۳۲	--	
نمونه اولیه ۰/۵ mm شده بدون نرمه	۱	۱۵۲	۱۷/۳۲	۳/۰۸	۳/۹۲	۸/۲۷	۲۶/۹۷	۷۶/۰۰	۲۶/۹۷	سیلیکات سدیم ۲/۴ آرماک-C ۱/۶ نفت ۱/۰۰ اسید - سولفوریک X
	۲	۸۱	۹/۱۶	۱۱/۴۰	۷/۶۲	۵/۱۹	۸/۹۰	۴۷/۷۰	۸/۹۰	
	۳	۲۵۹	۲۹/۳۰	۱۸/۲۰	۳۸/۹۵	۳/۶۹	۲۰/۲۴	۳۳/۹۱	۲۰/۲۴	
	۲	۱۳۲	۱۴/۹۳	۲۳/۳۰	۲۵/۵۱	۳/۳۳	۹/۵۹	۳۱/۵۲	۹/۵۹	
	S	۱۸۳	۲۰/۷۰	۱۳/۶۵	۲۰/۶۳	۳/۳۹	۱۷/۰۱	۴۰/۳۴	۱۷/۰۱	
	P	۷۵	۸/۳۹	۵/۲۴	۳/۳۷	۱۰/۸۸	۱۷/۲۹	۱۰۰	۱۷/۲۹	
مجموع	--	۸۸۳	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	--	۱۰۰	
متوسط محاسبه شده	--	--	--	۱۳/۶۹۵	--	۵/۳۲۵	--	۴۹/۰۸۷۳	--	

نتیجه گیری:

۱- حدود ۱۱-۷ درصد وزنی نمونه اولیه در مراحل خرد ایش و آسیابعنوان میکا خالص با بازیابی حدود ۲۳-۵ قبل از فلوتاسیون گرفته شده است.

۲- از میان کلکتورهای مختلف معرفی شده بنظر میرسد که آرماک - C و ایرو پرمترهای 825+801 بهتر از بقیه عمل نموده اند.

۳- با استفاده از آرماک -C در محیطی اسیدی (PH= ۶-۵) امکان تهیه پرعیاری (محصول-۱) حاوی حدود ۷۶ درصد میکا با بازیابی حدود ۲۷ درصد با دو بار شستشو وجود دارد.

۴- با استفاده از آرماک -C در محیطی اسیدی امکان تهیه پرعیاری حاوی حدود ۶۶ درصد میکا (محاسبه شده) با بازیابی حدود ۳۶ درصد (محاسبه شده) با یک بار شستشو وجود دارد.

۵- درصورت استفاده از ایزوپرومترهای 825.801 پس از یک بار شستشو عیار محصول پرعیار (محصول-۱) حدود ۹۶ درصد خواهد بود لیکن بازیابی از حدود ۱۳/۵ درصد تجاوز نمیکند.

۶- درصورت اختلاط محصول پرعیار فلوتاسیون (۷۶ درصد میکا) و میکای خالص حاصل از مراحل خرد ایش و آسیا محصول تولیدی حاوی حدود ۸۴ درصد میکا با بازیابی کلی حدود ۳۴ درصد خواهد بود.

نتیجه گیری کلی با توجه به آزمایشات انجام شده

. درجه آزادی مناسب برای نمونه کار شده حدود
تا ۶/. میلیمتر می باشد که تقریبا تمامی میکای موجود از ناخالصی ها (پیروکسین و کلسیت
ادمی باشد .
. در صورت خرد ایش و آسیاب نمودن تا حدود ۵/. میلیمتر ۸ تا ۱۰
صد وزنی نمونه اولیه به عنوان میکای نسبتا "خالص توسط سرند قابل بازیابی است که این
د ار حدود ۱۸ تا ۲۳ درصد کل میکای موجود در نمونه اولیه را تشکیل میدهد .
. همانطوریکه قبلا "ذکر شد به علت عدم تعلب سنگ شکن چکشی سازمان نمونه توسط
گ شکنهای فکی و غلطکی مورد خرد ایش قرار گرفته که ممکن است در صورت استفاده از
گ شکن چکشی بازیابی میکای خالص در مراحل خرد ایش به بیش از این برسد .
. امکان تهیه میکای نسبتا "خالص با استفاده از جیگ بسادگی وجود دارد .
. با توجه به آزمایشات محدود به نظر میرسد امکان تهیه پر عیار مناسب از نظر عیار و
ازیابی توسط میز با استفاده از نمونه اولیه با دانه بندی کستر د بسادگی وجود دارد
. آزمایش با اسپیرال نیز نتایجی شبه نتایج میز را در مورد دانه بندی نمونه مشخص میکنند .
. آزمایشات فلوتاسیون روی پر عیار حاصل از میز نشان میدهد که گرچه شرایط فلوتاسیون مناسب
بود و کالکتور نیز سلکتیو عمل نکرد ولی استفاده از سلیکات سدیم بعنوان رقیب کننده لازم
باشد .
. در صورت استفاده از مخلوطی از محصولات پر عیار و متوسط حاصل از همغری اسپیرال
عنوان بار ورودی فلوتاسیون امکان تهیه پر عیاری با حدود
ار صد میکا وجود دارد که در این صورت بازیابی نسبی میکا حدود ۲۸/۵ درصد خواهد بود .
. آزمایشات فلوتاسیون روی نمونه اولیه ۵/۰
لیمتر شده نشان میدهد که عملیات نرمه گیری قبل از فلوتاسیون اجتناب ناپذیر است .
. از میان کالکتورهای مختلف معرفی شده به نظر میرسد که آرماک -C و اپیروپر و منترهای
۸۰ و ۸۲۵ بهتر از بقیه عمل نموده اند .

