

2/3

وزارت معادن و فلزات  
اداره کس معادن و فلزات استان آذربایجان غربی

مطالعه پتانسیل یا بی مواد معدنی  
در منطقه جنوب غربی ماکو

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

مهندسين مشاور وركا وشكران

مرداد ماه ۱۳۶۹

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ: ۵۲۵  
شماره ثبت: ۸۱۵۲۶

- چکیده :

مهندسين مشاور كاوشگران در اجراي قرارداد منعقد شده بين اين مهندسين مشاور و اداره كل معادن و فلزات آذربايجان غربى مجموعه عملياتى را مشتمل بر جمع آوري اطلاعات ، تعبير و تفسير عكسهاى هوايى ، تهيه نقشه زمين شناسى و پي جوئى اكتشافى در پروفيلهاى مشخص ، مطالعات ژئوشيمياى از كانى هاى سنگين و رسوبات آبراهه هاى ، نمونه گيرى از انديسها و آثار شناسائى شده ، تعبير و تفسير متالو-تكتونيكي و مقياس پروسه نكوبين و شرايط حاكم بر زمين شناسى و فلز زائى منطقه با ساير منابع شناخته شده در دنيا ، انجام داده است كه موضوع اين گزارش ميباشد .

بررسىها نشان ميدهد كه ناحيه تحت مطالعه از مجموعه سازندهاى بسترسر اقيانوسى ( Oceanic Basin ) نئوتتيس ميباشد و لذا تراى طبقه نئوتتيس و مجموعه هاى آذرين آن از اينگونه به شمار مى آيد . با تعيين خاستگاه زمين شناسى و در نظر گرفتن شرايط فلز زائى ، در ناحيه مورد بحث متالوژنى خاص حوضه هاى اقيانوسى و كانى سازىهاى بعد از Collision و جوان را ميتوان انتظار داشت . از جنبه فضاى ( Space ) ، كانى سازىها از گونه ماگماتى ( كروميتيت ، منيتيت ) ، زير دريائى ( توده هاى سولفور ) فرسايشى ( نيكل ) ، كنش ورشده و گرمابى ( جيوه و مس ) به ترتيب در توده هاى سرپانتينيت ، مجموعه گدازه ها و ديابازها ، سطوح فرسايش و دگرشيبى پالئوسن - كرتاسه و زونهاي تكتونيكي - آلتره واقع است كه از نظر زمانى ( Time ) به دو مرحله فعال و يك مرحله ركود ( تاثير نبرو هاى درونى ) تقسيم ميگردد ، مرحله اول ، دوره فلز زائى افويليتى و جاي گيرى توده هاى اولترابازيك و سريه هاى وابسته بدان است و مرحله ركود ، كانى سازى فرسايش در دوره پالئوسن ميباشد . رخادهاى جوان ( ميوبليوسن ياكواترنز ) نوعى كنش وري ( Reactivation ) را سبب گرديده و كانى سازى درجه حرارت پائين و كنترل شده از سيستم شكستگى ها كه محل خروج محلولها يـ

توده‌های مذاب ( *Fissure filling* ) است به وقوع پیوسته و پتانسیل  
احتمالا "مناسبی را بوجود آورده است" متفولوژی ارزیابی پتانسیل در ایسن  
منطقه کاشی و موثر بودن خود را به ثبوت رسانده و میتواند در سایر نواحی با ساختار  
و ترکیب مناسب نیز به کار گرفته شود.

فهرست مطالب

\*\*\*\*\*

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	۱- مقدمه
۳	۲- موقعیت جغرافیائی
۴	۳- زمین شناسی و متالورژی ناحیه‌ای
۱۳	۴- چگونگی برداشت‌های زمین شناسی و پی جویی
۱۳	۵- زمین شناسی منطقه
۱۷	۵-۱- کرتاسه
۱۷	۵-۱-۱- سنگهای فوق بازی
۱۸	۵-۱-۲- گابرو دیوریت - دیوریت
۴۰	۵-۱-۳- دیابازوگدازه‌های بالشتی ( سنگهای آتشفشانی)
۲۲	۵-۱-۴- آهک‌های پلاژیک گلوبوترونگانادار (تفکیک نشده)
۲۴	۵-۱-۵- رادیولاریت
۲۴	۵-۱-۶- لیستونیت
۲۶	۵-۱-۷- زمان تشکیل سنگهای افیولیتی
۳۰	۵-۲- ترسیر
۳۲	۵-۲-۱- رخساره برشی، دولومیت برشی
۳۲	۵-۲-۲- رخساره کنگلومرانی با قلوه‌های بسیار بزرگ سرپانتینیت و دیاباز
۳۶	۵-۲-۳- رخساره کنگلومرانی ریزدانه با عناصر اولترا بازیکی
۳۶	۵-۲-۴- رخساره برش رادیولاریتی
۳۶	۵-۲-۵- کنگلومرای قهوه‌ای

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۶	۵-۲-۶- رخساره ماسه سنگی قرمز رنگ
۳۷	۵-۲-۷- رخساره های رسوبی تیپ فیلیش
۳۹	۵-۲-۸- رخساره آهکی پالئوسن
۴۱	۵-۲-۹- ائوسن
۴۲	۵-۳- زونهای آلتره شده
۴۴	۵-۴- کواترنر- عهد حاضر
۴۴	۵-۴-۱- تراورتن
۴۴	۵-۴-۲- زمین لغزش ها
۴۴	۵-۴-۳- گدازه های آتشفشانی ( بازالت )
۴۶	۵-۵- تکتونیک و تکوین زمین شناسی ناحیه
۴۹	۶- زمین شناسی اقتصادی، اکتشاف و پتانسیل یابی مواد معدنی
۴۹	۶-۱- کلیات و مدل متالوژنی
۵۲	۶-۲- آثار رواندیس های شناسائی شده
۵۴	۶-۲-۱- شرح تفصیلی آثار رواندیسهای شناسائی شده فلزی
۵۴	۶-۲-۱-۱- کانی سازی در منطقه بیوک جای
۵۵	۶-۲-۱-۲- کانی سازی سولفور درمدخل بیوک جای
۵۷	۶-۲-۱-۳- کانی سازی در ناحیه دیلک وردی
۶۱	۶-۲-۱-۴- کانی سازی در ناحیه خان گلی
۶۲	۶-۲-۱-۵- کانی سازی احتمالی در لیستونیت های شمال قزلار جای
۶۳	۶-۲-۱-۶- آثار کانی سازی کرومیت
۶۳	۶-۲-۱-۷- کانی سازی منیتیت
۶۳	۶-۲-۱-۸- آثار پراکنده از سولفور و کانی سازی مس

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۵	۶-۲-۹-۱- کانی سازی نیکل
۶۷	۶-۲-۲- شرح تفصیلی آثار و اندیس های شناسائی شده غیر فلزی
۶۷	۶-۲-۱- آسبست و ویژگی های معدنی و اقتصادی آن
۷۰	۶-۲-۲- کانی سازی آسبست و تالک در منطقه مورد مطالعه
۸۵	۶-۳- نتایج ژئوشیمیائی کانی های سنگین
۸۵	۶-۳-۱- پراکندگی پیریت
۸۶	۶-۳-۲- پراکندگی سینا بر ( جیوه )
۸۷	۶-۳-۳- پراکندگی کرومیت
۸۸	۷- نتیجه گیری و پیشنهاد
۹۳	۸- منابع

## فهرست جداول

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۲	جدول ۱: تکوین بزرگ ناودیس آذربایجان و فلزاتی آن
۵۵	جدول ۲: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از محل بیوک چای
۵۷	جدول ۳: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از رگه سولفور در شرق دیواره مدخل دره بیوک چای
۵۸	جدول ۴: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از محل دیلک وردی
۶۱	جدول ۵: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از زون آلتره و مینرالیزه مسطه خان گلی
۶۲	جدول ۶: صورت تجزیه نمونه های سنگ از زون لیستونیتی قزلارچای
۶۶	جدول ۷: صورت تجزیه نمونه های کنگلومراتی- ماسه سنگی فرسایش یافته روی سری اولترابازیک در منطقه خان گلی
۶۸	جدول ۸: ترکیب تئوریک و آنالیز شیمیائی آسبست
۶۹	جدول ۹: خصوصیات کانی کریزوتیل

فهرست نمودارها  
xxxxxxxxxxxxxxxx

مفحه

عنوان

۳۷

نمودار شماره ۱: شکل گیری و تکوین زمین ساختی در ناحیه ماکو  
( زمان ، پالئوسن ، ائوسن )

۵۴

نمودار شماره ۲: متالوژنی و انواع آثار مینرالیزه در ناحیه تحت بررسی



فهرست شکله‌ها

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۴	شکل ۱: موقعیت جغرافیائی ناحیه، آثار معدنی و زونبندی تکتونیکی شمالغرب ایران
۵۶	شکل ۲: وضعیت عمومی کانی سازی سولفور
۶۵	شکل ۳: کانی سازی نیکل از منشاء سطحی تحت شرایط آب و هوایی خاص
۷۱	شکل ۴: کروکی اندیس تالک
۷۵	شکل ۵: کروکی تونل های قره داغ
۷۷	شکل ۶: کروکی تونل های گولله لی و گوی دره
۷۷	شکل ۷: کروکی تونل گوی دره
۸۰	شکل ۸: کروکی ترانشه و کندگی های اندیس ۹
۸۱	شکل ۹: کروکی نمایش دوسیستم کانی سازی آسبست در سنگهای اولترابازیک اندیس ۹
۸۲	شکل ۱۰: کروکی اندیس شماره ۱۴

## فهرست عکسها

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۵	عکس ۱: توده‌های لیستونیت درون مجموعه افیولیتی و پدیده لیستونیتیزاسیون
۲۸	عکس ۲: همبندی زاویه دار سری افیولیتی با طبقات قرمز پالئوسن
۲۹	عکس ۳: افیولیت کنگلومرا در قاعده طبقات قرمز رنگ پالئوسن و تغییر تدریجی قطعات به سمت فوقانی
۳۱	عکس ۴: قلوه‌های ناجور به اندازه‌های مختلف از جنس اولترا بازیک در داخل کنگلومرای پالئوسن
۳۱	عکس ۵: ادخالهای آهک متبلور در توده افیولیتی
۳۳	عکس ۶: تغییرات و کاهش تدریجی اندازه قطعات کنگلومرای پالئوسن و افزایش میزان آهک
۳۴	عکس ۷: آهک کنگلومرای ماسه سنگی پالئوسن با قطعات متفوت و ناجور از سنگهای اولترا بازیک و سریا نیتینیت
۳۵	عکس ۸: کانی سازی آسبست قلوه اولترا بازیک کنگلومرای قاعده پالئوسن
۴۰	عکس ۹: سری مولاسی و شبه فیلیش پالئوسن در جنوب شرق دیلک وردی با عدسی های آهک سیلیسی
۴۲	عکس ۱۰: گدازه آتش فشانی عهد حاضر روی توده‌های لیستونیتی شده
۴۵	عکس ۱۱: گدازه‌های بازالتی در دره قزلارچای
۵۹	عکس ۱۲: کانی سازی ثانویه ( Infiltration ) مس در جنوب روستای دیلک وردی
۶۰	عکس ۱۳: کانی سازی سولفور توده‌ای ( Massive sulphide ) در جنوب روستای دیلک وردی
۶۴	عکس ۱۴: کانی سازی ثانوی مس در دایک دیا باز - منطقه خان گلی

فهرست نقشه‌ها

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

- |  |              |
|--|--------------|
| ✓ 1- Geological map of Kan-Goli Area.  | نقشه شماره ۱ |
| ✓ 2- Metallo-Tectonic map for Metallic ore Mineralization.                         | نقشه شماره ۲ |
| ✓ 3- Distribution map of Ultrabasic rocks showing Asbest Mineralization.           | نقشه شماره ۳ |
| ✓ 4- Heavy Mineral Geochemical Samples Location Map with Marcussite Indication.    | نقشه شماره ۴ |
| ✓ 5- Heavy mineral Geochemical samples location map with pyrite Indication.        | نقشه شماره ۵ |
| ✓ 6- Heavy Mineral Geochemical samples Location Map with Hg (cinnabar) indication. | نقشه شماره ۶ |
| ✓ 7- Heavy Mineral Geochemical samples Location Map with chromite indication.      | نقشه شماره ۷ |

المقدمه

در اجرای موضوع قرارداد شماره ۳۴۷۸ منعقد در مورخه ۱۳۶۸/۶/۱۱ بین مهندسين مشاور كاوشگران و اداره كل معادن و فلزات استان آذربايجان غربی، این مهندسين مشاور منطقه ای به وسعت حدود ۸۰ كيلومتر مربع را بر اساس شرح خدمات مندرج در قرارداد به منظور ارزیابی پتانسیل های معدنی فلزی و غیر فلزی تحت مطالعه قرارداد داده است. هدف از این مطالعه عبارتست از:

۱- شناسائی و ارزیابی پتانسیل ازکانی سازی آسبست در منطقه مورد نظر

۲- شناسائی و ارزیابی پتانسیل کانی سازی های فلزی در منطقه

از آنجا که این گونه مطالعات سیستماتیک برای اولین بار در استان و در سازندهای افیولیتی ناحیه صورت میگیرد ضرورت ایجاب مینماید که در بدو امر اولاً " روشهای مناسب و موثر اکتشافی تعیین و اهداف اکتشافی مشخص میگردد. بر همین اساس و با توجه به ویژگیهای زمین شناسی، ژئومورفولوژی و جغرافیائی منطقه، تلفیقی از عملیات زمین شناسی، پی جوئی و اکتشاف چکشی، ژئوشیمی کانیهای سنگین و ژئوشیمی رسوبات آبراهه ها صورت گرفته است.

این گزارش در برگیرنده نتایج کلیه مطالعات اعم از صحرائی، آزمایشگاهی و دفتری بوده و تنها فاقد بخش مربوط به ژئوشیمی رسوبات آبراهه ای است ( به علت عدم دریافت نتایج آنالیز). موثر بودن تجزیه و تحلیل دقیق از متالوژنی و کارائی ژئوشیمی کانی های سنگین از جمله عوامل موثر در شناسائی و کشف آثار و پتانسیلهای قابل توجه ازکانی سازی مس، نیکل، روی، جیوه و غیره .... بوده است. این روش مطالعه را میتوان در بخش های وسیعی از مجموعه افیولیتی آذربایجان غربی بکار برد زیرا کارائی آن در این منطقه به اثبات رسیده و ایجاب بود پتانسیل معدنی سری افیولیتی تا شناسایی شده است.

این مهندسين مشاور از همکاری صمیمانه اداره كل معادن و فلزات آذربایجان

غربی ، به ویژه آقایان قره باغیان ، حتی ونوجوان سیاست‌گذاری مینمایند و  
امیدوار است این نوشتار بتواند نقش موثر خود را در اکتشاف و شناسایی منابع  
معدنی این بخش از کشور ایفا بنماید .

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

## ۲- موقعیت جغرافیائی

گستره مورد بررسی در شمال غربی ایران در بخش مرزی ایران و ترکیه قرار گرفته است. این ناحیه از شمال و جنوب به مشخصات  $39^{\circ}17'$  و  $39^{\circ}12'$  عرض شمالی و از شرق  $44^{\circ}10'$  درجه طول شرقی و از غرب به نوار مرزی ایران و ترکیه محدود گردیده است. فاصله این ناحیه از شهرستان، ما کو حدود ۵۰ کیلومتر میباشد. ( شکل شماره ۱۰ )

بلندترین نقطه ناحیه کوه سفید به ارتفاع ۲۷۸۱ متر و پست ترین نقطه خان گلی ( ساری چمن ) به ارتفاع ۲۴۳۹ متر از سطح دریا میباشد. این دو نقطه تقریباً " در غرب ناحیه قرار دارد.

آب و هوای ناحیه در زمستان بسیار سرد و در تابستان معتدل است. تنها رودخانه پرآبی که آب آن از چشمه ها تغذیه میشود قزلارچای میباشد که از جنوب غرب ناحیه ( مرز ایران و ترکیه ) سرچشمه گرفته و بطرف شمال شرق جریان پیدا مینماید. آب این رودخانه به مصارف کشت و زرع میرسد.

راه ارتباطی ناحیه جاده خاکی است که از جاده اسفالت ما کو - سیاه چشمه در روستای شاه بندلو منشعب و پس از عبور از مجاورت روستای صوفی کندی بنسبه خان گلی وصل میگردد. این جاده جزو جاده های مرزی است و در نزدیکی پاسگاه خان گلی به سمت شمال و جنوب منشعب و در طول نوار مرزی پاسگاه های زاندارمری را بهم وصل مینماید. ناحیه خان گلی محل اطراق عشایر کرد و بیلاق روستائیان آبادیهای واقع در دشت ها است که برای علف چرانی گوسفندان خود به این نواحی کوچ میکنند. بهمین جهت راه های متعددی بگری که جیب رومی باشند از همین راه منشعب شده و به محل کمپ های عشایر ختم میگردد.

تنها روستای واقع در محدوده، روستای دیلک وردی است که در شمال شرق منطقه قرار دارد. از روستاهای نزدیک دیگر میتوان از شاه بندلو، آرخان، شادلو، تلی دیزی، غرب دیزج و کلیسا کندی ( آوا حیق ) نام برد که به فواصل مختلف از این محدوده قرار گرفته اند.

۳- زمین شناسی و مثالوزنی ناحیه‌ای

منطقه مورد مطالعه در شمال غربی ایران و در استان آذربایجان غربی قرار گرفته است که در قالب زمین ساخت جهانی بخشی از کمربند کوهزائی آلپ - هیمالیا بوده و در حقیقت در بخش مرکزی این کمربند قرار گرفته است. تئوریهای که برای بوجود آمدن این کمربند تا کنون عنوان شده تئوری تتیس و تئوری تکتونیک صفحه‌ای است که تئوری اخیر جدیدترین تئوری در این مورد می باشد، لذا رشته کوههای ایران در قالب این کمربند کلا" با این دو تئوری بررسی شده اند. اساس و پایه این دو تئوری توسط آقایان ادواردسونز ( ۱۸۹۲-۱۹۵۵) و گنر (۱۹۲۰) برای اولین بار بیان گردیده است. در تئوری تکتونیک صفحه‌ای اقیانوس را در حدود قاره‌ها و راسها و گندوانا تصور نموده اند که در اثر حرکت این دو قاره ژئوسینکلینال موجود بین آنها ( تتیس ) بسته شده است و بقایای این اقیانوس که به اثبات این تئوری کمک نموده مجموعه‌های دره‌های از سنگهای افیولیتی و رسوبات عمیق دریائی است. ( نشانها از پوسته اقیانوسی) که در حال حاضر در محل برخورد این دو قاره قابل مشاهده می باشد.

بر اساس نظریاتی، شروع حرکات این دو قاره را آغاز زوراسیک عنوان نموده اند ولی این اتفاق را گاهی به پره کامبرین حتی اخیرا" به پرمیسن نیز نسبت داده اند که هر کدام دلایلی را برای وجود بسته شدن این اقیانوس در بردارند ( بربریان ) بقایای این پوسته اقیانوسی ( تتیس ) را در حال حاضر زونی تصور نموده اند که قبلا" بنام رومیه دختر ( کمربند ولکانیکی ) و رخنمونهای افیولیتی مجاور خط رورانده زاگرس نامیده می شده که از آذربایجان تا بلوچستان کشیده شده است. امتداد این خط بطرف شمال غرب ایران ( ناحیه مورد بررسی ) و بالاخره خاک کشور ترکیه ادامه دارد.