- با استفاده از آرماک - C در محیطی اسیدی
کان تهیه پر عیاری حاوی حدود ۷۶ درصد میکا با بازیابی حدود ۲۷ درصد باد و بار شستشو و جود
رد .

- درصورت اختلاط محصول پر عیار فلوتاسیون (۷۶ درصد
کا) و میکای خالص حاصل از مراحل خرد ایش و آسیا محصول تولیدی جدید حاوی حدود ۸۴ درصد
کا و بازیابی کلی ۴۲ درصد خواهد بود .

۰ پیشنهادات برای ادامه کار

خرد ایش با سنگ شکن ضربه ای با چکش و مقایسه با نتایج حاصل از خرد ایش توسط
ک شکن فلکی .

بررسی بیشتر روشهای نقلی از جمله مغناطیس ، اسپکترال و جداکننده نقلی - MGS موزلی
و دانه بندی های مختلف و محدود .

آزمایش با کلاسیفایر هوائی .

ادامه آزمایشات فلوتاسیون جهت تعیین به افزایش عیار و بازیابی روی نمونه های اولیه
و چنین محصولات حاصل از روشهای نقلی

منابع و مآخذ

**********:

1. Economic mineral deposits

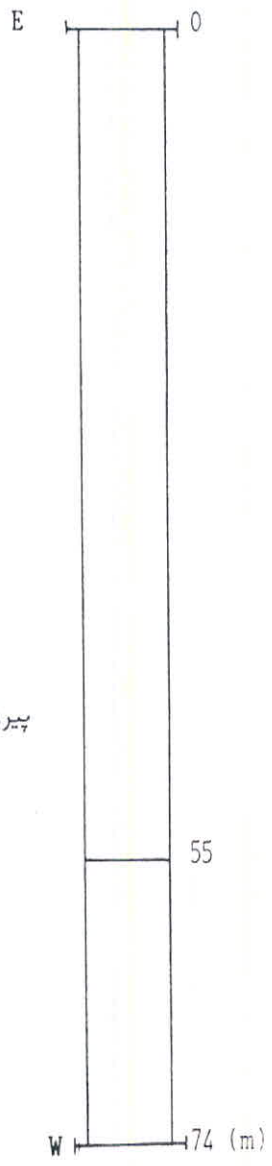
BY : ALAN M.BATEMAN

2. A course of mineralogy

BY : A.BETEKHTIN

3. Ground mica

BY : M.L. RAJGARHIA , Mica Manupacturing Co.private Limited



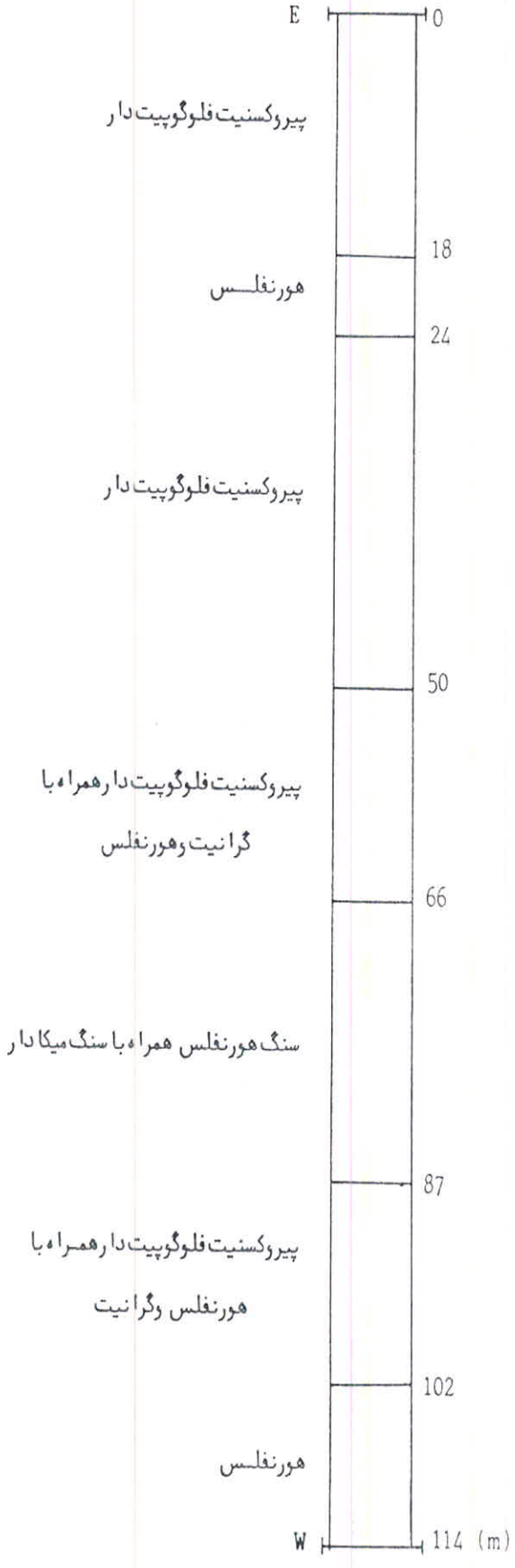
پیروکسنیت فلوگوپیت دار همراه با

هورنفلس وگرانیت

نمایش ترانشه‌ء شماره‌ء ۱

عدسی شماره‌ء ۱

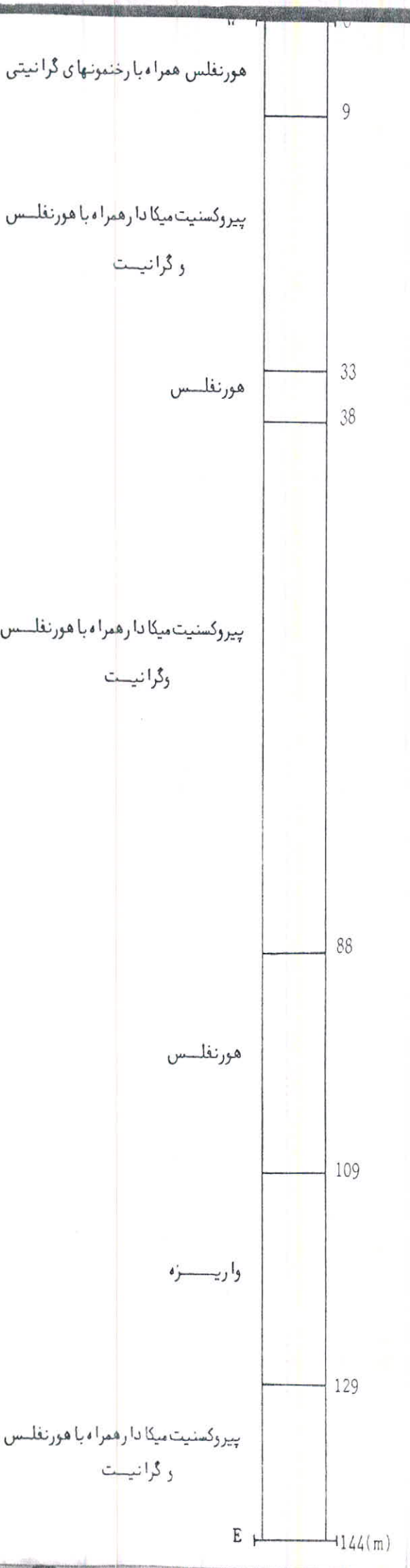
مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه ٤شماره ٢

عدسی شماره ١ ٤

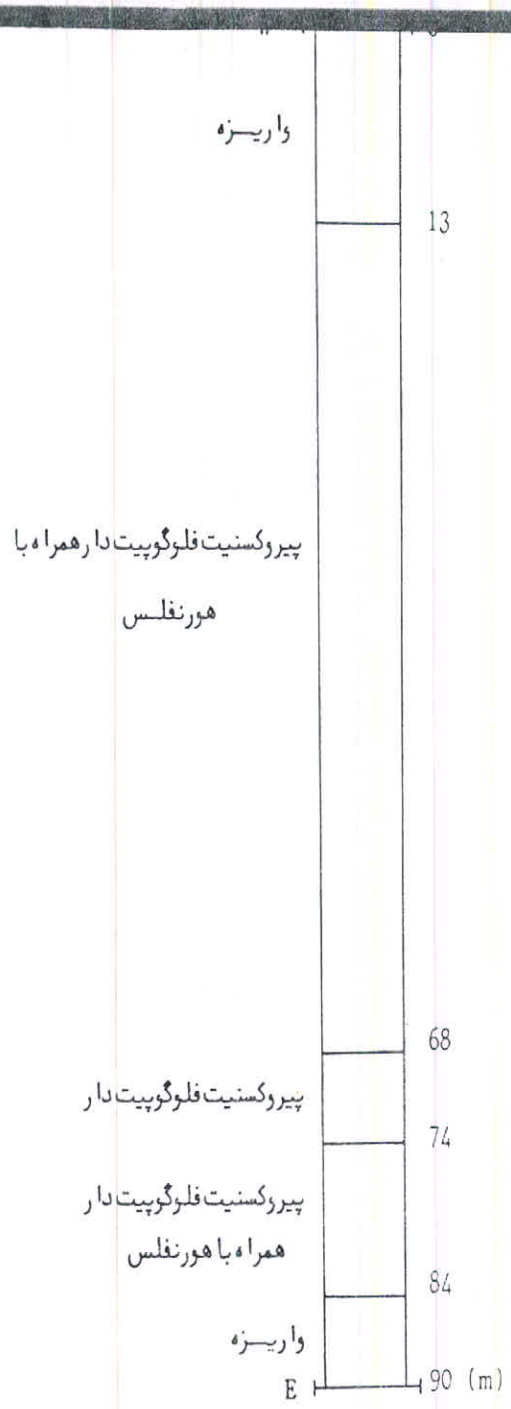
مقیاس : ١:٥٠٠



نمایش ترانشهٔ شمارهٔ ۳

عدسی شمارهٔ ۱

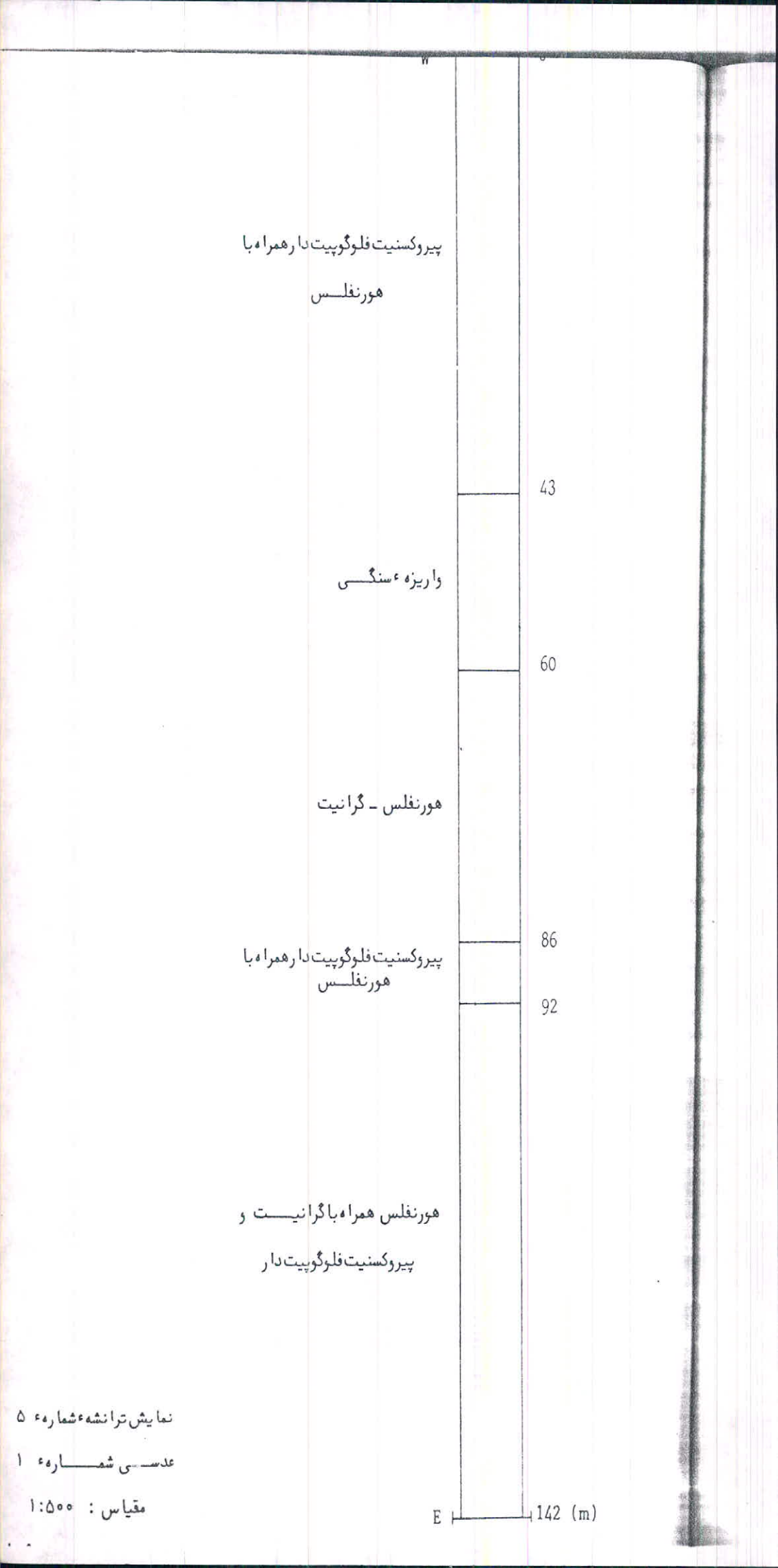
مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه ٔشماره ٔ ۴

عدســـی شمـــاره ٔ ۱