اشترکلین ۳،۲ و ۴ وضع ساختمانی ایران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و تقسیم بندی جامعی را ارائه داده اند و بر اساس این تقسیم بندی،

ایران ، افغانستان ، کوههای قره‌قروم و پامیروهندوکش را به ۴ بخش جنوبی، شمالی ، رشته‌کوههای افیولیتی و بالاخره بخش مرکزی تقسیم نموده است که منطقه تحت بررسی براساس تقسیم بندی ایشان در بخش رشته‌کوههای افیولیتی قرار گرفته است ( حاشیه بخش جنوبی). در این بخش نوع پوسته، اقیانوسی بوده و هما‌نطور که در بالا هم ذکر شده از مرز ایران و ترکیه در شمال غرب شروع و به موازات خط راندگی زاگرس تا کوههای بشاگرد واقع در بلوچستان کشیده شده است . امتداد دزون از شمال غرب به خاک کشور ترکیه و از جنوب شرق به پاکستان کشیده میشود . این بخش در ایران به دو بخش فرعی بیرونی و درونی تقسیم گردیده که کا ملا" از هم متمایز میباشند .

بخش بیرونی شامل باختران و نیریز است که در جنوب راندگی زاگرس گسترده شده و احتمالاً با افیولیت‌های عمان در ارتباط است ، در این بخش سنگهای افیولیتی بصورت توده‌های بزرگ بیرونی رسوبات رانده شده و کلاً "مجموعه افیولیتی توسط رسوبات مائستریستین پوشانده میشود ، وجود اجزاء رسوبی به سن پرمین و تریاس از ویژگیهای دیگر این زون محسوب میگردد . سن جایگزینی سنگهای افیولیتی در این زون را قبل از مائستریستین تصور نموده اند . ( ۴،۳،۲ )

بخش درونی که افیولیت‌های نوار مرزی ایران و ترکیه و به نتیجه ناحیه تحت بررسی ( دلیک وردی ) ، هر چند که در ادامه افیولیت‌های زاگرس قرار دارند ، و نیز حلقه آمیزه رنگین ایران مرکزی که بلوک لسوت را احاطه کرده است شامل میگردد . از ویژگیهای این زون وجود آمیزه‌های رنگی ، رسوبات عمیق دریائی و اجزاء رسوبی کرتاسه ، پالئوسن و انوسن میباشد .

سن جایگزینی و تشکیل این مخلوط یا آمیزه رنگی را به قبل از انوسن وسط نسبت میدهند و اینطور عنوان میشود که رسوبات انوسن وسط بطور دگرشیب این سنگها را پوشانده است .

البته نظریه‌های دیگری نیز توسط تکین ( ۵ . اشتقاق قاره‌ها ) و بریریان



برای قالب زمین ساختی این زون عنوان گردیده است . (۱)

مطالعاتی که در سالهای اخیر در این بخش از ایران انجام گرفته نشان میدهد که وضع ساختمانی این نواحی بسیار پیچیده تر از آن بوده که در سالهای قبل عنوان شده است و به این نتیجه منجر گردیده که در این بخش علاوه بر وجود تراف و رسوبات عمیق اقیانوسی فعالیتهای گسترده ای از ولکانیکهای زیر-دریائی وجود داشته که بصورت گدازه های بالشی و اسپیلیتی همراه مجموعه های افیولیتی دیده میشوند، شرایط حاکم بر این تراف و حتی ایجاد تراف و اقیانوسی شدن و ظهور پوسته اقیانوسی نیز در سر تا سر این زون یکسان و همزمان نبوده است، بطوریکه در بخش باختران و نیریز اقیانوسی شدن در ژورا سیک و اوایل کرتاسه تکامل یافته در صورتیکه در بخش شمال شرقی تراف، این پدیده در طول کرتاسه و اوایل ترسیر بوده که با ظهور سنگهای افیولیتی همراه بوده است. (سندج، همدان و جنوب دریاچه ارومیه). این بخش بطرف شمال در اطراف مرز ایران و ترکیه (خوی و ماکو) گستردگی وسیعی پیدا میکند و بر افیولیتهای تاروس واقع در ترکیه وصل میگردد، (۶).

مطالعات نشان میدهد که این زون در کرتاسه بالاتحت تا شیرنیرو ههای فشاری قرار گرفته بطوریکه در بخش جنوب شرقی، تراف بسته شده و رسوبات کرتاسه بالائی بر روی رسوبات و افیولیتهای نیریز قرار گرفته اند ولی در بخش شمال غربی، این زون شدیداً "تحت تاثیر فازهای چین خوردگی لارا" قرار گرفته و شدیداً "چین خورده و دیگر شکلی در آنها پدید آمده است. این رخدادها با دگرگونی و پلوتونیزم هم همراه بوده است، (همدان).

با توجه به مطالب گفته شده به شکل گیری این تراف سن تریاس بالائی را نسبت داده اند که در بخش شمال غربی، تا پالئوسن ادامه داشته است.

این بخش دارای ویژگیهای خاص زمین شناسی و معدنی است که آنرا از سایر نواحی متمایز میسازد. پی سنگ این منطقه سنگهای دگرگونه و توده های نفوذی

گرا نیتوتید است که حاشیه شمالی قاره گندوانا را بوجود میآورد.

تکوین زمین شناسی این منطقه تلفیقی از رویدادهای موثر بر قفقاز از سوی شمال، ایران مرکزی، منطقه سنج - سیرجان و کمربندهای اقیانوسی و چین خورده زاگرس است.

منطقه مهاباد - تکاب - بیجار دارای هسته قدیمی پره‌کا مبرین است که قسمت عمده‌ای از آن تنها بوسیله رسوبات پلاتفرمی پالئوزوئیک تا آغاز مزوزوئیک در بخشهایی پوشیده میشود. با تشکیل فرور مینهای (گرا بنهای) کیمیری آغازی رسوبات ذغالدار ژوراسیک در نواحی مراغه - میانود آب‌گذاشته شده است و در زمان مزوزوئیک حوضه‌ای با صفات یوزئوسنکلینال یا ترفنی ریفتی در محور خوی - سنج بوجود میآید و حال آنکه از سوی شمال خاوری یعنی محور طالش - قره‌داغ سرگذشت کاملاً مغایر با سایر نواحی داشته و حوضه‌ای ولکانوئیک از زمان ژوراسیک، روی پی سنگ پره‌کا مبرین یا احتمالاً هر سینی (?) شروع به تشکیل مینماید.

زون سنج - سیرجان در زمان ژوراسیک پسین - کرتاسه با داشتن سنگهای آتشفشانی و نفوذی کالکوآلکان به حالت یک کمان جزیریه (Island Arc) تصور میشود. حال آنکه خساره و ترکیب شیمیایی آلبین - کرتاسه پسین قفقاز کوچک و قره‌داغ آذربایجان مشخصات جزایر اقیانوسی (Oceanic Island) را دارد.

بر اساس تکتونیک صفحه‌ای عده‌ای را عقیده بر آن است که فرورانش اقیانوس نئوتتیس به سمت شمال شرق سبب تشکیل روندهای ولکانوئیک پالئوسون در آذربایجان و طالش شده است. (۱ و ۲ و ۸) حال آنکه گروهی نیز آنرا بقایای اقیانوس تتیس قفقاز - جنوب خزر می‌پندارند و متعاقب کوهزائی‌های آلپی میانی در الیگوسن دارای پاره‌شدگی پوسته در ناحیه آذربایجان روی میدهد و توده‌های آتشفشانی ریولیتی تا بازالتی

ونفوذیه‌های کم عمق نفلین سنیست، گرانیت، گرانودیوریت و خروجیه‌های تراکیتی در منطقه محدود بین رشته‌کوه‌های طالش از شرق، دریاچه ارومیه از غرب و جنوب رشته‌کوه داغ تشکیل میگردد، و ناحیه تکاب - مها با درانیزمتا - میسازد. این رخداد در بخش شمال خاوری آذربایجان از میدان عمل و توسعه بیشتری برخوردار می‌باشد، از نظر منطقه‌بندی تکتونیکی، ادوار کوهزائی و ماهیت فعالیت‌های ماگماتی و پروسه تکوین زمین‌شناسی که تماماً " در فلزائی وزون بندی معدنی نقش موثر دارند این بخش از ایران میتواند با هر دو نظر ۱- تکتونیک صفحه‌ای ۲- تئوری بزرگناویدیسی نواحی چین خورده ( *Folded Regions* ) تعبیر و تفسیر گردد. در این نوشتار ویژگی‌های متالوژنی در قالب نظریه‌های متفاوت زمین‌شناختی بررسی شده است (۹) و نتایج بررسی‌ها نشان میدهد که:

از دیدگاه تکتونیک صفحه‌ای، متالوژنی خاص پوسته اقیانوسی که عموماً " از نوع کرومیت، سولفورهای توده‌ای نوع قبرس و کانی‌سازی‌های فلزاتی نظیر مس، طلا، نیکل و منگنز را میتوان در رخساره اقیانوسی قره‌داغ شمالی (محور سلن‌چای - صلوات) و اقیولیت‌های باخترخوی وزون رورانده زاگرس شناسائی کرد. در همین قالب دوزون فرورانش ( *Subduction* ) یکی در شمال (فرورانش قفقاز - خزر) به سوی جنوب و فرورانش نئوتتیس (زاگرس) بطرف شمال را میتوان معرفی نمود. که فرآیند هر دو بصورت ماگماتیسیم خروجی و نفوذی دیده میشود. در این مدل متالوژنی حاشیه‌قاره‌ای فعال از نوع مس پرفیری - مولیبدن و کانسارهای رگه‌ای چندفلزی نظیر مس - سرب - روی و غیره را به همراه طلا و نقره در محور طارم - قره‌داغ اردو باد معرفی میگردد. که قابل قیاس با مدل‌های مشابه در دنیا است. در سمت جنوب باختری آذربایجان فرورانش و اتصال منجر به تشکیل توده‌های گرانیتی در ازمینه مختلف از مزوزوئیک تا ترسیر شده که ترکیب شیمیائی متفاوت داشته و از نوع " I " و " S " به حساب می‌آیند

و فلز زائی خاص هردوتیپ را میتوان جستجو کرد.

متعاقب فرآیند فشاری در زمان نئوژن آذربایجان متاثر از نوعی فشارهای کششی و برشی میگردد که حاصل آن توسعه حوضه های آتشفشانی تنش دار (*Vibrated Volcanic Basin*) و گسترش فعالیت های آتشفشانی قاره ای و افزایش زمین گرمائی ژئوترمال (منطقه میگردد) حاصل این حوادث و رویدادها توده های متفاوت آتشفشانی و فعالیت های هیدروترمال همراه آنست که منجر به کانی سازی های نوع گرمایی نظیر بیلیچد باغی، اطراف میانسه - زره شوران، ولیلو و غیره شده است، که عمدتاً "شامل مس - نیکل - کبالت و بیسموت - مس - نقره و آرسنیک - آنتیموان و جیوه بوده و دارای کانی سازی طلا همراه خود است.

از دیدگاه زمین ساخت بزرگنا و دیسی آذربایجان ویژگی های بارزی از خلقت تا فناء بزرگنا و دیس را در خود نشان میدهد، در این مدل دونوع ژئوسکلینال، نوع A، در جنوب باختری و نوع B در شمال خاوری میتواند وجود داشته باشد (۱۰ و ۱۱) که توسط توده میانی (*Mediam Mass*) ارومیه - تکاب از همدیگر جدا میشوند. این توده میانی در مراحل پسین کوهزائی متأثر از نیروهای مختلف دستخوش فعالیت های گشته و کانی سازی خاص آنرا عمل کرده است (۹).

در جدول (۱) پروسه تکوین زمین ساختی و فعالیت های فلز زائی آذربایجان نشان داده شده است. صرف نظر از دیدگاه های متفاوت و انگاره های مختلف زمین ساختی میتوان به شرح زیر نواحی دارای پتانسیل و نوع آنها را خلاصه و معرفی نمود (۹):

۱- کانی سازی های نوع افیولیتی و بیستراقیانوسی (معادل مراحل آغاز بزرگنا و دیس)

الف - کرومیت - افیولیت های نوار مرزی ایران و ترکیه

ب- سولفورهای توده‌ای مس و روی دارای طلا در قله داغ شمالی و نوار مرزی

ایران و ترکیه

۲- کانی سازی نوع پوسته‌ای (گرانیتی و آتشفشانی) ( معادل مرحله کوهزائی)

الف- گرانیت‌های نوع اتصالی - کانی سازی سولفورهای فلزی گرمایی  
 و اسکارنی. فلزات پایه و گرانیتی شامل احتمالاً "قلع، نیوبیوم و توریموم.  
 عناصر نادر خاکی، طلا و غیره ... در توده‌های گرانیتی کردستان و آذربایجان غربی .

ب- گرانیت‌های محور طارم - سبلان - اردوباد

انواع متفاوتی از کانی سازی های مس- منیتیت، مولیبیدن

طلا، سرب، روی و فلزات نادر قیمتی

ج- سینیت‌ها و نفلین سینیت‌های محور سبلان - اردوباد

عناصر نادر خاکی زیر کونیم، توریم، اورانیوم، مس و غیره ...

۳- توده‌های نیمه عمیق و آتشفشانی

در انواع زونهای دگرسان شده عم از دگرسانی اسیدی، سولفات و دولاریا-

سریسیت .

الف- ناحیه قله داغ - طارم : کانی سازی مس و مولیبیدن پرفیری، طلا

و نقره، اورانیوم، آلونیت و کانی سازی گرمایی چندفلزی .

ب- ناحیه میانه - مراغه - تکاب : کانی سازی نوع آتشفشانی و

سولفورهای چندفلزی مس، روی، سرب، کبالت، بیسموت، اورانیوم، طلا

و جیوه

۴- کانی سازی از نوع کنش ورشده ( Activated type ) در امتداد گسله‌های

عمیق زمین لرزه‌ها ( Geosutures ) و حواشی حوضه‌های آتشفشانی از نوع آبی ترمال

نظیر آرسنیک، جیوه، آنتیموان، طلا و اورانیوم

۵- کانی سازی درحوضه های رسوبی:

- کانی سازی فسفات درطبقات رسوبی وندین - کامبرین .

- مس و اورانیم رسوبی درحوضه های بین کوهستانی تلخه رود-زنوز ،

جلفا - میانده و زنجان .

- اورانیوم رسوبی درحوضه های تلخه رود ، مراغه ، میانده و آب ، ارومیه

و غیره ....

بر اساس ویژگیهای مذکورچنین میتوان نتیجه گرفت که شمال باختری کشور

و بخصوص بخشهای شمالی آذربایجان ازجمله یالتهای فلززائی بسیارمناسب وقابل

توجه درایران است که از دیرباز موردتوجه کاشگران معدنی وزمین شناسان

بوده است .

جدول ۱: تکوین بزرگ ناودیس آذربایجان و فلززائی آن

ادوار و مراحل فلززائی		چرخه تکتونیک آلیی (کرتاسه - کواترنر)			
زونها و رخدادها		بزرگناودیس (Geosyncline)		کوهزائی (Orogeny)	
		آغازی	پسین	آغازی	پسین
سیستم بزرگناودیس آذربایجان - قفقاز	رژیم تکتونیک و رسوبگذاری	طبقات رسوبی - آتش فشانی با ترکیب بازالت - آندزیتی (کرتاسه - پالئوژن) ، افیولیت های زاگرس و سری های فلیش	رسوبات تخریبی و کربناتی حوضه حاشیه ای بسته	رسوبات قاره ای و تخریبی	رسوبات تبخیری و آبرفتی
	ماگما تیسم	توده های افیولیتی و اولترا بازیک ، توده های ساب و لکانیک و پرفیر	نفوذیهای گابرو سینیت دیوریت و گابرو	نفوذیهای متعدد توده های گرانیتی ( اردوباد - قره داغ )	توده های نفوذی و خروجی (گسترده) قاره ای با ترکیب متفاوت
	متالورژی	کرومیت ، سولفورهای توده ای و فلززائی بستر اقیانوسی	کانسنگ های اسکارن - سولفور، مس، پیریت ، کرومیت ، طلا و غیره ....	کانسنگ های مس - مولیبدن همراه فلزات دیگر و سولفورهای طلا دار	کانسنگ های طلا - آنتیموان ، حیوه ، کانی سازی گرمایی چندفازی

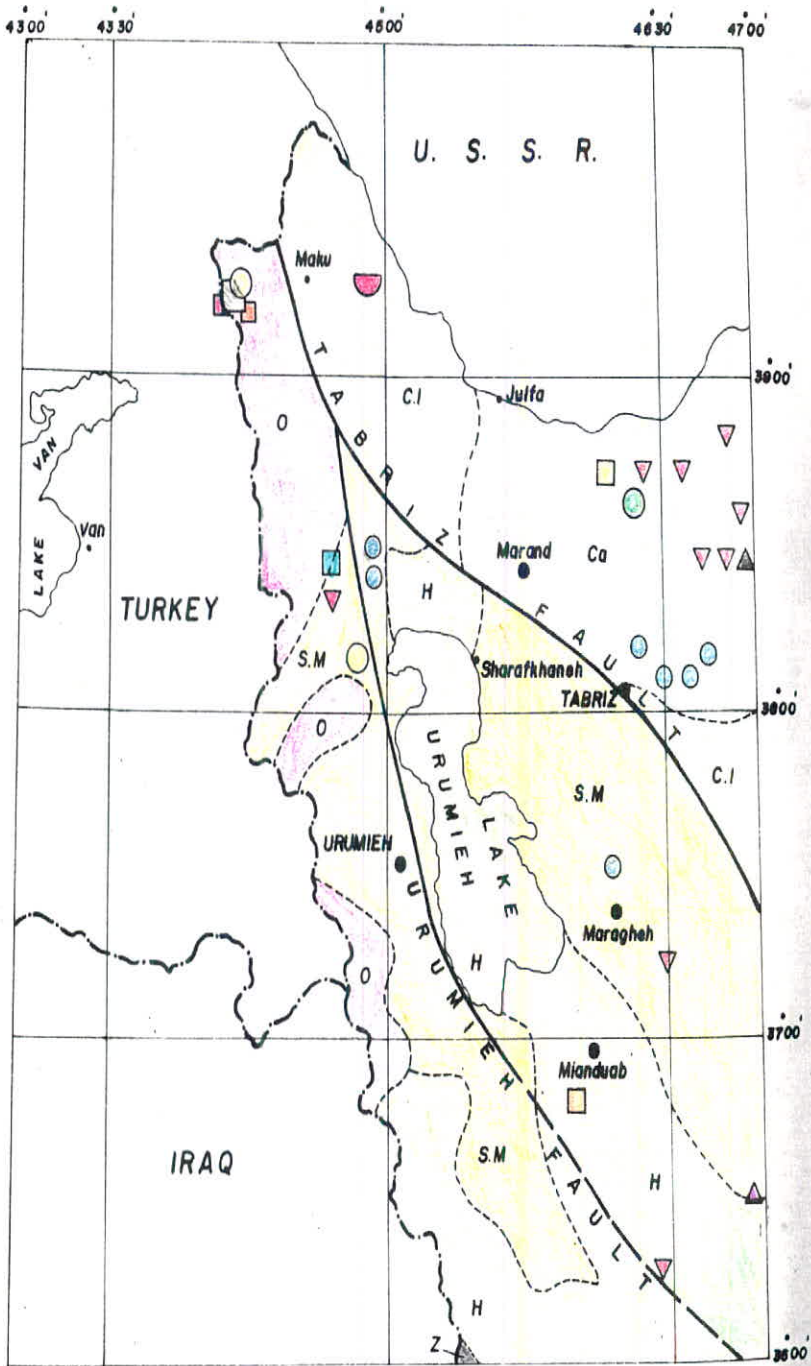
۴- چگونگی برداشت های زمین شناسی و پی جوئی

برداشت های زمین شناسی ناحیه بر پایه عکسهای هوایی با مقیاس تقریبی ۱:۱۷۵۰۰ (از سری عکسهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰) و نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری و جغرافیائی کشور استوار بوده است. اطلاعات زمین شناسی منطقه پس از کنترل و شناسائی در طول مقاطع و آبراهه ها در سرزمین بر روی عکس هوایی آورده شده و سپس واحدهای مختلف سنگی از روی این عکسها پس از مطالعات سنگ شناسی و فسیل شناسی مستقیماً " بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۰۰۰۰ که با استفاده از دوربین تغییر مقیاس و تبدیل از نقشه ۱:۵۰۰۰۰ تهیه شده، منتقل گردیده است مسیر برداشته به تعداد ۲۵ مسیر در جهات مختلف و در طول نقشه به فواصل ۲۰۰ متر از هم انتخاب گردیده که تمامی طول مسیر از نظر زمین شناسی مطالعه و طبقات سنگی و آثاری سازنی یک بیک شناسائی گردیده و کلاً ۵۱ نمونه سنگی جهت مطالعات سنگ شناسی و فسیل شناسی برداشت شده که از این بین ۳۱ نمونه (۱۷)\* نمونه فسیل شناسی و ۱۴ نمونه سنگ شناسی) انتخاب و در مقاطع نازک توسط میکروسکوپ مطالعه گردیده است.