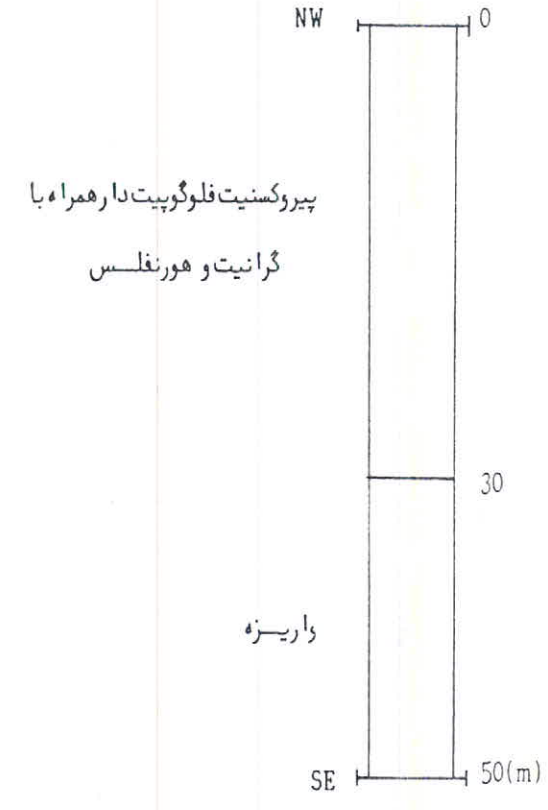
مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه شماره ۵

عدسی شماره ۱

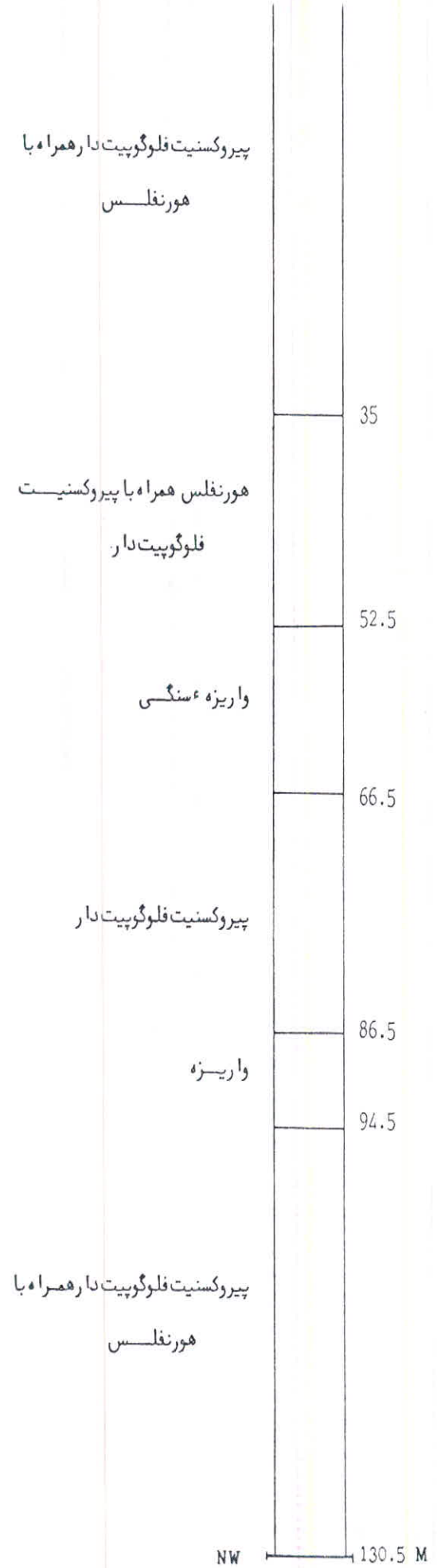
مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشهٔ شمارهٔ ۱

عدسی شمارهٔ ۲

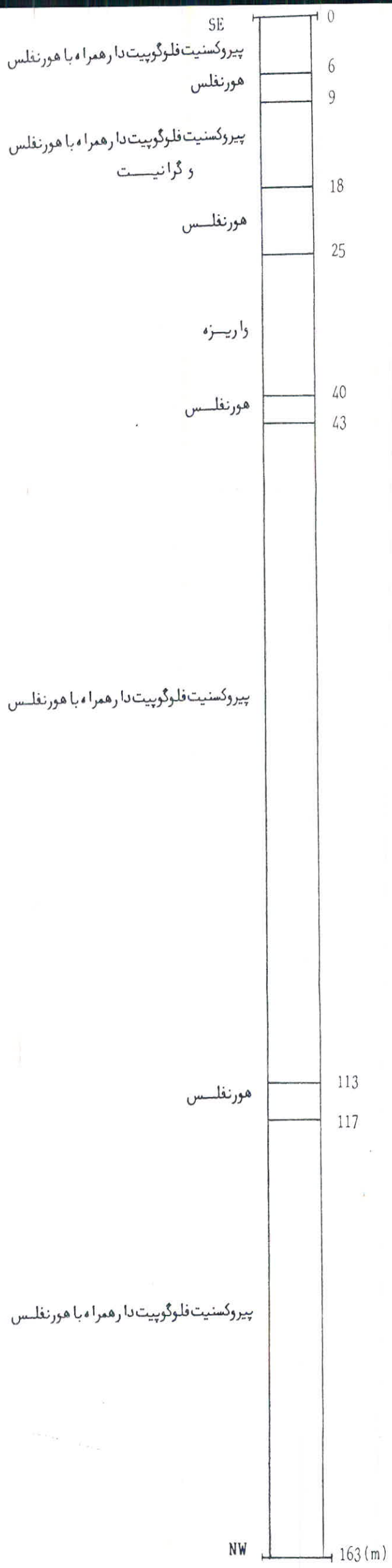
مقیاس: ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه شماره ۲

عدسی شماره ۲

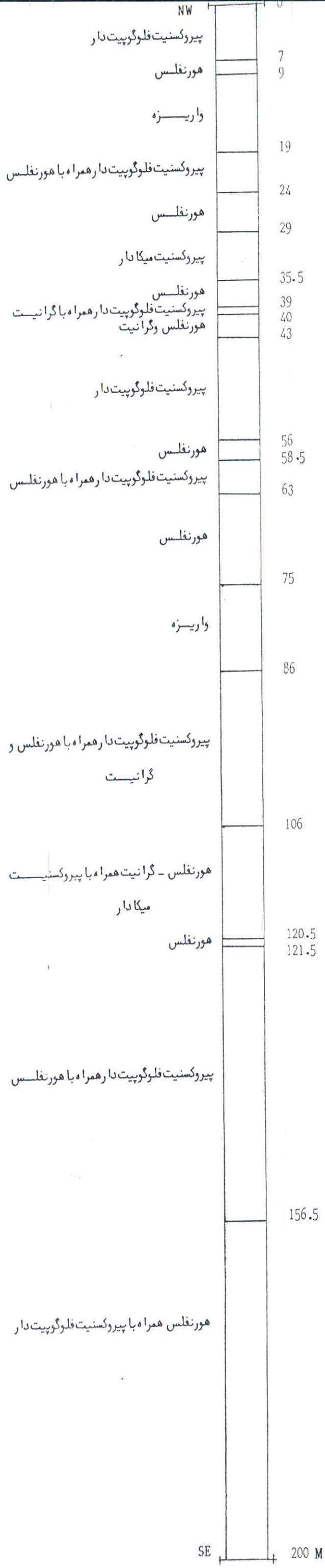
مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه ءشماره ء ۲

عدسی شماره ء ۳

مقیاس : ۱:۵۰۰



نمایش ترانشه ٔشماره ٔ ۱

عدســـی شمـــــاره ٔ ۳

مقیاس : ۱:۵۰۰

طـــرح میکای یارم قیـــــــه

گزارش پتروگرافـــی

شماره ٔ نمونـه 73 - PX . 04C
: **********

براساس مطالعات ماکروسکپی ومیکروسکپی انجام شده ، این نمونه ازنظرنوع و مشخّصات مینرالوژیکی وتکستوری (بافت) مشابـــه نمونـــــهٔ شماره ٔ 73 - PX . 04A میباشـــد .

بافـت : پوئی کیلیتیـــک

کانیهای تشکیل دهنـــده :

۱ـ بلورهای ریزکلینوپیروکسن (اکثرا" اوژیـت) .

۲ـ بلورهای ورقه ای درشت فلوگوپیت حاوی انکلوزیونهائی ازبلورهای ریـــز پیروکســـن .

۳ـ بلورهای کلسیت حدود ۳ درصـــد .

نام سنـــگ : پیروکسنیت فلوگوپیت دار دگرسان شـده .