۵- زمین شناسی منطقه




















خلاصه: گستره مورد بررسی در شمال غرب ایران و در استان آذربایجان غربی قرار دارد (شکل ۱) مطابق تقسیم بندی های ساختمانی ایران از نظر زمین شناسی در زون آمیزه رنگین و زون افیولیتی شمال غرب راندگی زاگرس میباشد. در این ناحیه کوهستانی کهن ترین سنگهای دارای رخنمون مربوط به کرتاسه بوده و قدیمیتر از کرتاسه دیده نشده است. رسوبات کرتاسه تحتانی نیز در این ناحیه رخنمون ندارد. در مورد نبود این رسوبات در این گزارش اظهار نظری نگردیده





شکل ۱: موقعیت جغرافیائی ناحیه مورد بررسی، آثار معدنی و زون بندی تکتونیکی  
 شمال غرب ایران ( اقتصاس از نقشه های توزیع کانسارهای ایران و گزارش  
 تفکیک بخش های مختلف ایران از نظریه ساختمانی )

راهنما

	زون ایران مرکزی
	زون سلطانیه میشو
	زون آمیزه رنگین و زون کمربند فیولیتی جنوب شرق تراست زاگرس
	زون همدان ارومیه
	زون تراست زاگرس
	فروافتادگی جنوب دریای خزر
	گسل
	سرب و روی
	باریت ، سلسیت
	کرومیت
	مس
	گنبد های نمکی
	سولفور ، پیریت ، آرسنیک
	بنتونیت ، آلونیت
	آنتیموان
	طلا
	آسبست
	جیوه
	منطقه مورد بررسی

ولی درباره بقیه سا زنده‌های کرتا سه و جوان‌ترا اینگونه تصور میشود که در زمان کرتا سه پائین احتمالاً این ناحیه بخشی از حوضه نشووتتیس را تشکیل میداده است که خاستگاه اولیه مجموعه افیولیتی در محیط کافت اولیه بوده است. در ناحیه خان گلی فروشته‌های آپسین رخنمون ندارد ولی فروشته‌های کرتا سه فوقانی که شامل سنگهای افیولیتی، رادیولاریت، آهک‌های پلاژیک است در بخش بزرگی از این گستره بچشم میخورد. این مجموعه افیولیتی شامل گدازه‌های اولترا-بازیک، دیاباز، گابرو، دیوریت و سنگهای مختلف رسوبی است. ارتباط سنگهای افیولیتی بدلیل تکنیک شدید با توجه به نظریه‌های تفریق ماگمای اولترا بازیک دیده نمیشود ولی در بعضی نقاط تبدیل تدریجی این سنگها نسبت بهم را تا اندازه‌ای میتوان لمس نمود (مثلاً تشکیل گابرو لایه‌ای و.....) فروشته‌های ترسیر شامل رسوبات تخریبی از تیپ فلیش-مولاس و آهک است که بطور دگرشیب بر روی مجموعه افیولیتی قرار گرفته و در حقیقت مجموعه افیولیتی پسی سنگ (Basement) ترسیر را تشکیل داده است و طبقات ترسیر در حوضه‌های متلاطم و فعال بارخساره‌ای فلیشی و شبه فلیشی گذاشته شده است. در بخش زیرین سازندهای ترسیر کنگلومرانی قرار گرفته که بطور جانبی وعمودی تغییرات شدیدی در ترکیب مواد تشکیل دهنده و رنگ آن دیده میشود. بطرف بالا رسوبات ترسیر با ردیف رسوبی شیلی، مارنی، ماسه سنگی و آهکی تکمیل میگردد که با توجه به فسیل‌هایی که از ناحیه مطالعه گردیده سن پالئوسن تا ائوسن برای آنها مشخص شده است. تغییرات جانبی در بخش تحتانی رسوبات ترسیر شدید می‌باشد و میتواند با مورفولوژی بستر حوضه و پیشروی دریا توجیه گردد. فروشته‌های کوا ترسیر را گدازه‌های آتشفشانی با ترکیب بازالت، رسوبات تراورتن و طبقات تخریبی پای دامنه کوه و مسیل آبراهه‌ها تشکیل داده است. توالی طبقات و وضعیت زمین‌شناسی سازند های رخنمون دار عبارتست از: ( نقشه زمین‌شناسی، ضمیمه شماره یک ):

۵-۱- کرتا سه

۵-۱-۱- سنگهای فوق بازی ( Ultrabasic Rocks )

سنگهای اولترابازی عمده ترین تشکیل دهنده های مجموعه فیولیتی این ناحیه میباشند و از میان انواع این سنگها از زبورژیت با ترکیب کانی شناسی الیون و ارتوپیروکسن و سرپانتینیت درگستره مورد بررسی بعد از سنگهای رسوبی پالئوسن بیشترین رخنمون را دارند که در شمال و جنوب قزلارچای بخصوص در ناحیه دیلک وردی و جنب ناحیه ساری لخ گسترده است. این سنگها توده های بزرگی را تشکیل داده ولی بصورت قطعات کوچکتر نیز در ناحیه دیده میشود. در سطح فرسایش رنگ سبز تیره براق و گاهی متمایل به سیاه با سطح فرسایش خاکستری تیره دارد. دگرسانی در این سنگها گسترش بسیاری یافته و سبب بوجود آمدن کانی آسبست در این سنگها گردیده است.

در مورد کانی آسبست و نحوه وجود آمدن آن در این سنگها در بخش معدنی مفصلاً بحث گردیده و شکل، ابعاد و محل کلیه اندیس ها نیز تشریح و در نقشه نشان داده شده است. سنگهای اولترابازی در برخی از نقاط (خوبندی واقع در شمال قزلارچای) توسط رگچه و رگه های سفید منیزیت قطع گردیده است. این رگه ها معمولاً سخت بوده و فاقد شکل منظم است.

بدلیل توسعه پدیده سرپانتینیزاسیون، تفکیک انواع سنگهای اولترابازیک از همدیگر عملی نبوده. هر چند که در سرزمین و بصورت میکروسکوپی میتوان تفاوت هائی بین آنها قائل شد ولی مطالعات میکروسکوپی سبب گردیده که از تقسیم بندی بطریقه میکروسکوپی چشم پوشی گردد و در نقشه کلیه این سنگها بنام سرپانتینیت نامگذاری و نمایش داده شود. در حقیقت چنین میتوان گفت که کلیه مجموعه سنگهای اولترابازی به شدت متاثر از سرپانتینیزاسیون گشته و وضعیت اولیه آنها تغییر یافته است. نمونه های متعددی از این سنگها جمع آوری و بطور میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفته است. از این میان تعدادی بسا

میکروسکوپ و در مقاطع نازک در آزمایشگاه‌های سازمان زمین‌شناسی کشور  
مطالعه گردیده که نتایج آن در ذیل آورده شده است :

نمونه‌های AB-5 ، AB-6 محل نمونه برداری ؛ عکس شماره ۱۱۰۱

این نمونه دارای ساختمان مشبک ( Mesh structure ) و از سرپانتین  
تشکیل گردیده است . کانی سرپانتین حاصل تجزیه الیوین بوده و شامل انواع  
کریزوتیل ( Chrysotile ) لیزاردیت ( Lizardite ) و آنتی گوریست  
( Antigorite ) میباشد . منشاء این سنگ‌ها پریدوتیت بوده و کانی‌های  
کدر و اکسیدهای آهن در آن هادیده میشود .

نمونه‌های AB-11 ، AB-21 ، AB-27 . محل نمونه برداری: عکسهای شماره

۱۱۰۱ و ۱۲۰۰۸

همانند نمونه فوق دارای بافت مشبک بوده با این تفاوت که علاوه بر کانی  
سرپانتین ، کانی کلریت نیز که حاصل تجزیه الیوین است در آن دیده میشود .  
با آنکه درجه دگرسانی در سنگهای اولترا بازی این ناحیه بسیار شدید است و بافت  
سنگها کاملاً در اثر این پدیده دگرسان شده ولی در مطالعات میکروسکوپی تبدیل  
کانی الیوین به سرپانتین کاملاً قابل تشخیص میباشد و این نشانگرایی  
حقیقت است که توده‌های سرپانتینی خان گلی در بدو امرها رزبوریست بوده و  
دگرسانی باعث بوجود آمدن سرپانتین از نوع کریزوتیل ، آنتی گوریست و  
لیزاردیت در آنها گردیده است .

۵-۲- گابرو دیوریت - دیوریت ( Gd )

سنگهای دیوریتی و گابرونی بصورت توده‌های نفوذی از جمله تشکیل  
دهنده‌های مجموعه فیولیتی خان گلی بوده و از نوع گابرو دیوریت های  
پلاژیوکلاز دار هستند . این سنگها معمولاً با آخرین مراحل تفریق ماگمای بازی  
در ارتباط بوده و با سنگهای اولترا بازیکی مجموعاً حاصل تفریق یک نوع ماگما

را معرفی مینمایند. در جنوب تماشا کوه همبری زیرین این سنگها با سنگهای پریدوتیتی و همچنین با سنگهای دیا بازی بخش فوقانی و تبدیل تدریجی آنها بهم راتا اندازه ای میتوان مشاهده نمود. درگستره مورد بررسی گابروها بصورت توده های کوچکی در شمال رودخانه قزلارچای بخصوص جنوب تماشا کوه وغرب روستای دیلک وردی رخنمون دارد. این سنگها دارای رنگ روشن بوده و از سختی قابل ملاحظه ای برخوردار هستند. ساختار توده ای (Massive structure)، دانهریز بودن و بافت گرانولار- افیتیک از مشخصه های آنها است. مطالعات میکروسکوپی بر روی نمونه های تهیه شده از این توده ها نشان داده که در این سنگها کانی پلاژیوکلاز به وفور وجود دارد و به سرسیت و کلریت تجزیه گردیده است. از جمله کانی های دیگر این سنگها ترمولیت و اکتینولیت میباشد که از دگرسانی پیروکسن ها بوجود آمده اند.

نمونه شماره AB-14 محل نمونه برداری: عکس شماره ۱۱۰۰۸

در مقطع نازک این نمونه یک دیوریت با بافت گرانولار تشخیص داده شده که بشدت سرسیتیزه گردیده است. کانی های پلاژیوکلاز با ترکیب متوسط به قطر ۵/۵-۱/۵ میلیمتر بخش عمده این سنگ را تشکیل داده که شدیداً "سرسیتیزه و تا حدودی کلریتیزه و آزرلیزه شده است. کانی های مافیک (Mafic) این سنگ کاملاً محو از بین رفته است بطوریکه تنها اثری از آنها باقی مانده و توسط سیلیس و اکسیدهای آهن جا نشین گردیده است. علاوه بر این کانی ها، کانی های سرسیت، کلریت، اکسیدهای آهن، کوارتزورگه ها و مشتک هائی از کوارتز نیز در این سنگ دیده میشود. این کانی ها از جمله کانی های ثانویه این سنگ به حساب می آید.

نمونه شماره AB-31 محل نمونه برداری: عکس شماره ۱۰۰۰۷

این سنگ بافت گرانولار- افیتیک داشته و همانند نمونه قبل، کانی های

پلاژیوکلاز تجزیه شده جزو کانی های اصلی این سنگ است. کانی های فرومنیزین این سنگ که احتمالاً " پیروکسن بوده " شدیداً " دگرسان و به کانی های ترمولیت، آکتینولیت و کلریت تجزیه شده است. مقدار این کانی ها بیش از ۳۰ درصد حجم کل سنگ را تشکیل میدهد و جزو کانیهای ثانویه محسوب میگردد. کانیهای دیگری همچون اکسیدهای آهن و کدر در سنگ دیده میشود که از کانی های فرعی به حساب می آید.

#### ۵-۳-۱- دیا بازو گدازه های بالشتی ( سنگهای آشفشانی ( di )

سنگهای دیا بازی و گدازه های بالشتی ( *Pillowlava* ) که بخش دیگر از مجموعه فیولیتی هستند در گستره مورد بررسی در شمال خان گلی بویژه در جنوب شرق تماشاکوه بخش نسبتاً " وسیعی را پوشانده اند. بخش های زیرین این سنگها ترکیب دیا بازی دارند و بخش های بالائی دارای ترکیب بازالتی و بصورت گدازه های بالشتی هستند. نحوه تشکیل، ترکیب، ساخت و بافت گدازه های بالشتی با گدازه های دیا بازی کاملاً متفاوت است. این سنگها دارای رنگ سیاه بوده و حفرات پر شده از کلسیت فرسایش پوست پیازی، بافت بالشتکی بیضوی و گرد از خصوصیات این سنگ است. اندازه بالشتک ها از یک سانتیمتر (*pop-corn pillow*) تا ۵ سانتیمتر است. گدازه ها معمولاً ترکیب دیا بازی دارند که در بعضی از طبقات این ترکیب بطرف آندزیت تمایل پیدا میکند. نمونه های تهیه شده *AB-13* و ترکیب آندزیتی و *AB-20* یک توف ماسه ای شیشه ای بوده که از این سنگها برداشت شده است.

در زیر میکروسکوپ بافت این تترسرتال دارند. کانی های پلاژیوکلاز، پیروکسن از کانی های اصلی این سنگ هستند که در یک زمینه شیشه ای قرار گرفته اند. در پلاژیوکلازها گاهی ترکیب آلبیتی دیده میشود. این ترکیب در این سنگها معمولاً در اثر ورود گدازه ها به کف اقیانوس و دگرسانی پلاژیوکلاز حاصل

میگردد. لذا به پارهای از این گدازه‌ها میتوان گدازه اسپلیتی نیز نام نهاد.

نمونه AB-13 محل نمونه برداری عکس ۱۱۰۰۸

این نمونه گدازه اندزیتی است که بشدت کلریتیزه شده است. دارای رنگ ظاهری قهوه‌ای و خاکستری تیره در مقطع تازه بوده و کاملاً ریزیلور میباشند. در زیر میکروسکوپ بافت میکروپورفیریتیک و زمینه اینترسرتال - میکروولیتی دارد. عمده‌ترین کانی تشکیل دهنده این سنگ پلاژیوکلاز میباشند. این کانیها شکل دار تا کمی شکل دار به قطر متوسط  $0/3$  میلیمتر هستند که به شدت به کلریت تجزیه شده است. کانی های پلاژیوکلاز بصورت میکروفنوکریت در زمینه دیده میشود.

زمینه سنگ اینترسرتال - میکروولیتی است و از فیبرهای پلاژیوکلاز به طول  $0/2$  میلیمتر که شدیداً "کلریتیزه شده اند تشکیل شده است. کانی های ترمولیت، اکتینولیت و کوارتز در زمینه سنگ بصورت بلورهای ریزوبه شکل پراکنده دیده میشود. مقدار کوارتز در حدود ۱ درصد زمینه بوده و یک کانی کاملاً بی شکل است. از کانی های ثانویه سنگ کلریت، ترمولیت، اکتینولیت و از کانی های فرعی سنگ اکسیدهای آهن، آپاتیت و کوارتز و کانی های کدر دیگر میباشند که در زمینه سنگ دیده میشود.

نمونه AB-20 محل نمونه برداری : عکس ۱۱۰۰۷

نمونه‌ای است که از مجموعه سنگهای اسپلیتی، دیابازی که از نوار مرزی برداشت گردیده و دارای رنگ خاکستری تیره و ظاهراً هرزبروماسه‌ای دانه ریز است. در مقطع نازک این سنگ یک توف ماسه‌ای شیشه‌ای تشخیص داده شده است که دارای ذرات تخریبی کوارتز و فولدسیات به قطر حدود ۲ میلیمتر و به میزان ۲۰ الی ۱۵ درصد حجم کل سنگ و قطعات سنگی از نوع ولکانیک و توف شیشه‌ای است که در یک



زمینه‌شیشه‌ای دی‌ویتریفیه شده قرار گرفته‌اند. در زمینه سنگ کانی هائسی از قبیل کلریت، سربیسیت، کزینات و کانی‌های رسی دیده می‌شود که به عنوان کانیهای ثانویه سنگ قلمداد شده‌اند.

۵-۱-۴- آهک‌های پلاژیک گلوبوترونکانا دار (تفکیک نشده)

آهک‌های گلوبوترونکانا دار آهک‌های بیرنگ قرمز روشن یا صورتی پر-رنگی هستند که بصورت ورقه‌ای و یا بشکل قطعات پراکنده در هر جا که سنگ‌های اولترا بازیک وجود دارد همراه آنها دیده می‌شود. رخنمون این آهک‌ها به آن اندازه نیست که در مقیاس نقشه قابل نمایش باشد. زیرا، معمولاً بصورت قطعات کوچکی در داخل آمیزه رنگین پراکنده هستند. این آهک‌ها دارای درزه و شکافهای فراوانی است که بتوسط کلسیت‌های سفیدرنگی پر شده‌اند. این آهک‌ها در رخساره *Ferruginous Biomicrite* محتوی فسیلهائی بشرح زیر می‌باشد:

- Globotruncana arca*
- Globotruncana Lapparenti*
- Globotruncana falsostuarili?*
- Hetero helix sp.*
- Hedbergella sp.*

بر اساس فسیل‌های فوق سن *Campanian* برای این آهک‌ها مشخص شده است.