شماره نمونه 73 - PX . 04A

: **********

ماکروسکپی : سنگی است نیمه آلتره برنگ سبزروشن حاوی ورقه های میکا به اندازه های ریزو درشت که بصورت تجمعاتی درمتن سنگ مشاهده میشوند.

میکروسکپی:

بافت : پوئی کیلیتیک

کانیهای تشکیل دهنده :

فلوگوپیت، اساس سنگ را بلورهای درشت فلوگوپیت که اغلب حاوی انکلوزیونهائی ازبلورهای ریزپیروکسن هستند، تشکیل میدهد. این بلورها برنگ سبزکمرنگ تا بیرنگ درنورعادی میکروسکوپ قابل رویت میباشند و بدوشکل درسنگ فوق مشاهده میشوند. بصورت بلورهای تیغه ای درشت حاوی مقدارفراوان پیروکسن بعنوان انکلوزیون وبصورت بلورهای ریزو پراکنده درمتن سنگ.

کلینوپیروکسن، اکثرا" ازنوع اوژیت بوده وبلورهای آن درابعاد کوچکتر واغلب دارای شکستگی وخُردشدگی میباشند و عمدتا "برروی بلورهای درشت فلوگوپیت بطورپراکنده مشاهده میشوند.

کانیهای فرعی آن کلریت وکلسیت ودرچند موردکانی آپاتیت بوده که دوکانی اولیّه حاصل دگرسانی ازکانیهای فرومانیزین میباشند.

نام سنگ: پیروکسنیت فلوگوپیت دارتاحدودی دگرسان شده.

شماره نمونه 73 - G.Y. 1 C
: **********

بافت : گرانولارتا حدودی کاتاکلاستیکی دانه درشت .

کانیهای اصلی تشکیل دهنده :

- فلدسپات آلکالن ، بلورهای بی شکل ودرشت ، اغلب ترکدار وکم وبیش پرتیتی دارای ماکل مشبک بوده واغلب تحت تاثیرعوامل آلتراسیون قرارگرفته وبه کائولینیت تجزیه شده اند .

- پلاژیوکلاز، بمقدارکمترازفلدسپات آلکالن وازنوع اسیدی با بلورهای نیمه شکل‌دار با ماکل آلبیتی وعمدتا " سریسیتیزه وکربناتیزه شده اند .

- کوارتزبصورت بلورهای درشت بی شکل ، ترکداربا خاموشی موجی ، دراین سنگ مشاهده میشود .

دراین مقطع هیچ نوع کانی تیره ازانواع کانیهای فرومانیزین‌مشاهده نمیشود . فقط بمقدارجزئی قطعات کوچک ازکلریت واسفن و اکسیدهای آهن وتیتان‌دربین بلورهای فلدسپات وکوارتزدیده میشود .

آلتراسیون دراین سنگ بصورت سوسوریتیزاسیون به تشکیل سریسیت وکائولینیزاسیون دراورتوزمیباشد .

نام سنگ : گرانیت آلکالن (کم وبیش خُردشده) .

شماره ء نمونه 73 - M.Sh. 03
: **********

بافت : تکتونیزه ء خُردشده (اولیّه ء شیستوز)

بافت این مقطع بدلیل فراوانی میکا لپیدوبلاستیک است که در آن شیستوزیته وتناوب مشخّصی از کانیهای فرومانیزین وبلورهای فلسیک دیده میشود .

کانیهای اصلی :

- **کوارتز:** بلورهای بی شکل وبا کناره‌های مُضرّس تا کمی گِرد شده واغلب بصورت بلورهای کشیده و تا حدودی جهت دار با خاموشی موجی .
- بلورهای میکا اغلب (بیوتیت) بصورت کشیده وریزدانه که بعضا " همدیگررا قطع می‌کنند، دراین مقطع دیده میشوند. این بلورها جهت دار بوده ومقدارکمی به کلریت تجزیه شده اند. مسکویت بصورت تیغکهای درازو کشیده وجهت دار به مقدارکمترازبیوتیت درمقطع دیده میشود .
- پلاژیوکلازبا ترکیب اسیدی ازنوع آلبیت تا حدودی دگرسان شده وبمقدارجزئی درمقطع موجودمیباشد .
- کانیهای اوپاک واحتمالا" اسفن بصورت پراکنده درمقطع یافت میشود .

نام سنگ : سنگ دگرگونی (کوارتز، آلبیت ، بیوتیت شیست) تا میکا شیست .

شماره ء نمونه 73 - H.Y. 02A

: **********

ماکروسکپی : سنگی است دگرگونی برنگ خاکستری تیره ودانه ریز، درمقطع تازه مات با حالت ماسیوی .

میکروسکپی :

بافت : هورنفلسیک تا لپیدوبلاستیک

بلورهای قفل شده ءزاویه دار تا کمی گردشده وبا اندازه های یکسان ویکنواخت ودانه ریز.

کانیهای اصلی تشکیل دهنده :

- **کوارتز :** به مقدار فراوان حدود ۳۰ درصدودراندازه های نسبتا" یکسان وباحاشیه ءنسبتا" گردشده (صاف شده) .
- **فلدسپات :** ازنوع پلاژیوکلازاسیدی و فلدسپات آلکالن جمعا" حدود ۳۰درصد برخی ازبلورهای فلدسپات به کانیهای رُس وسریسیت تجزیه شده اند.
- **بیوتیت :** یک سوّم متن سنگ را تشکیل میدهدوبلورهای آن بصورت لپیدوبلاست وتقریبا" بدون جهت یافتگی رُشدکرده اند.

این بلورها درنورعادی میکروسکوپ دارای چندرنگ ،قهوه ای کمرنگ تا بیرنگ واغلب حاوی انکلوزیونهائی ازقبیل زیرکن میباشند.

شماره ءنمونه 73 - G.Y. 1B

****

بافت : گرانولار دانه متوسّط تا دانه درشت .