۵-۱-۵- رادیولاریت ( r )

رخمون های رادیولاریتی را در غرب گستره مورد بررسی در بخش شمالی قزلارچای در نواحی تماشا کوه و در نزدیکی نوار مرزی ایران و ترکیه در بین دو پاسگاه ژاندارمری خان گلی و پاسگاه شماره ۲ واقع در شمال پاسگاه خان گلی میتوان مشاهده نمود. سنگهای رادیولاریتی بیشتر از سیلیس کریپتوکریستالین و رگه های کوارتز تشکیل یافته اند. ( رگه های کوارتز از تبلور ثانویه بوجود می آیند ) رادیولرها در این سنگها بشکل گرد که دارای ساختمان اولیه سالمی میباشد قابل مشاهده است. به این سنگها در بعضی نقاط نام رادیولاریت را بطور مشکوک میتوان نهاد زیرا رخساره آهک میکریتی با فسیل های رادیولر دارند. رنگ این سنگها قرمز گاهی سبز است. وسعت رخمون های رادیولاریتی بسیار محدود میباشد. در شمال تماشا کوه لایه های رادیولاریتی به ضخامت حدود ۵ متر بر روی گدازه های دیابازی و یا گدازه های بالشتی قرار گرفته اند و اینک همراه گدازه های بالشتی هستند.

نمونه ای که بطور انتخابی از نمونه های برداشت شده در مقطع نازک مطالعه گردیده دارای رخساره *Biomicroite* با فسیل *Radiolaria sp.* بوده که بر اساس این فسیل سن *Late Cretaceous* ( *Santonian-Campanian* ) به آن نسبت داده اند ( گزارش سازمان زمین شناسی ۱۲ ). مطالعاتی که در سال ۱۳۵۱ در نواحی ماکودر قالب نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ توسط سازمان زمین شناسی کشور صورت گرفته ( ۱۲ ) گونه *Radiolaria* راهم - مهرنوش گزارش نموده و چنین نوشته است " این فسیل ها سن مشخص را تعیین نمی کنند اما بعلمت همراه بودن آنها با آهک های مائستریشتین، سن رادیولاریت ها همزمان با این آهک ها میباشد " در گستره مورد بررسی همبری این سنگها با گدازه های دیابازی کاملاً مشخص بوده و بخش روئی آن توسط کنگلومرای قاعده پالئوسن پوشانده شده است.

۵-۱-۶- لیستونیت *Listvenit*

لیستونیت ها سنگهای کربناته زرد و پرتقالی رنگی هستند که بدون هیچ گونه نظمی همراه سنگهای افیولیتی دیده میشوند. این سنگها در گستره مورد بررسی در ابعاد قابل برداشت در مقیاس نقشه و یا کوچکتر در بخش‌هایی رخنمون دارد. بزرگترین رخنمون های لیستونیتی در شمال فزلارچای دیده میشود (عکس شماره ۱۰)

در مطالعات میکروسکوپی در مورد این سنگها از نرم لیستونیت استفاده نگردیده و نمونه مطالعه شده را آهک برشیک نام نهاده اند. با این همه با توجه به شکل ماکروسکوپی آن و بی اثر بودن اسید در پارهای از قسمت‌ها و وجود رگچه‌های سرپانتینی در این گزارش بعنوان لیستونیت توصیف گشته اند.

نمونه AB-7 از عکس ۱۱۰۱۰

این نمونه در زیر میکروسکوپ مطالعه گردیده است. در این سنگ یکنواختی دیده نمیشود و حالت برشی دارد بطوریکه قطعات برشی سیلیسی، آهکی در زمینه‌ای از آهک قرار گرفته اند. بلورهای دولومیت نیز در سنگ دیده میشود. شکستگی های سنگ را کوارتز و کالسدون پر کرده است. در این سنگ حالت خاصی مشاهده میشود که بنظر میرسد که این نمونه در ارتباط با سرپانتینها باشد. با تعریف میکروسکوپی که برای این نمونه صورت گرفته میتوان این سنگها را از نظر میکروسکوپی نیز لیستونیت نامید. چرا که لیستونیت ها معمولا " مرکب از ترکیبات کربناته به مقدار فراوان به همراه سیلیس ثانوی و سرپانتین و کلریت میباشند. در وجود آمدن این سنگها پدیده‌های متاسوماتیزم یکی از فاکتورهای اساسی است.



عکس ۱- توده‌های لیستونیت درون مجموعه فیولیتی و پدیده لیستونیتیزاسیون

به رنگ روشن

## ۵-۱-۷- زمان تشکیل سنگهای افیولیتی

سن کمربندهای افیولیتی که تا کنون در ایران مطالعه شده از پالئوژئیک

تا پالئوسن متفاوت گزارش شده است (۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵) که گستره مورد بررسی نیز این دامنه زمانی تا حدودی میتواند قابل قبول باشد و همراه بودن رسوبات فیسل دار کرتاسه تا اوایل ترسیر با توجه به مشاهدات صحرایی و دلایل ذیل مویسد این پندار میباید.

۱- سنگهای رسوبی که به همراه سنگهای افیولیتی رخنمون دارد شامل آهکهای پلاژیک برنگ قرمز آجری و رادیولاریت است. رخنمون اینگونه سنگها در تماشا کوه پهنه نسبتاً وسیعی را پوشانده است. در این ناحیه این سنگها بر روی گدازه های دیا بازی قرار گرفته اند. رسوبات رادیولاریتی معمولاً همراه گدازه های اسپیلیتی با ساخت بالشتی (Pillow) هم دیده میشوند. بر اساس مطالعات فیسل شناسی که بر روی این رسوبات در مقاطع نازک صورت گرفته سنی برابر کامپانین (Campanian) برای آنها مشخص شده است. بدین لحاظ شاید گدازه ها را از نظر سنی بتوان هم ارز رسوبات محسوب نمود.

۲- سنگهای رادیولاریتی و آهک پلاژیک همراه سنگهای افیولیتی و دیا بازی بشکل درهمی دیده میشود. زمان اختلاط این دور خساره رسوبی و آتشفشانی بنظر میرسد که بازمان خروج گدازه ها از باززدگی های اقیانوسی هم ارز باشد که گدازه ها با رسوبات بهم آمیخته اند.

۳- در غرب تماشا کوه رسوبات پالئوسن با دگرشیمی با رزی بر روی سنگهای افیولیتی و رادیولاریت ها قرار گرفته است. (عکس شماره ۲) این کنگلومرا هنا از عناصر اولترا بازیکی و رادیولاریتی تشکیل شده است. از طرف دیگر انترکلاسیون های کنگلومرائی که در بخش های فوقانی رسوبات پالئوسن دیده میشود، دارای عناصر کاملاً گرد شده از سنگهای اولترا بازیکی میباشد. شکل این

قلوه‌ها نشان دهنده حمل و فرمایش این سنگها است که مسلماً " بعد از تشکیل سنگهای اولترابازیک صورت گرفته و نشانی از پایان یافتن شکل گیری و توسعه سنگهای افیولیتی در حوضه رسوبی آن زمان میباشد. ( عکسهای شماره ۳ و ۴ ).

سنگهای آهکی سفیدرنگی همراه با سنگهای افیولیتی دیده میشود که به وضوح در بین گدازه‌ها محصور گشته و هاله‌ای پخته شده ( دگرگونی حرارتی ) را دارا است. این عدسی‌های سفیدرنگ آهک تبلور دوباره یافته و به نظر میرسد که نفوذ جامدیا نزدیک به جامد ( سرد شده ) توده‌های اولترابازیک باعث تغییراتی اندک در آنها شده باشد. ارتباط چینه‌شناسی، دگرژیی زاویه دار و فرسایش، تغییر رخساره از فاسیس پلاژیک به تخریبی و ماسه دار شدن در واحدهای آهکی، مبین آنست که مجموعه افیولیتی با آهکهای کرتاسه فوقانی قبل از پالئوسن بصورت *Accretionary prism* فرارانده شده و رخساره پالئوسن - ائوسن رخساره فلیش - مولاس میباشد. ( عکس شماره ۵ ).

لذا در این گزارش نتیجه گرفته شده که تشکیل سنگهای افیولیتی بسته شدن حوضه قیانوسی حاکم بر زمان کرتاسه بالائی قبل از پالئوسن صورت گرفته و سپس رسوبات پالئوسن بطور پیش رونده بر روی آنها قرار گرفته اند. و در حقیقت سنگهای افیولیتی پی‌سنگ ( *Basement* ) پالئوسن را تشکیل میداده است. شواهد محرائی نشان میدهد که رخداد های تکتونیکی بعد از پالئوسن ناحیه را شدیداً " تحت تاثیر قرار داده و باعث اختلاط مجدد و بهم خوردگی هر چه بیشتر این سنگها گردیده است. قرار گرفتن این مجموعه در محل اتصال ( *Suture zone* ) و انتقال از اعماق به سطح در رخداد تکتونیکی باعث آن گشته است تا عدسی‌هایی از دولومیت‌های سیاه رنگ با بوی نفت متعلق به طبقاتی قدیمی تر از کرتاسه نیز به بالا رانده شود.



عکس ۲- همپری زاویه دار سری افیولیتی با طبقات قرمز پالئوسن



عکس ۳- افيوليت کنگلومرا درقا عده طبقات قهرمز رنگ پالئوسن  
وتغيير تدریجی اندازه قطعات به سمت فوقانی



## ۲-۵- ترسیر (Tertiary)

سازندهای ترسیردر ناحیه خان گلی ودیلک وردی رسوباتی شبیه فلیش میباشند. مطالعاتی که در سالهای قبل بر روی این رسوبات در نواحی ماکو و خوی در تهیه نقشه های زمین شناسی چهار گوش های ماکو و خوی صورت گرفته و بیه استناد فسیل های موجود در این طبقات سن ائوسن به آنها نسبت داده شده است. سن آهک های سفید رنگ توده های همراه آنها را هم پالئوسن - ائوسن - گزارش نموده اند. (۱۶، ۱۲، ۱۲)

نتایج مطالعات و برداشت زمین شناسی اخیر توسط گروه مهندسی مشاور کاوشگران با توجه به ارتباطات چینه ای رخساره های تیپ فلیش، رسوبات کنگلومرایی و آهک توده های با سنگهای اولترا بازیکی و همچنین نتایج مطالعات فسیل شناسی تا اندازه ای با مطالعات پیشین مغایر بوده و این گروه برای این باور است که بخشی از این سنگها به پالئوسن و بخش دیگر به ائوسن تعلق دارد و حوضه رسوبی که رسوبات شبیه فلیش در آن نهاده شده با حوضه سنگهای افیولیتی ارتباط و همزمانی نداشته است.

در قاعده رسوبات ترسیر کنگلومرایی دیده میشود که تغییرات رخساره ای شدیدی بطور جانبی در خود نشان میدهد بطوریکه این تصور پیش می آید که در خان گلی حوضه های مجزا از هم و بصورت ناودیسی (Synclinalorium) با توبوگرافی متفاوت وجود داشته است. این کنگلومرا بصورت دگر شیب بر روی مجموعه افیولیتی قرار گرفته است. (عکس شماره ۳)

کنگلومرای قاعده ترسیر را نظریه تنوع عناصر متشکله آن به چندین واحد تقسیم و در نقشه زمین شناسی این گزارش نشان داده شده است. اعضای تشکیل دهنده این کنگلومرا تقریباً " جایگاه استراتیگرافی مشخصی ندارد و ممکن است یک عضو در یک و یا در دو موقعیت متفاوت تشکیل شده باشد.



عکس شماره ۴- قلوه‌های ناجور با اندازه‌های مختلف از جنس ولترا بازیک در داخل کنگلومرای پالئوسن



عکس شماره ۵- ادخالهای آهک متبلور در توده افیولیتی

۵-۲-۱- رخساره برشی دولومیت برشی (PE<sup>d</sup>)

این نوع برش هم درقا عده رسوبات پالئوسن در جنوب خان گلی و هم در ائوسن در شمال قزلارچای مشاهده میشود. در جنوب خان گلی این دولومیت بصورت عدسی هائی که قابل برداشت در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ میباشند رخنمون دارد. ولی در شمال قزلارچای بدلیل وسعت کم آنها همراه با رسوبات تخریبی ائوسن برداشت گردیده است. دولومیت و دولومیت برشی برنگ خاکستری با نودول های جرت برنگ سیاه و طوسی است. این عدسی ها ممکن است از نوع *Slice* های کلسی محسوب و از اعماق آورده شده باشند.

۵-۲-۲- رخساره کنگلومرانی با قلوه های بسیار بزرگ، سربانتینیت و دیاباز (PEU)

ابعاد این کنگلومرا به حدی بزرگ است که تصور آن در بدو امر بعنوان کنگلومرا و عضوی از کنگلومرای قاعده ترسیر متشکل است (عکس شماره ۶ و ۷) تا کنون تصور میشد که این سنگها توده هائی از سنگهای اولترابازیک میباشد که بخشی از آن در سطح زمین رخنمون پیدا کرده است و وجود کانی سازی های آسبست نیز بر این تصور قوت می بخشیده است. این تیپ کنگلومرا در ناحیه "چلی یوردی" در بخش شمال خان گلی رخنمون دارد. قطعات کنگلومرا از سربانتینیت و دیاباز تشکیل یافته است. در سربانتینیت (کانی سازی) آسبست صورت گرفته است. (عکس شماره ۸). و قسوع این پدیده در این سنگها به قبیل از تشکیل کنگلومرا بر میگردد و بهمین دلیل این قطعات و در نتیجه کانی سازی ریشه دار نبوده و نایستی به کانی سازی موجود در این سنگها برعکس نواحی دیلک وردی امیدوار بود.

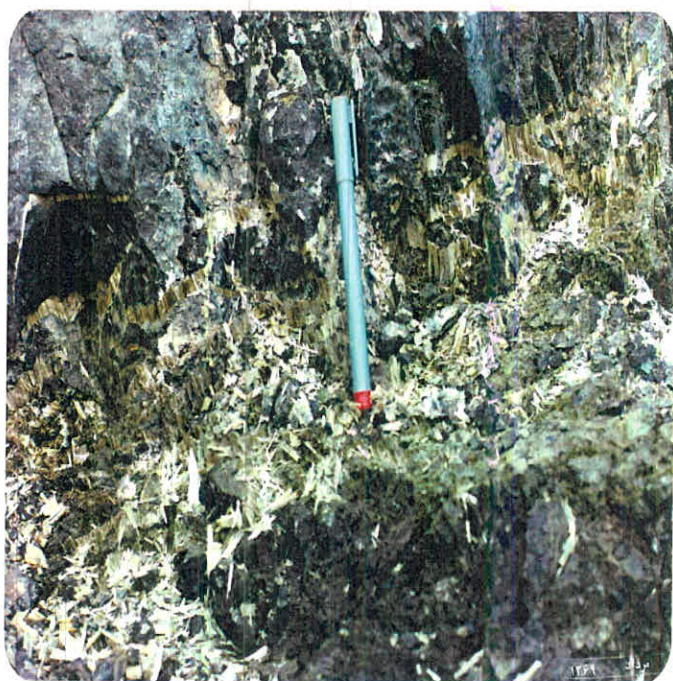
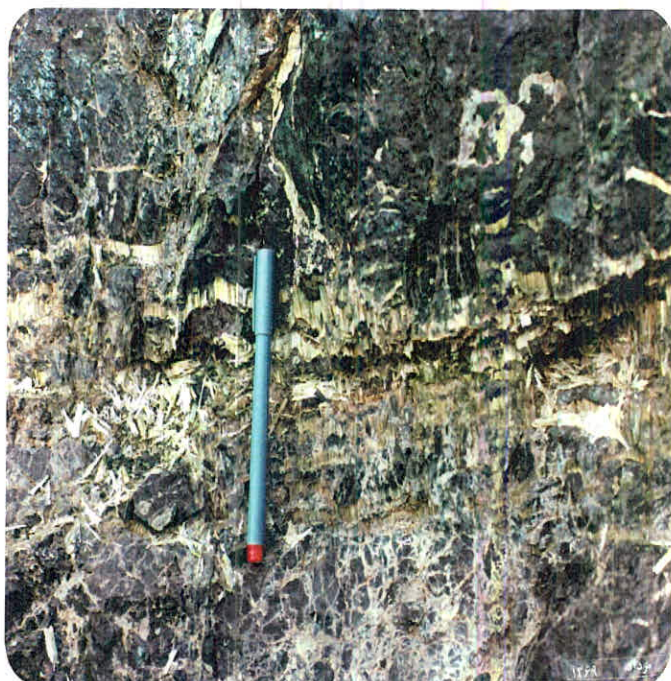


عکس ۶ - تغییرات و کاهش تدریجی اندازه قطعات کنگلومرای پالئوسن و افزایش میزان آهک

کتابخانه تخصصی زمین‌شناسی  
موسسه تحقیقات زمین‌شناسی  
تهران



عکس ۷- آهک کنگلومرانی - ماسه‌سنگی پالئوسن و قطعات متفاوت و ناجور از سنگهای  
اولترا بازیک و سرپانتینیت



عکس شماره ۸- کانی سازی آسبست قلوه اولتیا با زیکی کنگلومرای فاعده پالئوسن

ناحیه خان گلی

۳-۲-۵- رخساره کنگلومرانی ریزدانه با عناصر اولترا بازیک ( $PE_{C1}^U$ )

کنگلومرانی است نسبتاً " ریزدانه . علاوه بر قلوه های آهکی ، دگرگونی ، محتوی قلوه های از سنگهای اولترا بازیک میباشد . گردشگی در این قلوه ها بسیار خوب و قلوه سنگها کاملاً " گرد شده است . از این تیپ کنگلومرا در بخش های بالائی رسوبات ( داخل فلیش ) هم دیده میشود .

۴-۲-۵- رخساره برش رادیولاریتی ( $PE^F$ )

در شرق کوه سفید شمال غرب کوه تماشا این رخساره دیده میشود که بر روی سنگهای دیا بازی رادیولاریتی قرار گرفته است . برش و کنگلومرانی است برنگ قرمز و مواد متشکله آن منحصراً " از شیل های رادیولاریت گوشه دار تشکیل گردیده است .

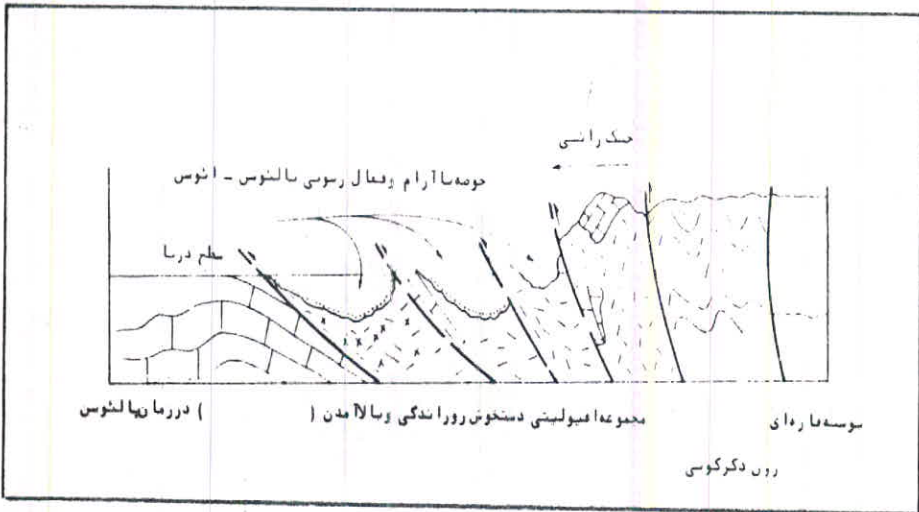
۵-۲-۵- کنگلومرای قهوه ای ( $PE_C$ )

کنگلومرانی است برنگ قهوه ای ، ناهمگن با قلوه های بسیار گدرد . بیشترین رخنمون این کنگلومرا در جنوب شرق خان گلی و قزلارچای محصور در بین دوگسل با امتداد تقریبی شرقی غربی دیده میشود . در داخل این کنگلومرا لایه های ماسه سنگی و قطعات اولترا بازیک دیده میشود . ( عکس شماره ۴ )

۶-۲-۵- رخساره ماسه سنگی قرمز رنگ ( $PE_{RS}$ )

واحد ماسه سنگی و کنگلومرانی است به رنگ قرمز خراشی ، لایه های از آهک ماسه ای به رنگ قرمز صورتی در داخل آن دیده میشود . ( عکس شماره ۷ )  
تفاوت در سازنده های ( Components ) کنگلومرا ، گستره جغرافیائی تغییر جانی آنها به همدیگر و تفاوت فاحش در میزان فرسایش و درجه بلوغ ( Maturity ) آنها ، معرف محیط رسوبگذاری ملتهب و نا آرام بوده که به

تناوب در یک پروسه تکتونیکي شکل گرفته است ( نمودار ۱ )



نمودار (۱): شکل گیری و تکوین زمین ساختی در ناحیه ماکو ( زمان پالئوسن - انوسن )

۵-۲-۷- رخساره های رسوبی تیپ فلیش  $PE^m$  و  $PE^y$  و  $PE^r$  و  $PE^{gr}$

رسوبات تیپ فلیش در ناحیه خان گلی همانند کنگلومرای قاعده ای رسوبات تغییرات رخساره ای شدیدی را نشان میدهد. این تغییر شاید بدلیل وجود حوضه های کوچکی باشد که در بین بالامدگی هائی که در اثر بهم آمدن ( Collision ) یا بسته شدن حوضه اقیانوسی کرتاسه ایجاد گردیده است که در آنها منشاء مواد حمل شده حوضه رسوبی و حتی عمق حوضه از حوضه رسوبی دیگر متفاوت بوده است. بطوریکه در کوه آغ داغ بیشتر رخساره مارنی با انترکلاسیون های ماسه سنگی و آهکی تشکیل شده، در صورتیکه در دلیک وردی رخساره فلیش الوان تشکیل گردیده است ( عکس شماره ۹ و نمودار شماره یک )، در ناحیه آغ داغ روی کنگلو-مرای قاعده پالئوسن رسوبات مارنی، ماسه سنگی و شیلی خاکستری با میان لایه هائی از آهک تشکیل شده است. ضخامت این رسوبات شاید تا ۶۰۰-۷۰۰ متر



بالع گردد. دربخش آهکی که رخساره *Biomicrosparite* دارد میکروفسیل  
*Valvulina sp* به سن احتمالی ترسیر مطالعه و شناسائی گردیده است.  
در شمال غرب آغ داغ در ناحیه ساری لخ، بخش زیرین رسوبات پالئوسن  
ماسه سنگ، سیلت و مارن هائی به رنگ زرد، قرمز همراه با ادخال های کنگلوم-  
مرائی ناهمگن و آهک خاکستری رنگ و فسیل دار است. این واحدهای رسوبی  
تغییر جانی از فسلیش های خاکستری رنگ ناحیه دیلک وردی است. نمونه های  
آهکی در رخساره *Biolithite* از این بخش محتوی فسیل *Biscocyclus sp* بوده  
که سن احتمالی ترسیر دارد. بطرف بالای مقطع رسوبی و بطرف مرز ترکیه مقیدار  
لایه های آهکی در بین این سنگها افزایش پیدا میکند و رنگ خاکستری نیز غالب  
میگردد. در این آهکها که رخساره *Glauconitic detrital* دارند فسیل های:  
*Mississippina sp.*

*Ethelia alba*

*Distichoplax biserialis*

*Valvulina sp.*

*Textularia sp.*

*Miliolides*

مطالعه شده که به سن پالئوسن پسین ( *Late paleocene* ) دلالت دارد.

در جنوب ناحیه و همچنین در بخش دیلک وردی رسوبات بیشتر از شیل های  
زیتونی و قهوه ای متعادل به قرمز، ماسه سنگ همراه با انترکلاسیفیکاسیون  
های کنگلومراتی تشکیل شده است. در کل این لایه ها فاقد فسیل بوده و رگچه های  
کلسیت بصورت شبکه ای بخش هائی از این طبقات رسوبی را قطع مینماید.  
شیل ها سطح فرسایشی بسیار ریز داشته و ندرتا " فرسایش مدادی ( *Pencil type*  
*shale* ) در آنها دیده میشود. در دره ای واقع در شمال رودخانه قزلارچای،  
در شمال غرب ناحیه ای که مطالعات اکتشافی بصورت ترانزیه جهت پیگردی کانی

آهک صورت گرفته، بخش زیرین رسوبات آهک تخریبی با فسیل پالئوسن دیده میشود که به طرف بالاشیل، مارن، ماسه سنگهای سبزی تونی و بالاخره شیل قرمز گوجه ای رنگ قرار میگیرد. که کلا " بایک گسل ارتباط آنها قطع و در مجاورت سنگهای اولترابازیک قرار گرفته است.

از نظر سنی، با در نظر گرفتن مطالعات فسیل شناسی و همچنین وجود قلوه های اولترابازیک در کنگلومرای قاعده این رسوبات ولایه های کنگلومراتی بین لایه ای که حاکی از تشکیل این سنگها بعد از تسلط شرایط رسوبی حوضه اقیانوسی و تشکیل گدازه های اولترابازیک کرتاسه فوقانی است، این سنگها به پالئوسن نسبت داده شده اند.

۵-۲-۸- رخساره آهکی پالئوسن  $PE^1$  و  $PE^{1r}$

رسوبات مارنی و ماسه سنگی پالئوسن در کوه سفید به آهک تقریباً "توده ای سفید رنگی ختم میگردد که این آهک بنظر میرسد فوقانی ترین بخش سازنده های پالئوسن باشد. در دونا حیه دیگر واقع در جنوب ناحیه و پاسگاه شماره ۲۲ اندامری در بخش بالای فلیش های خاکستری، آهک لایه ای خاکستری و در جنوب ناحیه بیرنگ قرمز صورتی که توسط رگچه های کلسیت سفید رنگی قطع گردیده، بر روی رسوبات تیپ فلیش دیده میشود. در نمونه های مطالعه شده از این آهکها در رخساره ای بیومیکروسپاریست (*Biomicrosparite*) فسیل هایی بشرح زیر مطالعه گردیده که به سن پالئوسن (*Latepaleocene*) دلالت دارند.

کوه سفید

*-Dole-pel-biomicrosparite, Biosparite*

*Planorbulina crela.*

*Foramenifera rotaliform*

*Robulus sp.*

*Textularia sp.*

*Ethelia alba.*

-Microgastropod.

-Echinid spine and Bryozoa

Age : Late Paleocene

جنوب خان گلی :

-Ferruginous biomicrite

-Globorotalia sp.

پاسکا هشماره ۴ ژاندارمری

-Glauconitic detrital rock

-Mississippina sp.

-Rotalia sp.

-Ethelia alba.

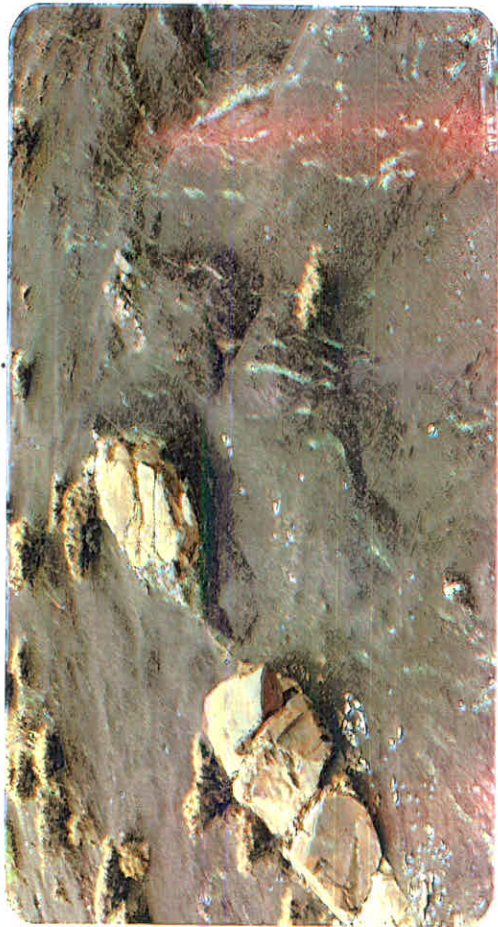
-Distichoplax biserialis.

-Valvulina sp.

-Textularia sp.

Miliolid and Echinid spine.

Age : Late paleocene.



عکس ۹- سری مولاسی و شبه فلیتس پالئوسن در جنوب شرق دیلک وردی با عدسی های آهک سیلیسی

۵-۲-۹- ائوسن (  $E^{sl}$  و  $E^S$  )

رسوبات متعلق به ائوسن تحتانی تا میانی در بخش شمالی قزلارچای  
 در بخش کوچکی در روی سنگهای اولترابازیک رخنمون دارند که بیشتر دارای -  
 رخساره تخریبی و آهکی است. نمونه‌هایی از این سنگها در مقاطع نازک مطالعه  
 گردیده که محتوی فسیل‌های شاخص از ائوسن بوده‌اند. نمونه شماره AB-2 با  
 رخساره Ferruginous clastic دارای فسیل‌های

*Nummulites globolus?*

*Nummulites sp.*

*Assilina sp.*

و AB-3,4 با رخساره‌های Ferruginous biomicrosparite و Biomicrite  
 دارای فسیل‌های

*Guvillierina eocenica.*

*Nummulites globolus*

*Distichoplax biserialis*

*Operculina sp.*

*Discocyclus sp.*

*Lokhartia sp.*

*Bigerina sp.*

*Nummulites sp.*

*Glomalveolina sp.*

*Astrigerina sp.*

بوده است.

۳-۵- زون های آلتره شده (  $MLZ, H-Z$  )

در منطقه مورد مطالعه در نواحی دایک وردی، ساری لخ و چگی یی —وردی زون های آلتره شده ای دیده میشود. این زون ها حدود آنها در نقشه تفکیک و نمایش داده شده اند. مهمترین کانی تشکیل شده در این زون ها سینا بر میباشد که در آنالیزهای ژئوشیمیائی نیز اثرات این کانی گزارش گردیده است. در ناحیه جلی یوردی این فرایندها در بخش کنگلومرانی قاعده پالئوسن اتفاق افتاده، بدین صورت که این سنگها تحت تا شیرما یعات گرم اسیدی و فشار بسیار شدید قرار گرفته و آلتره گردیده اند. بطوریکه در نقاطی کنگلومر اجدی تحت فشار قرار گرفته که قلوه های آن کا ملا" کشیده شده اند و سنگ کا ملا" به ایگنمبریت شباهت پیدا کرده است. علاوه بر کنگلومرا های تغییر شکل یافته، مجموعه ای از سنگهای ولکانیکی با ترکیب اسیدی، سنگهای شیشه ای شبیه به پومیس و بسیار سبک و به رنگ سفید هم در این زون دیده میشود. از این مجموعه نمونه هایی در مقاطع نازک مطالعه گردیده است.

شماره نمونه AB-22

نام سنگ، سنگ شیشه اسیدی، تمامی حجم این سنگ از شیشه که فاقد اثر جریان و یا تخریب میباشند تشکیل شده است ولی ندرتا "شیشه های سربسیت و کربنات ویتریفیه شده اند. کانی های کدر و اکسیدهای آهن بسیار کم در این سنگ دیده میشود.

نمونه شماره AB-23

بخشی از سنگهای شیشه ای برنگ سیاه با رگچه های سفید رنگ سیلیسی میباشند. این سنگها نیز کا ملا" از شیشه بدون جریان و اثر تخریبی تشکیل گردیده اند. ولی برعکس سنگ شیشه ای سفید رنگ اثری از تبلور دوباره بر آنها دیده نمیشود.

این نمونه نیز از مجموعه سنگهای آتزه شده بوده که شدیداً " تکتونیزه و برشی گردیده، برنگ سفید و یغراوانی دارای شکستگی هائی است که از اکسیدهای آهن پر شده است. این سنگ شدیداً " تجزیه شده بطوریکه در بلورهای آن فقط آثاری از فلدسپات قابل تشخیص است. کانی های فلدسپات به کانی های رسی و سربستی تبدیل شده و ترکیبات آهنی در آنها نفوذ نموده است. تغییرات در این سنگ بحدی است که میتوان به این سنگها سنگ دگرسان شده اطلاق نمود.

نمونه دیگری از بخش کنگلمورائی که کاملاً " تحت فشار و آلتراسیون قرار گرفته در مقطع نازک مطالعه گردیده است. این سنگ برنگ ظاهری سبز زیتونی روشن و دارای اثر خطوط رشته ای ظریف میباشد بگونه ای که به سنگ ساختمانی گنیمبریتی داده، در زیر میکروسکوپ سرپانتینیت کربناتیزه تشخیص داده شده است. ساختمان مشبک اولیه و اثر بلورهای شدیداً " سرپانتینیزه شده که بقایای الیوین است دیده میشود. کربنات بطور وسیعی در این سنگ نفوذ کرده بطوریکه بیش از ۵۰ درصد از حجم سنگ را کربنات تشکیل داده است.



عکس ۱۰: گدازه آتشی فشانیه عهد حاضر روی توده لیستونیتی شده

۴-۵- کواترنری- عهد حاضر

رسوبات کواترنردرناحیه شامل رسوبات چشمه‌ای ( تراورتن) فروشته‌های مسیل رودخانه‌ها ، واریزهای پای دامنه‌کوه‌ها ، آنرفت‌های دشتها و بالاخره گدازه‌های آتشفشانی است .

۱-۴-۵- تراورتن ( $Q^{tr}$ )

تراورتن‌ها محصول چشمه‌های آهکساز هستند . دربخش شمالی ناحیه در منطقه ساری لخ در امتدادگسل‌ها و شکستگی‌ها رخنمون دارند . این سنگها برنگ شیری و سفید متمایل به زرد هستند .

۲-۴-۵- زمین لغزش‌ها

در غرب روستای دیلک وردی و بسیاری نقاط دیگر ناحیه بدلیل ترکیب خاص سنگهای ترسیرو تکتونیک شدید ، زمین لغزش‌های متعددی صورت گرفته است . این زمین لغزش‌ها بدلیل دوربودن از مراکز صنعتی و کشاورزی صدماتی وارد نمی‌آورند ولی درکل باعث بهم خوردن سیستم چینه‌ای سنگهای موجود در ناحیه گردیده‌اند . بزرگترین این زمین لغزش‌ها در جنوب روستای دیلک وردی بچشم میخورد . این زمین لغزش در سطحی برابر ۲ کیلومتر مربع صورت گرفته است . زمین لغزشهای متعددی در ناحیه ساری لخ ، و دیگر مناطق دیده میشود .

۳-۴-۵- گدازه‌های آتشفشانی (بازالت) ( $Q^V, Q^{tv}$ )

جنوب غرب ناحیه مورد بررسی و تمامی طول دره قزلارچای از سنگهای آتشفشانی کواترنری پوشیده شده است . این سنگها با سنگهای آتشفشانی شمال غرب ایران در ارتباط بوده و محصول فعالیت‌های آتشفشانی کوه‌های آرارات و تندورک میباشند . ( این دو آتشفشان در خاک ترکیه قرار گرفته و گدازه‌های بازالتی آنها پهنه وسیعی را در اطراف این دو آتشفشان پوشانده‌اند ) در غرب گستره مورد بررسی دقیقاً " در مرز ایران و ترکیه دهانه آتشفشان کوچکی دیده میشود که سنگهای خروجی از آن بیشتر بشکل گدازه‌ها و اندکی بصورت بمب و لاپهلی است .

رخساره‌ها اخیر بیشتر در اطراف دهانه آتشفشان جمع گردیده است. ولی گدازه‌های بازالتی بصورت *Tava* به خارج راه یافته و پس از تشکیل مخروط کوچکی در دشت خان - گلی و مسیر رودخانه قزلارچای جریان یافته است. جنس سنگهای این آتشفشان بیشتر بازالتی و گاهی آندزیتی است. گدازه‌ها بزرگ سیاه و ساخت حفره‌ای دارند. ساختمان‌های منشوری - رمسیر رودخانه قزلارچای در این گدازه‌ها مشاهده میشود. عکس ۱۰ و ۱۱ زیباترین این ساخت‌ها در مسیر راه ماکوبه خان گلسی خارج از ناحیه مورد مطالعه پیشم میخورد.

نمونه‌های مطالعه شده در مقاطع نازک نشان داده که این سنگها الیوین - بازالتهائی با بافت جریان‌ی و گاهی پورفیریتیک هستند. بلورهای الیوین پلاژیوکلاز و وژیت در سنگ بصورت فنوکریست دیده میشود که در مننی دانه ریز متشکل از پلاژیوکلاز، پیروکسن و الیوین قرار گرفته است. در این سنگها پلاژیوکلازها معمولا "به سرسیت و الیوین به سرپانتین تبدیل شده اند. کانی‌های تیره در سنگ دیده میشود که جزو کانی‌های فرعی این سنگها است



عکس ۱۱- گدازه‌های بازالتی در دره قزلارچای



۵- تکتونیک و تکوین زمین ساختی ناحیه

ناحیه مورد بررسی سابق برایین توسط آقای اشتوکلین ( ۲ و ۳ ) در تقسیم بندی ساختمانی ایران در ادامه ایران مرکزی و قسمتی از زون فیولییتی ذکر شده است . م . نوی ( ۱۷ ) در تقسیم بندی های ساختاری ایران این زون را به نام زون خوی - مها باد معرفی نموده و مرز این زون با آذربایجان را گسل تبریز و ارومیه که بطرف شمال یکی میشوند قرار داده است . با نگاهی دیگر این ناحیه در زون آمیزه رنگین و افیولییتی شمال غرب راندگی زاگرس قرار گرفته است ( ۶ " افتخار نژاد ۱۳۵۹ ) که در شمال غرب آذربایجان در طول نوار مرزی ایران و ترکیه گسترش وسیع دارد . همبندی سنگها در این زون که ناحیه بررسی نیز جزئی از آن است کاملاً بهم ریخته و تکتونیکی است و بندرت همبندی عادی آنها مشاهده میشود . در مواردی هم که همبندی ها عادی است طبقات کاملاً بهم خورده و شیبها بسیار زیاد میباشد . این مسئله نشان میدهد که آمیختگی ها تا دوران - سنوزوئیک هم ادامه داشته است ( آمیختگی اجزاء افیولییتی یک پدیده پیشرونده Progressive بوده است ) . این ناحیه بشدت تحت تاثیر کوهرائی لارا میدو آتیکان ( بعد از میوسن ) قرار گرفته است .