کانیهای اصلی : فلدسپات ، کوارتز .

کانیهای فرعی : کانیهای کِدر .

کانیهای ثانویه : کلریت ، سریسیت وکانیهای رُسی (کائولینیت) .

- فلدسپاتها بخش اعظم نمونه را تشکیل داده (حدود ۷۰ درصد) وعمدتا "میکروپرتیت با میکروکلین و کمترمیکروپرتیت با اورتوزمیباشند . اغلب فلدسپاتها بخصوص بلورهای آلبیتی تحت تا ءثیر آلتراسیون قرارگرفته وبشدّت دگرسان شده وبه کائولینیت وسریسیت تجزیه شده اند .

- کوارتزحدود ۲۰ درصدحجم سنگ را اشغال کرده وبلورهای آن بصورت قطعات بی شکل فضاهای بین فلدسپاتها را پُرکرده است .

- کانیهای مافیکی دراین مقطع خیلی کم مشاهده میشوند . این کانیها تحت تا ءثیر عوامل آلتراسیون قرارگرفته وبشدّت دگرسان گشته وبه مجموعه ای ازکلریت سبزرنگ ، اسفن وکانیهای کِدرتبدیل شده اندو جزوکانیهای فرعی نمونه بشمار می آیند .

- کانیهای کِدرموجوددرمقطع بدوصورت اولیّه وشکل دار وبصورت ثانویه که حاصل پدیده ءدگرسانی کانیهای فرومانیزین میباشند ،دیده میشوند .

پدیده ء آلتراسیون در این نمونه نیز همانند نمونه ء شماره ء G.Y.1 A - 73 میباشد.

نام سنگ : گرانیت آلکالن.

شماره نمونه 73 - G.Y. 1A
: **********

بافت : گرانولار دانه درشت .

کانیهای اصلی :

این سنگ اساسا" از بلورهای درشت فلدسپات آلکالن (اورتوز) بشدّت پرتیتی و پلاژیوکلاز بمقدار کمتر از فلدسپات آلکالن ودرابعاد نسبتا" کوچکتر تشکیل شده است . فلدسپاتها اغلب تحت تاثیر عوامل آلتراسیون قرارگرفته وبشدّت دگرسان گشته اند . چنانکه فلدسپاتهای آلکالن اغلب کائولینیتیزه وپلاژیوکلازها سریسیتیزه شده اند .

علاوه برفلدسپاتها ، کوارتزنیزبه نسبت زیاد حدودیک سوّم سنگ را تشکیل میدهد .کوارتز بشکل بلورهای بی شکل، شفّاف وبرخی ترکدار با حالت خاموشی موجی وبصورت قطعات کوچکتر بین بلورهای فلدسپات درمقطع فوق دیده میشوند .

ازکانیهای فرومانیزین فقط کلریت بمقدار خیلی کم آنهم حاصل دگرسانی بیوتیت و احتمالا" آمفیبول میباشدکه همراه با اسفن وکانیهای کِدردرمقطع مشاهده میشود و درچندموردکانی آمفیبول ازنوع هورنبلندسبزنیزدرمقطع دیده میشود .

کانیهای کِدردرمقطع فوق بدوصورت اولیّه وشکل دار وبصورت ثانویه حاصل دگرسانی، کانیهای فرومانیزین دیده میشوند .

دراین سنگ پدیده های آلتراسیون به ترتیب فراوانی ازقبیل کائولینیزاسیون،

کلریتیزاسیون ،کربناتیزاسیون و سریسیتیزاسیون مشاهده میگرددکه حاصل این

پدیده ها بوجودآورنده ءکانیهای ثانویه بشرح زیرمیباشد:

کائولینیت ، کلریت ، کلسیت ، سریسیت و کانیهای ِکدر .

نام سنگ : گرانیت آلکالن .

شماره نمونه 73 - H.Y.02B
: **********

بافت : هورنفلس (گرانوبلستیک دانه ریز) و تا اندازه ای لپیدوبلاستیک .

کانیهای اصلی تشکیل دهنده :

این نمونه شبیه نمونه شماره 73 - H.Y.02A میباشد .

این سنگ همانندنمونه فوق اساسا" ازکوارتز، پلاژیوکلاز اسیدی وبمقدارکم ازفلدسپات آلکالن وازمقدارزیادی بیوتیت تشکیل شده است . برخی ازبلورهای فلدسپات تحت تاثیرعوامل آلتراسیون قرارگرفته وکائولینیتیزه و سریسیتیزه شده اند .

بلورهای بیوتیت اغلب سالم بوده وفقط دربرخی ازآنها سوزنهای روتیل مشاهده میشود و ازکانیهای فرعی موجوددرسنگ میتوان اززیرکن ، آپاتیت ، اسفن و کانیهای اوپاک نام برد .

نام سنگ : هورنفلس .

واحد تحقیقات صنعتی
پژوهشگران شیمی
سهامی خاص

تاریخ ۷۳/۱۲/۷
شماره ۷۳-۲۶۲
پیوست

اداره کل معادن وفلزات آذربایجان غربی

جناب آقای مهندس اسلامی

با سلام احتراما بازگشت مجدد به شماره ۷۲۱۲ مورخ ۷۳/۱۰/۱۸

ان اداه کل وبپیروسامه شماره ۲۶۲-۷۳ مورخ ۷۳/۱۰/۱۸ این واحد متذکر

میگردد که میکای موجود درنمونه های ۷۳-۲۹-۱۰۵،...54،...58،...5C،73-M

عمدتا بصورت فلوگوپیت وبمقدار جزئی مسکویت میباشد.

وی موفقیت پژوه گران شیمی

واحد

آدرس: تهران - ... - مرادی - پلاک ... - طبقه چهارم تلفن: ۸۳۸۴۲۳

تاریخ .....
شماره .....73-262.....
پیوست .....داخل.....