در این ناحیه علاوه بر رسوبات اقیانوسی نظیر اسیولاریت و آهک پلاژیستیک فعالیت های گسترده ولکانیکی زیر دریائی نظیر گدازه های بالشتی و اسپلیتی همراه با مجموعه های افیولییتی وجود دارد و در کل میتوان گفت که این ناحیه یک ترف عمیق رسوبی بوده است . بر اساس نظریه های ایجاد این ترف از تریاس بالائی شروع گردیده و لسی اقیانوسی شدن ( Oceanization ) و ظهور پوسته اقیانوسی در سرتاسر ترف همزمان نبوده است . در تبریز و کرمانشاه این ترف در اوایل زوراسک با ظهور پوسته اقیانوسی تکامل می یابد بطوریکه سنگهای افیولییتی به همراه رسوبات عمیق دریائی در مجاورت هم و با بصورت مخلوط در هم مشاهده میشود . در شمال شرق این ترف در طول کرتاسه و اوایل ترسیرنوب

دریاچه ارومیه را نیز پوشش میداده است که در این قسمت رسوبات ضخیمی از فیلیس ولکانیک برجای گذاشته میشود. در این بخش اقیانوسی شدن با ظهور مجموعه فیولیتی در کرتاسه بالا شروع میگردد بطوریکه در نوار مرزی اجزاء رسوبی در هم فیولیتی را سنگهای پلاژیک کرتاسه بالا پالئوسن تشکیل میدهد، این فیولیت ها تا فیولیت های تاروس (Tarous) ترکیه ادا مه پیدا میکند. ترفی که از آن سخن گفته میشود همان مزوتتیس است که شروع تشکیل آن از تریاس بالا است و در بخش شمال غرب تا پالئوسن ادا مه داشته است. ازنگاهی دیگر این ناحیه را محل برخورد سه ورقه ایران مرکزی، مندرس و تاروس تصور مینمایند و برای این باورند که این سنگها سفره های روزانده فیولیتی میباشند که در زمان کرتاسه بالادراثر برخورد بر لبه قاره ای ایران مرکزی رانده شده است.

از رخداد های زمین ساختی دیگر میتوان به رخداد زمین ساختی اوایل ترسیرانام برد که سبب دگرشیبی طبقات ترسیرانام زندهای قدیمی شده پس از این رخداد هر چند در ناحیه مورد بررسی شواهدی از سایر رخداد های زمین ساختی مشاهده نمیشود ولی با توجه به ساختار نواحی مجاور میتوان به رخداد های زمین ساختی بین اثوسن والیگوسن، میوسن و پلیوسن اشاره نمود که ناحیه را تحت تاثیر قرار داده است در دوره کواترنر نیز رخداد های زمین ساختی در ناحیه ادا مه داشته است. نشانه این حرکات گدازه های آتشفشانی جوان و تراورتن های موجود در شمال ناحیه مورد بررسی است.

وشوق عابدینی ————— مطالعاتی روی این گدازه ها انجام داده و بر این باور است که سنگهای بازالتی شمال غرب ایران از ماگمای غنی از آلومین و باسلس نتیجه شده است.

در مورد سن این آتشفشانها تنها مطالعاتی که در دسترس میباشد مربوط به مطالعاتی است که م. پدramی (۱۹۰۰) در ناحیه ماکو انجام داده است. ایشان سن این گدازه‌ها را ۴۰،۰۰۰ تا ۴۵،۰۰۰ سال براساس بررسی رسوبات زیرین و فوقانی آنها تصور نموده و می نویسد که رسوبات کواترنری گدازه‌های بازالتی بر روی آنها جریان یافته اند حدود ۴۵،۰۰۰ سال سن دارد و سن لایه آخر ۳۳،۰۰۰ سال میباشد. فزون بر آن در گزارش چهار گوش زمین شناسی ماکو (م. علوی و همکاران، ۱۲) بدلیل اینکه هیچگونه اثری از این گدازه‌ها در قله‌های تراس‌های دوران چهارم مشاهده نمی نمایند این فعالیت‌ها را جوانتر از تراسها در نظر گرفته و بسا آتشفشان دماوند مقایسه نموده اند. آخرین مطالعاتی که از سن این آتشفشانها در دسترس مطالعه کنندگان بوده اینک این گدازه‌ها بر روی رسوبات تراورتن به سن کواترنری جریان پیدا کرده و در مواردی نیز حرارت ماگما سبب تبلور تراورتنها گردیده است.

زمین شناسی اقتصادی، اکتشاف و پتانسیل یابی مواد معدنی

### ۶- کلیات و مدل متالورژی

با توجه به ویژگیهای زمین شناسی و متالورژی این ناحیه، پی جوئی منابع معدنی با توسل به سه طریق زیر صورت گرفته است :

- ۱- اکتشاف به روش کنترل زمینی ( به اصطلاح اکتشاف چکشی ) روی پرو-فیلها و سیستم آبراهه ها در طول برداشت زمین شناسی و کنترل زونهای مینرالیزه و آثار عملیات معدنی پیشین ( به ویژه برای آسبست )
- ۲- اکتشاف از طریق نمونه شویی به روش ژئوشیمی کانی های سنگی

(Heavy Mineral Geochemistry)

- ۳- اکتشاف از طریق ژئوشیمی رسوبات آبراهه ها

(Stream Sediments Geochemistry)

پتانسیل های معدنی احتمالی در این منطقه به طور کلی به دو دسته اصلی

منابع فلزی (Metallic ore Minerals) و غیر فلزی (Non metallic ore- Minerals)

تقسیم میگردد. روی منابع غیر فلزی که عمدتاً " شامسل آسبست ( پنبه نسوز ) میباشد عملیات اکتشافی و معدنی در سالهای گذشته انجام پذیرفته و آثار رواندیس های مربوطه در مبحث آسبست بصورت مشروح ذکر خواهد شد.

اگرچه آثار روشنانه ثبت شده ای از آثار کانی سازی فلزی در این ناحیه گزارش نگردیده، معذالک، ویژگیهای فلز زائی این بخش از آذربایجان غربی نوید--

بخش وجود پتانسیل های احتمالی بوده و بر اساس مدل های متالورژی ( ۹ ، ۱۰

۱۱ ، ۲۱ ، ۲۲ ، ۲۳ ، ۲۴ ، ۲۵ ، ۲۶ ، ۲۷ ، ۲۸ ، ۲۹ ، ۳۰ ، ۳۱ ) و مدنظر قرار دادن

معیارهای این مدل از متالورژی عملیات کاوش و جستجو به روشهای فوق انجام و نتایج ذیل حاصل شده است. متأسفانه عدم امکان آنالیز دقیق، معیار سنجی

بعمل آمده از سوی سازمان زمین شناسی کشور، مانع از تحلیل و ارزیابی

دقیقتر یافته ها میباشد. اما علیرغم همه این مسایل، بررسی های انجام شده

نه تنها بعنوان منطقه آزمایش الگوهای مطالعاتی و موثر بودن روش کار را

ارزیابی نموده، بلکه در این محدوده نسبتاً " کوچک ( حدود ۵۰ کیلومتر مربع )  
چندین اثر و اندیس فلزی یافته شده است که میتواند مورد توجه قرار گیرد .  
مجموعه واحدهای زمین شناسی در این منطقه بطور کلی مشتمل بر سه بخش  
میتواند باشد : (۱) مجموعه افیولیتی ، (۲) فلیش ها و طبقات پالئوسن - ائوسن ،  
(۳) گدازه های آتشفشانی عهد حاضر .  
از دیدگاه متالوژی سه تیپ عمده از کانی سازی در این مجموعه میتواند صورت گرفته  
باشد :

۱- کانی سازی از نوع پوسته اقیانوسی ( *Oceanic crust* ) در خاستگاه  
افیولیتی

۲- کانی سازی از نوع هوازدگی و فرسایشی بالاخص نیکل در سطوح دگرشیبی  
۳- کانی سازی از نوع بازکنشی ( *Reactivated* ) تحت فرآیند و  
تکتونو- ماگمایی بعد از زکوهزائی ( *Post - collision* ) یعنی فعالیت های  
ماگمایی نشوون و کواترنر .

از آنجا که رویدادها و حوادث فلز زائی ، عمدتاً " معلول فرآیندهای  
ماگمایی و دگرسانی های گرمایی پی آمد آنها میباشد ، شناخت زوسه های  
تکتونیکی و آلتره میتواند نقش موثری در پی جوئی و آثار یابی داشته باشد . بر  
این اساس و در طی عملیات زمین شناسی به شناخت انواع آلتراسیون ، گستره  
آلتراسیونها و روندهای تکتونیکی - ماگمایی توجه خاص مبذول گردیده و این  
آثار به عنوان معیارها و راهنما های مناسب ، عملیات پی جوئی را هدایت کرده  
است .

در این ناحیه به دلیل ویژگیهای زمین شناسی و ماگمایی انواع  
آلتراسیونهای ذیل که هر یک معرف و خاستگاه فلز زائی خاصی میباشد شناخته شده  
است : (نقشه متالوتکتونیک ، ضمیمه شماره ۲) :

الف - سرپانتینیزاسیون : این پدیده یعنی تبدیل لیوین به سرپانتین

و انتقال سنگهای فوق بازی به سرپانتینیت گسترش وسیع دارد. از بحث در  
چگونگی این آلتراسیون که موضوع تحقیق و بررسی دانشمندان متعددی بوده، در  
اینجا خودداری میشود و خواننده برای اطلاع بیشتر میتواند به مراجع مختلف  
مراجعه نماید (در تیس و همکاران "۳۲"). در همبری با این آلتراسیون کانی  
سازیهائی از کرومیتیت (Cromitit) یافت شده است.

ب- لیستونیتزاسیون (Lisvenitization)، این پدیده برای  
اولین بار توسط زمین شناسان روسی مطرح و اسمیرنوف (۱۰) تعریف ذیل  
را برای آن قائل است:

"لیستونیتزاسیون دگرسانی بارز در سنگهای فوق بازی (Ultrabasic)  
و سرپانتینها میباشند ولی بر اساس عقیده بوروداوسکی (۱۹۷۱ همین مرجع) (۱)  
توفها، شیلهای آهکی، ماسه سنگها، کنگلومراها و آهکها نیز ممکن است  
لیستونیتیزه شوند. لیستونیت محصول واکنش محلولهای گرمائی کربناته حاوی  
هیدروژن سولفور با سنگهای محل گذر (سراه) خود است که در اثر آن قلیائیها  
جایجا و جایگزین میگردد. بطور کلی این فرآیند شامل تشکیل کربناتهائی  
منیزیم - آهن، سریسیت و پیریت به جای سیلیکاتهای تیره و فلدسپاتها و  
تبدیل آنها به مخلوطی (Aggregates) از کوارتز - کربنات - سریسیت حاوی  
سولفور است. لیستونیتها، کانی سازیهای طلا، طلا-آرسنیک، طلا-تلوریوم،  
جیوه - آنتیموان و نیکل - کبالت را معمولا همراهی مینماید.

ج - آرژیلیزاسیون - کائولینیزاسیون: در دگرسانی گرمایی ناشی از  
محلولهای اسیدی، سنگها تغییر یافته و به کائولینیت، دیکیت و نا کربیت تبدیل  
میشود. در زون سویژن این نوع دگرسانی آلونیت، ژاروزیت، هالوی زیت  
(Hallosite) وجود داشته و کائولین گسترش بیشتری می یابد. پروپیلیزاسیون  
سیون و کالریتیزاسیون نیز در این منطقه وجود دارد اما فاقد روند گسترش خاصی  
میباشد. در ناحیه بیوک دره و جنوب دیلک وردی زونهای قابل توجهی از ایسن

آلتراسیون دیده میشود. زون آلتزه سازی لوخ در دره " بیوک دره " تا ناحیه خان گلی ادا مدارد و توسط گسلی با همین روند کنترل میشود. این زون آلتزه کهدر حاشیه آن چشمه های معدنی و تراورتن زائی نیز دیده میشود میتواند فرآیندی مرتبط با ماگما تیسیم جوان منطقه نیز داشته باشد، اگرچه ایجاد شکاف (Fissure) و تزریق ماگمائی در درون آن، در زمان نشوئن محتملتر میباشد.

#### ۲-۶- آثار و اندیس های شناسائی شده

بطور کلی آثار کانی سازی فلزی یافت شده (نقشه شماره ۲) در این منطقه عبارتست از:

#### (۱) منطقه بیوک چای

- ۱-۱- کانی سازی ممتد و طولانی زون مینرالیزه زای لیخ (محل زاج)، با آثار ثانوی مس و زاج با آلتراسیون اسیدی - سولفات.
- ۱-۲- کانی سازی سولفور (پیریت - کالکوپیریت، مس ثانوی و زاج) با هیدروترمال سیلیس و فرسایش و تولید اکسید آهن ثانوی
- ۱-۳- کانی سازی لاتریتی - بوکسیتی از اکسید آهن در جوار سنگهای فوق سازی نوار مرزی.

#### (۲) منطقه دیلک وردی

- ۲-۱- کانی سازی ثانوی مس در مدخل دره از نوع مالاکیت و کریزوکل بصورت آغشتگی شیمیائی درواریزه ها و نفوذ آب چشمه.
- ۲-۲- سولفور آهن - مس در مدخل دره از نوع سولفور توده ای (؟ نوع قبرس)
- ۲-۳- زون مینرالیزه با آلتراسیون سولفات - کائولن و کانی سازی انتشاری رگه ای سولفور همراه با آثار مالاکیت.

۲-۴- آثار محدود در غرب اوزون کل بصورت قطعات پراکنده ( محل رخنمون

یافت نشد. )

۳- ناحیه خان گلی

۳-۱- کانی سازی ثانوی مس در دایک دیا بازی وجوار کنگلومرای افیولیتی

۳-۲- آثار مس ثانوی در جوار زون سیلیس آلتره

۳-۳- آثار رسولفور در جوار منطقه ۳-۲ در زون آلتره

۳-۴- کانی سازی جیوه ( سینا بر ) بارنگ قرمز در متن سنگ آلتره کائو-

لینیتی - مونتموریونیتی به رنگ متمایل به خاکستری و آبی .

۴- شمال غرب صوفی کندي

۴-۱- رگه مالاکیت در سنگ اولترا بازیک به طول سه متر ، امتداد

۴-۲- کانی سازی منیتیت در داخل مجموعه افیولیتی در طول حدوده ۵ متر

۵- جنوب رودخانه قزلار جای

۵-۱- چندتکه پراکنده و واریزه ای از کرومیت در جوار کانی سازی تالک

۵-۲- کانی سازی کرومیت در طول حدوده ۲۵ متر

۶- شمال آغ داش و محل گموریورتی

۶-۱- کانی سازی کرومیتیت بصورت رگه در طول حدوده ۱۰۰ متر

۷- کانی سازی از اکسید ثانوی آهن در شمال شرق خان گلی

ارزش اقتصادی و پتانسیل معدنی این آثار مستلزم بررسیهای مفصل تـزـو

دقیقتر میباشد ، اما آنچه که از این بررسی حاصل شده است آن است که رخدادهای

فلز زائی و متالوتکتونیک متفاوتی در این ناحیه صورت گرفته است . این



حوادث میتوانند در بخشهای وسیعی از کمربند فیولیتی اتفاق افتاده باشد و از این رو اگر این یافته‌ها به پتانسیل معدنی تبدیل نگردد، نویدبخش وجود امکان شانس دستیابی به پتانسیلهای فعال سردسایر مناطق میباشد.

۶-۲-۱- شرح تفصیلی آثار و اندیسه‌های شناسائی شده فلزی

۶-۲-۱-۱- کانی سازی در منطقه بیوک چای ( منطقه II )

- در ناحیه زاغلیخ ( Zaglikh ) در سمت غربی دره اصلی رخنمونسی به ضخامت حدوده ۳ متر از زون سیلیسی با فرسایش پرتگاهی و رنگ هوا زده زرد تا زرد قهوه‌ای وجود دارد. در طرف این زون سیلیسی و مپنرالیزه از توالی شیل و سیلتستون ترسیر تشکیل یافته که همبندی دگرشیب با مجموعه فیولیتی دارد. رنگ آمیزی سطحی از کانی سازی ثانوی من بصورت سولفات و کربنات دیده میشود و آثار انتشاری از بلورهای ریز سولفور (احتمالاً) کالکوپیریت در متن سنگ وجود دارد. این زون بوسیله گسل و فرآیند تکتونیکی کنترل شده و در طول حدوده ۴۰ متر قابل رویت است. جدول شماره ۲ صورت تجزیه نمونه‌های گرفته شده از این زون را نشان میدهد. کنترل نتایج آنالیزها - زکته مناسبانه احتمالاً از دقت کافی برخوردار نبوده ولی مقیاس آثار نشان داده شده، کانی سازی درجه حرارت پائین از آرسنیک، مس، نیکل و آنتیموان را نشان میدهد. این محدوده نیاز به کار دقیقتر و نمونه‌گیری زیاد دارد.

شماره ۲ : متالورژی و انواع آثار منسازنده در ناحیه تحت مطالعه

Geological Stages	TYPES AND STAGES OF ORE MINERALIZATION	
	Oceanic Type	Post collision type
TERTIARY Volcanogenic Mineralization		<p><u>Cu, Zn, Ag</u></p> <p>Cu-Sulphide, Ag, Zn, As</p> <p>Remobilization</p> <p>Ni</p> <p>Au</p> <p>Listvenite</p> <p>Fe-Cu, Co, As</p>
RETACIOUS Metasomatic Phylloites	<p>Malnetite</p> <p>-Podiform</p> <p>-Disseminated</p>	
	Chromite	

جدول شماره ۲- صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه زمحل بیوک چاپ- گرم در تن

( ppm )

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۲۷	< ۱	< ۲۵	< ۱	۲۷	۳۳	< ۵	< ۵	۴۲	< ۵	۳۷	۶۰	۱۱۰
۰۲۸	۱	< ۲۵	< ۱	۲۲	۲۵	۷	< ۵	۱۲	< ۵	۲۵	۴۴	۱۵۰
۰۲۹	< ۱	۱۷۰	< ۱	۲۰	۷	< ۵	< ۵	۹۰	< ۵	۲۵	۱۹	۱۱۰
۰۳۰	۱	< ۲۵	< ۱	۳۸	۸۰	< ۵	< ۵	۴۲۰	< ۵	۶۵	۲۲	۱۵۰

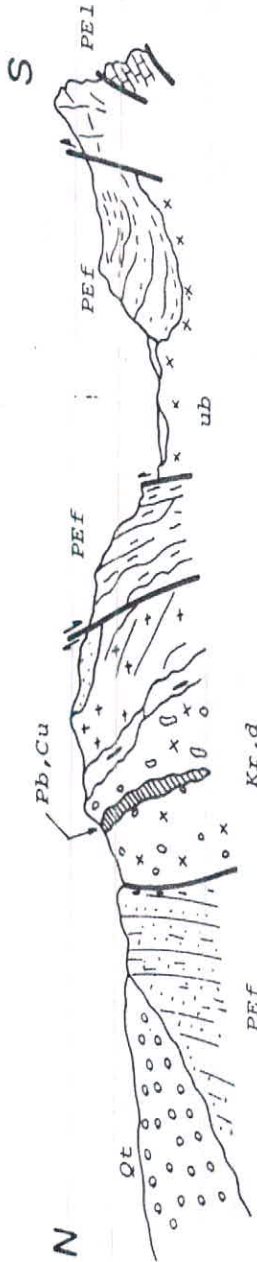
جدول شماره ۲: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه زمحل بیوک چاپ - گرم در تن ( ppm )

۲-۱-۲-۶- کانی سازی سولفور در دیوار شرقی در داخل دره بیوک چاپ، در روی

چشمه آب معدنی ( منطقه II )

در این محل کانی سازی سولفور در مجموعه ای از سنگهای بازی با ساختمان باشتی وجود دارد. امتداد زون مینرالیزه شمال غرب - جنوب شرق بوده و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۲۰۶۰ متر میباشد. کانی سازی بصورت پرشدگی در داخل شکستگی میباشد و عمدتاً " از نوع پیریت و کالکوپیریت است. زون مینرالیزه حدود ۳ متر پهنا دارد و در طول ۶۰ متر ( تقریباً ) قابل تعقیب است. کانی سازی همراه با سیلیسی شدن بوده و ضخامت زون سیلیسی نزدیک به یک متر میباشد. شکل شماتیک شماره ۲ وضعیت عمومی این کانی سازی را نشان میدهد.