حقیقات صنعتی
گران شیمی
بامی خاص

صنایع - کارخانجات و کارگاههای تولیدی - تصفیه آب و فاضلاب - تجزیه شیمیائی - کنترل کیفیت و راندمان - بررسی مسائل تحقیقی و مشکلات

Sample.NO	Lab.NO	XRD results
73-G-Y01A	898	QUARIZ+POIASIUM FELDSPAR + SODIUM FELDSPAR + CHLORIIE
73-G-Y01B	899	QUARIZ+POIASIUM FELDSPAR + SODIUM FELDSPAR + CHLORIIE
73-G-Y01C	900	QUARIZ+POIASIUM FELDSPAR + SODIUM FELDSPAR
73-H-Y02	901	QUARIZ + MICA + SODIUM FELDSPAR + POIASIUM FELDSPAR
73-M-Sh-Y03	902	QUARIZ + MICA + POIASIUM FELDSPAR + SODIUM FELDSPAR
73-PX-Y04	903	MICA + DIOPSIIE + POIASIUM FELDSPAR + CHLORIIE
73-M-Y05A	904	MICA + CHLORIIE + CALCIIE
73-M-Y05B	905	MICA + CALCIIE + CHLORIIE + DOLOMIIE + POIASIUM FELDSPAR
73-M-Y05C	906	MICA + CALCIIE + CHLORIIE
73-M-Y06	907	CALCIIE + MICA + POIASIUM FELDSPAR

واحد تحقیقات صنعتی زرآب گران شیمی
شرکت سهامی خاص

آدرس: تهران - خیابان میرزای شیرازی - پلاک ۶۳ - طبقهٔ چهارم تلفن: ۸۳۸۴۲۳

Sample.NO	73-G-Y-01A	73-G-Y01B	73-M-Y05A	73-M-Y05B	73-M-Y05C
Lab.NO	898	899	904	905	906
$\%SiO_2$	70.8	70.3	37.3	37.1	34.0
$\%Al_2O_3$	12.8	13.2	15.3	13.3	12.9
$\%Fe_2O_3$	1.77	2.43	2.19	2.18	1.97
$\%liO_2$	0.28	0.30	-	-	-
%CaO	1.99	1.87	2.70	5.80	9.30
%MgO	0.19	0.12	24.6	22.8	21.1
$\%Na_2O$	3.66	3.59	0.20	0.15	0.17
$\%K_2O$	5.11	6.46	10.1	9.12	7.95
%FeO	1.25	1.02	2.91	2.39	2.79
%MnO	trace	N.D	-	-	-
%F	-	-	N.D	N.D	N.D
$\%H_2O^-$	-	-	0.50	0.51	0.29

N.D = Not detected

واحد تجزیه [illegible] وهشگران شیمی
[illegible]

آدرس: تهران - خیابان میرزای شیرازی - پلاک ۶۳ - طبقهٔ چهارم تلفن: ۸۳۸۴۲۳

MICA FLAKE
AN IDEAL MUD ADDITIVE FOR OIL-WELL DRILLING

MICA FLAKE is reputedly known as an ideal and effective mud additive advantageously used to prevent loss of circulation and seepage in 'loose' formations in oil well drilling operations. Mica-mixed mud additive acts as a sealent because of its platy structure and also helps to keep the solids in suspension.

Lost circulation is one of the most difficult of drilling problems. Three general types of lost circulation known are : (1) Cavernous : In this type mud loss is immediate and total ; (2) Low Pressure : This kind of loss is encountered in highly permeable formations, such as, gravel, reefs or ruggy limestones ; (3) High Pressure : This kind of loss occurs when pressure is exerted against this formation. Several conditions may cause pressure parting of the formation with accompanying lost drilling fluids.

When lost circulation or a 'thief zone' is anticipated, mica-mixed mud additive is used as a preventive measure for sealing and bridging the openings. Mica helps to seal porous formations to prevent loss of returns and contributes to regain circulation.

The technique adopted is to mix quantities of mica flake and granular bentonite into special batches of mud which is pumped down the hole. The drill pipe is then withdrawn and the hole left undisturbed for a time being. The mica flake tends to plate out on the walls at the loss zones and reduce the size of the holes through which the mud can pass. After a short interval, the plug is strong enough to permit circulation to resume without loss. Drilling then proceeds normally until a depth well below the lost circulation zone.

There are three types of mica flake which are generally used for specific purposes :

(1) COARSE MICA FLAKE : ASTM grade 6 Mesh, sieve opening 3.36 mm having a bulk density of 0.17 Kg/Litre, have high percentage of relatively large flake for sealing openings.

(2) MEDIUM-COARSE MICA FLAKE : ASTM grade 10 mesh, sieve, opening 2.38 mm, having a bulk density of 0.18 Kg/Litre, is generally used to combat mild circulation losses in porous informations.

(3) FINE MICA FLAKE : ASTM grade 20 mesh, sieve opening 0.84 mm, having bulk density of 0.20 Kg/Litre, is particularly used when a sealing agent is needed small enough to allow the mud to pass through a shaker screen without interfering with the operation.

MICA MANUFACTURING COMPANY produces only chemically pure Mica Flake of the highest quality to meet the customers specification and requirement. We possess large ready stock and offer them at a most competitive price for prompt shipment to any destination.

Why not Telex us to-day and avail our services readily available at all time.

MICA MANUFACTURING CO. PVT. LTD.

3C, CAMAC STREET, P.O. BOX : 9052, CALCUTTA-700 016, TEL. 21-2277 & 47-
CABLE : MICAMAFCO, CALCUTTA, TELEX : 21-2162 MICA IN