شکل ۲ - وضعیت عمومی کانی سازی سولفوره



در جدول شماره ۳ صورت تجزیه نمونه های گرفته شده از این زون مینرالیزه نشان داده شده است ، همانگونه که از جدول نتیجه میشود گمانی سازی مس ، نیکل کبالت ، روی ، ( نقره ) ، در این محل صورت گرفته است . این زون مینرالیزه نیاز به سرشکافی و نمونه برداری سیستماتیک دارد .

جدول شماره ۳- صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از رگه سولفور در شرق دیواره مدخل دره بیوک چای - گرم در تن ( ppm )

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۳۱	< ۱	< ۲۵	< ۱	۱۶۰	> ۱۰۰۰	< ۵	۷	۳۲۰	۲۶	< ۵	۱۸۰	۵۰۰
۰۳۲	< ۱	< ۲۵	< ۱	۱۵۰	> ۱۰۰۰	< ۵	< ۵	۷۰	< ۵	< ۵	۳۱۰	۵۰
۰۳۳	۳	< ۲۵	< ۱	۳۲۰	> ۱۰۰۰	< ۵	< ۵	۱۰۰	< ۵	< ۵	۲۶	۱۸

جدول شماره ۳: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از رگه سولفور در شرق دیواره مدخل دره بیوک چای - گرم در تن ( ppm )

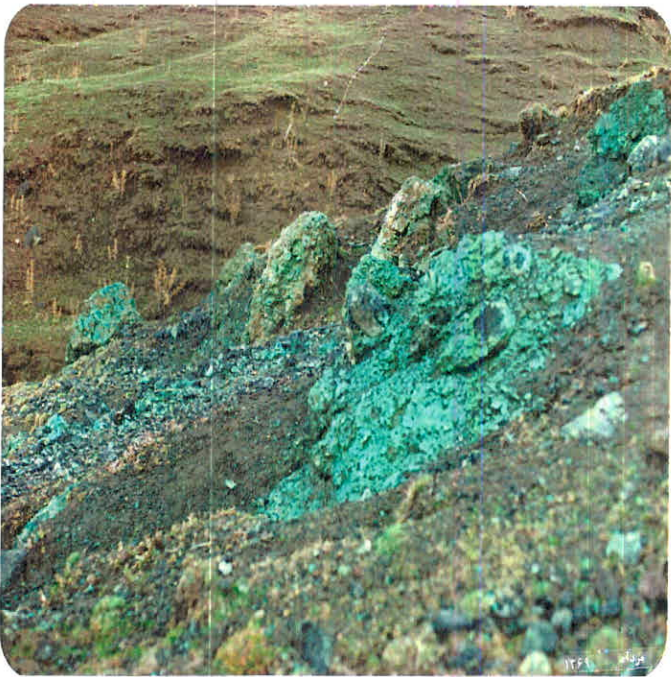
شماره ۱-۳- کانی سازی در ناحیه دیلک وردی ( منطقه II )

در آزمون حدود ۲۲۰ درجه از دیلک وردی به سمت او زون گل ، در کناره شمالی توده زمین لغزشی، آثار گسترده ای از کانی سازی ثانوی مس و رنگ آمیزی آبی رنگ و اریزه های مختلف دیده میشود ( عکس شماره ۱۲ ) . مطالعه این آثار نشان داد که کانی سازی معلول آلودگی حاصل از آب های چشمه است که از بالا دست منطقه آلوده بدین محل جریان دارد . آب جاری حاوی مقدار قابل توجهی از یون مس میباشد و کانی سازی ثانوی مس در حاشیه و کف زهکش هدایت کننده آب دیده میشود . از پی گیری این آثار و جستجو برای یافتن منشأ تغذیه دیده شده در آنها ، توده های سولفور ( عکس شماره ۱۳ ) به ابعاد ۵ x ۵ متر از نوع Massive Sulphide

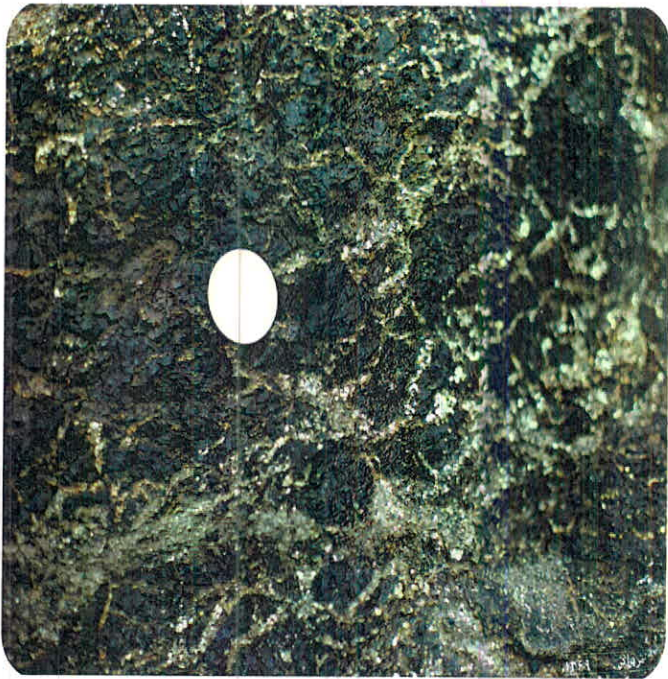
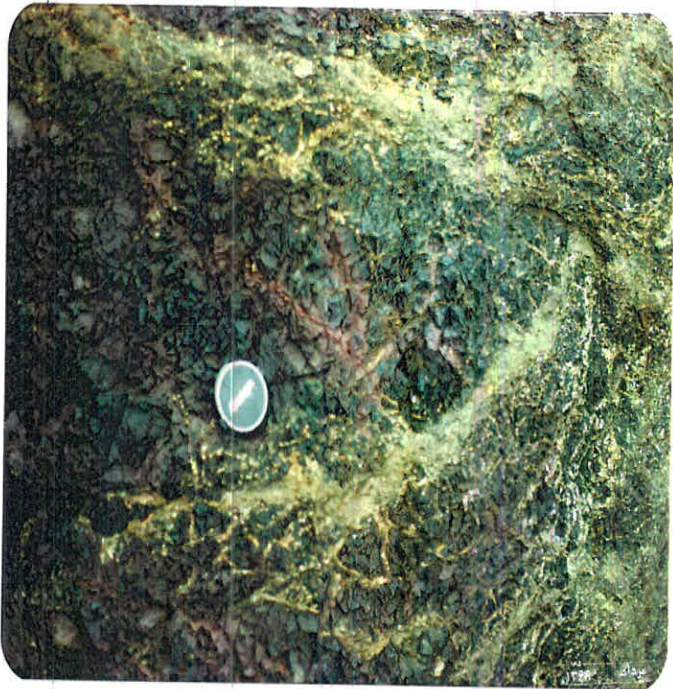
یافت شد ( نمونه شماره ۲۳ جدول شماره ۴) که کانی سازی مس - کبالت - نیکل - ( ارسنیک ) را نشان میدهد. به سمت جنوب شرق به فاصله حدود ۵۰ متر رخمون دیگری که احتمالا " جا بجائی و کانی سازی موخر نسبت به سولفور توده ای است دیده میشود. در این محل آلتراسیون کائولینیت سولفات ( آلو نیت ) وجود دارد و هوازدگی نسبتا " شدید میباشد و ذرات سولفور در متن سنگ دیده میشود. نمونه شماره ۲۴ و ۲۵ مربوط به این محل میباشد. در این نمونه ها علاوه بر مس ، آنتیموان ، جیوه و نقره (  $Cu - Sb - Ag$  ) نیز وجود دارد و میتواند احتمالا " حاوی طلا هم باشد.

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۲۲	< ۱	< ۲۵	< ۱	۳۴۵	> ۱۰۰۰	< ۵	< ۵	> ۱۰۰۰	< ۵	< ۵	۴۵	۱۶۰
۰۲۳	۲	۱۲۰	< ۱	> ۱۰۰۰	> ۱۰۰۰	< ۵	۹	۴۵۰	< ۵	< ۵	۳۸	۹۰
۰۲۴	< ۱	< ۲۵	< ۱	۱۱۰	> ۱۰۰۰	< ۵	۱۹	۵۵۰	< ۵	< ۵	۳۷۰	۳۴۰
۰۲۵	۹	< ۲۵	< ۱	۲۵	۳۵۰	۱۸۰	۱۷	۵۰	< ۵	۷۷	۳۳	*

جدول شماره ۴: صورت تجزیه نمونه های مینرالیزه از محل دیک وردی - گرم درتن ( ppm )



عکس ۱۲- کانی سازی ثانوی ( *Infiltration* ) مس در جنوب روستای دیلک وردی



عکس ۱۳ - کانی سازی سولفور توده ای ( *Massive sulphide* ) در جنوب روستای  
دیلک وردی

۶-۲-۱-۴- کانی سازی در ناحیه خان گلی (منطقه ۲ شماره ۲؛ نقشه متالوژیک)

در ناحیه خان گلی و در شمال پاسگاه خان در محل چلی یوردی زون آلترهای به مساحت حدود ۵ هکتار وجود دارد. در این محل طبقات کنگلومرانی و کلاستیک فاعده ترسیر به رنگ زرد، خاکستری متمایل به سبز و قهوه‌ای وجود دارد که تحت عملکرد شکستگی‌ها و محلولهای گرمایی دگرسان گشته و به کائولن، مونتموریو- نیت، آلونیت تبدیل شده است. در محلهای شکستگی آثار سیلیسیفیکاسیون نیز دیده میشود. در قله‌های از جنس اولترا بازیک آلتره و در داخل درزه‌ها و فضا‌های خالی وسط این نمونه‌ها آثار کانی سازی و پرشدگی از سینابر (Cinnabar) وجود دارد. نمونه‌های برداشت شده از این محل آنالیز و صورت تجزیه آنها در جدول شماره ۵ آورده شده است.

جدول شماره ۵- صورت تجزیه نمونه‌های مینرالیزه از زون آلتره و مینرالیزه منطقه خان گلی - گرم در تن (ppm)

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۳۵	<۱	<۲۵	<۱	۲۴	۴۵	>۱۰۰۰	<۵	۴۳۰	<۵	<۵	۵۸	۱۵۰
۰۳۶	<۱	<۲۵	<۱	۳۶	۱۰۵	۱۹۰	<۵	۵۵۰	<۵	<۵	۳۲۰	۶۵
۰۴۶	۴	۲۵	<۱	۹۵	>۱۰۰۰	<۵	۸	۲۶۰	<۵	<۵	۳۴۰	۲۰۰

کانی سازی از عناصر جیوه - نیکل - کبالت - مس - نقره و روی دیده میشود که احتمالاً میتواند کانی سازی طلا را نیز به همراه داشته باشد. اگر چه در نتایج نمونه‌ها اثری دیده نمیشود، بطور کلی از این محل به سمت بیوک دره در یک روند خمیده زون آلتره‌ای گسترده است که در نمونه‌های کانی‌های سنگین



نیز آثار سینا بر نشان میدهد. به احتمال قوی این زون، گستره واحدی از نظر آلتراسیون و کانی سازی به شمار میرود و ضروری است که مطالعات دقیقتر و سیستماتیک روی آن انجام پذیرد.

#### ۶-۲-۱-۵- کانی سازی احتمالی در لیستونیت های شمال قزلارچای

در کناره های شمالی دره قزلارچای و بخش میانی - شرقی منطقه تحت مطالعه، به سمت صوفی کندی رخنمونهای زلیستونیت و زونهای لیستونیتی وجود دارد که با توجه به ارتباط این گونه دگرسانی ها به کانی سازی های فلزی و طلا ( ۱۰ ، ۲۱ ، ۲۲ ، ۲۳ ، ۲۴ ، ۲۵ ، ۲۶ ، ۲۹ ) امکان وجود همین فرآیند در منطقه نیز می رود. به همین لحاظ از زونهای لیستونیتی شمال غرب صوفی کندی چند نمونه برای آنالیز گرفته شده که صورت تجزیه آنها در جدول شماره ۶ آورده شده است. کانی سازی و آغستگی ژئوشیمیایی آرسنیک، روی، کبالت مس و نیکل دیده میشود. اگرچه اثری از طلا را نشان نمیدهد معذالک این عدم گزارش، دال بر عدم وجود نبوده و مستلزم کنترل دقیقتر است.

جدول ۶- صورت تجزیه نمونه های سنگ از زون لیستونیتی ( قزلارچای )  
- گرم در تن ( ppm )

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۴۳	< ۱	< ۲۵	< ۱	۷۰	۸۵	< ۵	< ۵	۸۵۰	< ۵	< ۵	۲۴	۱۲۰
۰۴۴	< ۱	< ۲۵	< ۱	۵۶	۳۵	< ۵	< ۵	۸۵۰	< ۵	< ۵	۲۳	۱۴۰
۰۴۵	< ۱	۵۰۰	< ۱	۲۰	۱۰۵	< ۵	< ۵	۱۸۰	< ۵	۳۸	۱۷	۱۳۰

۶-۱-۲-۶- آثار کانی سازی کرومیت

در توده های اولترا بازیک منطقه در ناحیه گوموریوردی رگه ای از کرومیت به پهنای حدود ۲/۵ تا ۱ متر و در طول نزدیک به صد متر وجود دارد. این رگه کرومیتیت نیاز به کنترل و حفرترا نشه دارد تا ابعاد واقعی آن معلوم شود. اما با توجه به حجم کوچک توده اولترا بازیک میزبان، این کرومیتیت، به نظر نمی رسد که توانا ژو ذخیره قابل توجهی از این کانسنگ وجود داشته باشد. وجود کرومیتیت در این محل میتواند کرومیت دار بودن افیولیت های این منطقه را تأیید نماید و در مناطق مناسب به عنوان هدف اکتشافی مدنظر قرار گیرد. آثاری از قلوه و واریزه های کرومیت نیز در جنوب قزلارچای و همچنین تمرکز هائی در آن در نمونه های کانیهای سنگین دیده شده است. ولی به همان دلیل که قبلاً ذکر شده به نظر نمی رسد پتانسیل مناسبی از کرومیت در محل وجود داشته باشد.

۶-۱-۲-۷- کانی سازی منیتیت

در شمال غرب صوفی کندی و در خط الراس شمال و روبروی کمپ نیکلای در ارتفاع ۲۳۳۵ متر رگه ای منیتیت به طول حدود ۵۰ متر و به پهنای نزدیک به ۳ متر وجود دارد که در دو انتها پوشیده میشود. این اثر در آزیموت ۳۵ درجه در مبنای صوفی کندی قرار دارد. پهنای و ضخامت آن از نظر معدنی جالب توجه نیست ولی مبین آن است که در مجموعه افیولیتی این منطقه کانی سازی منیتیت رویداده است و میتواند بعنوان هدف اکتشافی تعقیب گردد.

۶-۱-۲-۸- آثار پراکنده از سولفوروکانی سازی مس

در چندین محل ( نقشه شماره دو ) آثاری از کانی سازی ثانوی مس ( عکس ۱۴ ) و قلوه ها و قطعاتی از سنگهای آغشته به مالاکیت و کریزوکل دیده شده است که هیچکدام ارزش پی گیری نداشته ولی از دیدگاه فلز زائی



عکس ۱۴- کانی سازی ثانوی مس در دایک دیا باز- منطقه خان گلی

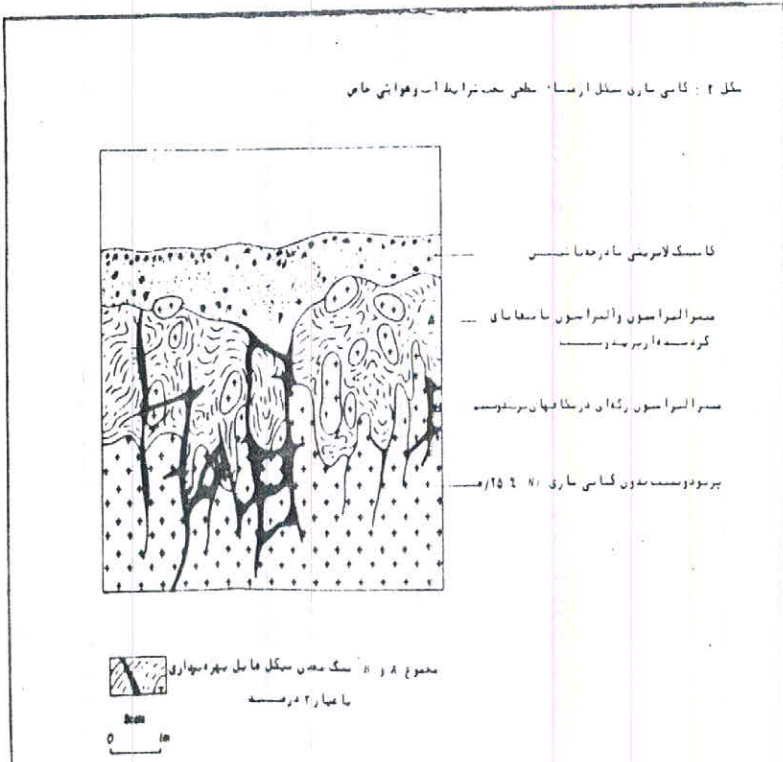
وژنوشیمی میتواند مبین گسترش فلز زائی مس ( پوسته اقیانوسی و گرما بسی ) باشد .

۶-۲-۱-۹- کانی سازی نیکل

نیکل در مجموعه افیولیتی منطقه مورد مطالعه میتواند به دو صورت: (۱) از منشاء سطحی ( Surficial Origin ) ( ۲۲ ) و ( ۲ ) از نوع درونزاد ( ۳۳ ) وجود داشته باشد .

۱- کانی سازی نیکل از منشاء سطحی

اینگونه کانی سازی ناشی از هوازدگی تحت شرایط آب و هوایی خاص میباشد . کانسارهای نوع لاتریت نیکل در آب و هوای استوایی ( گرم و مرطوب ) ایجاد میگردد . مهمترین کانسارها از این نوع در کالدونیای جدید ، کوبا ، دومینیکن ، کلمبیا ، اندونزی و فیلیپین وجود دارد . در این نوع کانسارها ، افیولیت های پی سنگ حاوی ۰/۲ درصد نیکل بوده و بخش لاتریتی عموماً " کم عیار میباشد ، اما در حد بلافل آن در افقی که پیریدوتیت فرسایش اندکی یافته و حاوی کارنیریت است ( Garnierite ) میباشد ، عیار نیکل تا ۳ درصد نیز میرسد ( شکل ۳ )



با در نظر گرفتن این نکته که در زمان پالاشون - ائوس با فرار آندگسی توده های افیولیتی ، این مجموعه تحت تخریب و هوازدگی در شرایط گرم و مرطوب بوده و وفق نازکی از لایه های نیز در سطح فرسایش و قاعده سری فلیش - مولاس پالاشون - ائوس دیده میشود . تمرکز ثانویه ای از نیکل در زمان پالاشون - ائوس - دوران انتظار نیست . بر اساس این مدل نمونه هایی به منظور عیار سنجی نیکل گرفته شده است ( جدول ۷ ) که در آنها عیار نیکل به تعداد بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن اندازه گیری گردیده است . متاسفانه در صد دقیق نیکل نامشخص میباشد ولی با این وجود پتانسیل احتمالی از تمرکز نیکل از نوعی کانسارهای سطحی در این منطقه و مناطق همجوار میتواند جستجو گردد .

جدول ۷: صورت تحزیه نمونه های کنگلومرای ماسه سنگی فرسایش یافته روی سری اولترا بازیک در منطقه خان گلی گرم در تن ( ppm )

شماره نمونه	Ag	As	Au	Co	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
۰۴۷	< ۱	< ۲۵	< ۱	۳۰۰	۳۵	< ۵	۶	> ۱۰۰۰	۶	< ۵	۷۰	*
۰۴۸	< ۱	< ۲۵	< ۱	۱۷۰	۱۵	< ۵	۱۴	> ۱۰۰۰	< ۵	< ۵	۴۰	۲۰۰

## ۲) کانی سازی نیکل از نوع درونزاد

کانی سازی درونزاد ، بطور عمده شامل سولفورهای نیکل و مس در مجموعه های افیولیتی در فیلیپین ، در سنگ های گابرونی سمیل ( Semail ) در عمان ، در افیولیت های ترودوس ( Troodos ) وجود دارد . این نوع کانی سازی از نوع انتشاری ( Disseminated ) بوده و شامل آرسنیدها و سولفورهای مس ، نیکل ، کبالت و آهن میباشد . اگر چه در گذشته از این کانسارها در مقیاس محدود بهره برداری

میشده است ولی امروزه در قابلیت اقتصادی آنها جای تردید وجود دارد .

۲-۶-۲- شوح تفصیلی آثار و اندیس های شناسائی شده غیر فلزی

مهمترین کانی سازی از مواد غیر فلزی ، کانی سازی های آسبست در مقیاس نسبتاً " وسیع در توده های اولترامافیک منطقه است . در مورد کانی سازی تالک نیز در منطقه طرح ( کنار رودخانه قزلارچای ) و در جوار روستای آرخان وجود دارد که از توسعه چندانى برخوردار نبوده و فاقد ارزش اقتصادی است .

کانی سازی آسبست در اطراف کلیسا کندی ، دیلک وردی و خان گلی وجود دارد و از گذشته مورد توجه بوده و عملیات اکتشافی - معدنی نیز روی آنها صورت گرفته است . شرح تفصیلی آثار یافت شده در این گزارش خواهد آمد .

۲-۶-۱- آسبست و ویژگیهای معدنی و اقتصادی آن

آسبست ( *Asbest* ) یک واژه کلی است که به گروهی از کانی های سیلیکات هالیافی شکل اطلاق میگردد . تمامی این کانی ها دارای خاصیت نسوز بوده و قابلیت رشته رشته شدن را دارا هستند . آسبست ها از نظر ترکیب شیمیائی ، درجه بندی صنعتی با توجه به طول الیاف آن با هم فرق دارند و در نتیجه قیمت آنها نیز متفاوت میباشد .

آسبست ها به دو گروه تقسیم گردیده اند . گروه نخست کریزوتیل ( *Chrysotile* ) نامیده میشود که منحصر " از الیاف سرپانتین تشکیل یافته و حدود ۹۵-۹۴ درصد تولیدات آسبست دنیا را تشکیل میدهد . گروه دوم شامل پنج کانی از گروه آمفیبول ها است که شامل کروسیدولیت ( *Crocidolite* ) آموزیت ( *Amosite* ) آنتوفیلیت ( *Anthophyllite* ) ترمولیت ( *Termlite* ) و آکتینولیت ( *Actinolite* ) است که ارزش صنعتی چندانى بخصوص ترمولیت و آکتینولیت ندارند .

از نظر شیمیائی ، ترکیب تئوریک تقریباً " یکسانی دارند . مهمترین فرق آنها در نوع و درصد کاتیون های فلزی آنها می باشد . ولی ترکیب واقعی آنها بدلیل وجود ناخالصی ها بسیار متفاوت می باشد . جدول شماره ۸ ترکیب تئوریک و آنالیز شیمیائی آسبست ها را نشان میدهد .

جدول شماره ۸- ترکیب و آنالیز شیمیائی انواع مختلف آسبست

درصد اکسیدها									فرمول تئوریک	نام
CaO+Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	H <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	SiO <sub>2</sub>		
-	-	۵-۲۲	۱۲-۱۵	۰/۲-۱/۵	۰/۱-۵	۰/۶	۲۹-۲۴	۲۷-۲۲	$Mg_6 \left\{ (OH)_4 Si_2 O_5 \right\}_2$	پروسیل سیلیکات مسبریم آسبست
-	۲-۲/۵	-	۲/۵-۲/۵	-	۱۷-۲۰	۲۰-۱۲	۰-۳	۲۹-۵۲	$Na_2, Fe_5 \left\{ (OH) Si_4 O_{11} \right\}_2$	پروسیل سیلیکات مسبریم و آهن Blue Asbestos
۰/۵-۲/۵	-	-	۲-۵	۲-۱	-	۲۴-۲۲	۱-۷	۲۹-۵۲	$Mg, Fe_6 \left\{ (OH) Si_4 O_{11} \right\}_2$	آمنوریب سیلیکات مسبریم و آهن
-	-	-	۱-۶	۰/۵-۱۵	-	۲-۱۲	۲۸-۲۲	۵۶-۵۸	$(Mg, Fe)_7 \left\{ (OH) Si_4 O_{11} \right\}_2$	آسبست سیلیکات مسبریم با آهن فراوان
-	۰-۹	۰-۱۸	۰-۵	۱-۲	-	۱/۵-۵	۰-۳۰	۵۲-۴۲	$Ca_2 (Mg, Fe)_5 \left\{ (OH) Si_4 O_{11} \right\}_2$	بروسیت سیلیکات کلسیم و مسبریم

کریزوتیل که سیلیکات منیزیم آبدار است محصول دگرسانی گرمایی در سنگهای سربانتینی با شرایط مخصوصی میباید و معمولاً "با سنگ میزبان ترکیب مشابهی دارد. ولی خصوصیات فیزیکی این دو بسیار متفاوت است. کریزوتیل در صورتیکه بشکل توده‌ای باشد بصورت الیاف سبز متمایل به زرد با جلای صدفی و بصورت الیاف سفید و کرکی شکل در حالت انفرادی است. از مهمترین خواص کانی کریزوتیل خاصیت فیبری یا الیافی بودن آن میباید که با خاصیت نسوزندگی، ارزش اقتصادی صنعتی به این کانی میدهد و سبب مصرف آن در صنایع مختلفی از قبیل: لنت‌های ترمز و کلاچ، طناب‌های آسبستی، لباس‌های ایمنی، نوارهای تقاله مقاوم در مقابل حرارت، لوله‌های سیمانی و..... میگردد.

جدول شماره ۹، خصوصیات کانی کریزوتیل را نشان میدهد.

جدول شماره ۹: خصوصیات کانی کریزوتیل

ساخت	فیبری و سهولت رشته رشته میگردد
سنگ میزبان	پریمدوسیت‌های آلتره شده به سربانتین و در آهک‌هایی که با توده‌های نفوذی در تماس میباشند.
منشاء و شکل	از آلتراسیون و دگرگون شدن سنگهای نفوذی بازیک که غنی از منیزیم میباشند و بکشل فیبرهای عرضی و نواری ( <i>Cross and slip fiber</i> ) دیده میشود.
ترکیب ثانویک	سیلیکات منیزیم آبدار
ساختمان و سیستم کریستالی	رشته‌ای ( <i>Asbestiform</i> ) و در سیستم منوکلینیک ( بزودو-سیستم کریستالی اورترومبیک ) با کلیواژ ۰۱۰
رنگ و جلا	سفید، خاکستری، سبز متمایل به زرد با جلای ابریشمی
سختی	۲/۵-۴
وزن مخصوص	۲/۴-۲/۶

قیمت جهانی کانی کریزوتیل در سال ۱۹۸۸ (۳۴) بشرح زیر برده است.



Group No.3	۱۵۵۰ - ۲۵۰۰	دلار کانادا
" " 4	۱۰۸۰ - ۱۵۰۰	" "
" " 5	۷۱۰ - ۸۴۰	" "
" " 6	۵۲۰	" "
" " 7	۱۶۰ - ۳۱۰	" "

در حال حاضر این کانی برای مصارف صنعتی در ایران از کشور اتحاد جماهیر شوروی توسط شرکت شرق در درجه بندی های مختلف به قیمت های زیر وارد می گردد.

P <sub>5-65</sub>	دلار آمریکا	۳۰۰
P <sub>4-30</sub>	دلار آمریکا	۵۰۰
P <sub>3-60</sub>	دلار آمریکا	۶۰۰

لازم به توضیح است که درجه بندی اتحاد جماهیر شوروی با درجه بندی کانادا ۲ درجه اختلاف دارد بدین معنی که درجه P<sub>3-60</sub> اتحاد جماهیر شوروی معادل Group No.5 کانادا است.

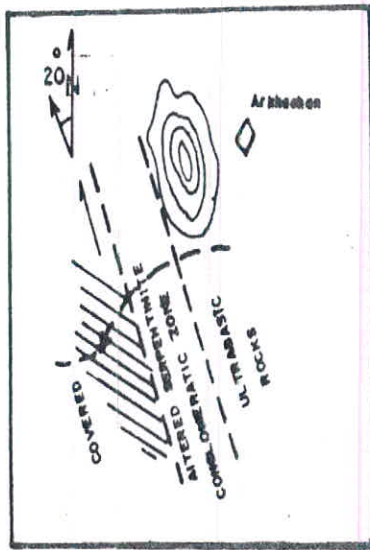
۶-۲-۲- کانی سازی غیر فلزی، آسبست و تالک در منطقه مورد مطالعه

اندیس های معدنی غیر فلزی ناحیه تحت بررسی را بر دو گروه می توان تقسیم نمود. الف - اندیس های شناخته شده قدیمی - ب - اندیس های جدید که طی مطالعات اخیر شناسائی گردیده اند.

اندیس های قدیمی :

این اندیس ها عبارت از آثار معدنی ناحیه است که قبلاً "شنا سائی شده و بر روی آنها عملیات اکتشافی به طریق ممکن انجام پذیرفته است این اندیس ها عبارتند از: تالک - این اندیس در خارج از محدوده بررسی قرار دارد و از قدیم شناخته شده بوده ولی قدمت آن معلوم نیست ولی بدلیلی مجاورت آن با محدوده مطالعه مورد با زدید قرار گرفت. این اندیس در ناحیه ای به نام ارخان قرار گرفته و، نام گل ارخان

معروف است. از این اندیس بطور محلی جهت شستشوی سرو بعنوان گل سرشورا استخراج نموده اند. این آثار ( اندیس ) در دامنه تپه کوچکی که چسبیده به غرب آبسادی ارخشان است قرار گرفته است. موقعیت و اطلاعات مختصری از محل این اندیس را نشان میدهد.



شکل ۴ : کروکی اندیس تالک ارخشان

ماده مورد نظر در زون کنگلومراتیکی که ضخامت آن حدود ۱۵ متر است با جهت شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته است. مرز شرقی آن با سنگهای اولترابازیکک تکتونیکی است و ظاهراً " در سین این دویک گسل قائم دیده میشود. سمت غرب زون توسط رسوبات کواترنری پوشیده شده است. سمت شمال زون شامل زمین های مزروعی و سمت جنوب آن ارتفاعات تپه

ماهوری است . طول زون کنگلومرانی به چند ۱۰ متر بالغ میگردد . کندگی ها در طرفین دره باریکی و در مقیاس بسیار کوچک است . بطوریکه بنظر میرسد استخراج کننده تنها صرفاً " جهت مصرف خود استخراج نموده است .

ماده معدنی عبارت از نوعی کنگلومرا با سیمان نرم از جنس سرپانتین و یا تالک ؟ است . قلوه های ۱۰-۲ سانتیمتری ولی سیمان حاوی دانه های کوچک میلیمتری بزرگ سبزه تیره و کمی زبر است ولی بدلیل جنس ذرات که سرپانتینی است در موقع مصرف بعنوان گل شاید ایجاد مزاحمت نمی نماید .

#### آسیست

آسیست ماده منحصربفردی است که در ناحیه تحت بررسی فعالیت های اکتشافی در مورد آن صورت گرفته است . بر مبنای اطلاعات محلی اولین کسانی که این قبیل اکتشافات را در ناحیه شروع کرده است . افرادی بنام حسین آقا و کاظم آقا بوده که بین سالهای ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۵ بمدت یکسال در ناحیه باراهنمائی مردی بنام غلامحسین سلیمانزاده زاهالی روستای دیلک وردی به عملیات اکتشافی مشغول بوده اند . این اکتشافات بطور کلی سطحی بوده و معمولاً " بصور مختلف کندگی های سطحی از قبیل ترانشه ، چاله و هر نوع خراشی در سطح زمین که بتوانند رگچه های آسیست را عیان سازد بوده است .

گروه دیگری که نسبت به گروه فوق مجهز تر بوده از سال ۱۳۵۰ الی ۱۳۵۲ به مدت ۲ سال عملیات اکتشافی در این ناحیه را از سر گرفته اند . این گروه وابسته به شرکت سیمان خوزستان بوده است . قنبر ( انور ) رستم زاده زاهالی روستای دیلک وردی بعنوان کوه گرد ، این گروه را راهنمائی میکرده است .

گروه اکتشافی سیمان خوزستان در این محدوده تعداد ۷ حلقه تونل حفاری نموده است . ماده معدنی بدست آمده از تونل های اکتشافی جمع آوری و بتوسط کیسه به پائین حمل و توسط تراکتور به روستای آلوجنی واقع در ۱۰ کیلومتری محل

حمل میگرددیده است . مواد معدنی در این ناحیه بتوسط آسیاب بادی که کار گذاشته بودند خردوبس از سرنند و جدایش ، آسبست بدست آمده به تهران ارسال میشده است . گروه سیمان خوزستان علاوه بر ناحیه تحت بررسی در ناحیه الوجنی دروسعتی از سنگهای اولترا بازیک که در آنها آسبست بصورت رگچه های پخش شده تشکیل گردیده تعداد ۸ حلقه چاه دستی به عمق ۶ تا ۱۰ متر و دو حلقه سونداژ به عمق ۱۰۰ متر حفر نموده اند ( حسن - رستم زاده ) محل این حفاری ها و حوضچه های گل حفاری هنوز بر روی تپه های اطراف این روستا باقی است .

گروه سیمان فارس خوزستان قبیل از انقلاب اسلامی ناحیه را ترک و فعالیت خود را در شرق ایران در ناحیه نهیدان ( معدن حاجات ) متمرکز نموده اند .

هیچگونه گزارشی از فعالیت های این دو گروه بخصوص گزارش پیشرفت حفاری در تونل ها که در حال حاضر امکان مطالعه این تونل ها وجود ندارد در دست نیست . تونل ها اکثرا "چوب بست داشته است ولی بدلیل جمع آوری چوب بستها تماما تونل ها ریزش کرده است . در هر حال بدست آوردن اطلاعات کانی سازی ، سازی رگچه های آسبست در داخل تونل ها میسر نیست . تنها اطلاعاتی که از این تونل ها گروه مطالعه کننده مهندسین مشا و رکا و شرکان توانست بدست بیاورد طول تونل ها بوده که بر اساس اظهارات صبرعلی رستم زاده یکی از کارگران شرکت سیمان فارس خوزستان بوده است .

در زیرنواحی که در آنها فعالیت اکتشافی در مورد آسبست انجام گرفته شرح داده میشود ولی قبیل از هر چیز لازم است به پاره ای اصطلاحات بکار گرفته شده در متن گزارش مختصرا اشاره ای شود تا خواننده به سادگی به منظور نویسنده پی برده و بتواند توجیه نماید .

رگچه پنبه نسوز : عبارتست از رگچه های باریکی داخل سنگهای اولترا بازیک

است که در آن الیاف پنبه نسوز بطور عمود بر سطح درزه ها تشکیل شده است .

زون پنبه نسوز : تعدادی از رگچه های موازی یا متقاطع که با حفظ روندی خاص

در ضخامت از سنگ اولترا بازیک پخش شده اند. ضخامت زون پنبه‌نوسوز در این ناحیه حدود ۱۵ سانتیمتر است و ندرتا " تا ۵۰ سانتیمتر میرسد. جمع ضخامت رگچه‌ها: عبارت از جمع ضخامت تمام رگچه‌های پنبه‌نوسوز که در یک زون قرار گرفته‌اند. بطور مثال ضخامت زون ممکن است ۲۰ سانتیمتر باشد که در آن ۸ رگچه پنبه‌نوسوز وجود داشته باشد که مجموع ضخامت‌های ۸ رگچه را جمع ضخامت رگچه‌ها مینامند.

در این گزارش اهمیت معدنی ناحیه دیلیک وردی با الفاظ فوق بیان میگردد. اندیس‌های شناسائی شده بالغ بر ۱۸ مورد بوده که توزیع و موقعیت جغرافیائی - زمین شناسی آنها در نقشه ضمیمه شماره ۳ نشان داده شده است. این آثار به ترتیب عبارتند از:

۱- این اندیس در مجموعه‌ای از سنگهای سرپانتینیت با یافت گرد و فرسایش پوست پیازی قرار دارد. تراشهای با آزمون ۱۵۵ درجه شرقی حفر گردیده که وضعیت قابل توجهی از کانی سازی را نشان نمیدهد. ضخامت آسبست از چند میلیمتر تا ۱۵ میلیمتر دیده میشود و تنها در قطعه سنگی میزان آسبست تا حدود ۳۰ درصد میرسد. طول تراشه حدود ۶ متر میباشد که با واریزه پر شده و کانی سازی با رزی در آن دیده نمیشود. در جنوب این تراشه، تراشه دیگری به طول ۱۰ متر وجود دارد که آثار آسبست به شرح فوق دیده میشود. در این اندیس روند خاصی وجود ندارد.

## ۲- تونل‌های قره‌داغ

قره‌داغ بشکل مخروط کله‌قندی است که در کناریوک چای در غرب روستای دیلیک وردی واقع شده است. فاصله افقی این کوه از دیلیک وردی حدود ۳/۵ کیلومتر است. راه دسترسی به این ناحیه جاده اومبیل روقدیمی است که صرفاً " جهت مطالعه این اندیس احداث گردیده و از روستای عرب دیزج عبور میکند.

در ناحیه قره‌داغ چهار حلقه تونل حفر شده است. ارتفاع این تونل ها کم و بیش با هم یکسان بوده و نزدیک قلعه میباشند. سنگهای تشکیل دهنده کلازا اولترا-

بازیک میباشد. تونل ها از سمت دامنه غربی به سمت دامنه شمالی شماره گذاری شده است ( شکل شماره ۵)

- تونل شماره ۱۰. این تونل ریزش کرده و کلاً پوشیده شده است و چنان مینماید که در این محل تونلی وجود نداشته است. تونل در محلی قرار گرفته که دامنه خیلی پرشیبی داشته و این شیب به تدریج منتهی میشود. دقیقاً در بالای تونل زون پنبه نوسوز به ضخامت ۱۱-۹ سانتیمتر دیده میشود. ضخیم ترین رگچه ۱۲ میلیمتر است که در ۴۰ سانتیمتری یک شکستگی صافی قرار دارد جمع ضخامت رگچه ها ۵۰ میلیمتر است. رگچه ها در بالای تونل تا حدودی منظم بوده و در طول ۵ متر ادامه دارد که در بخش میانی به طول ۱/۵ متر بریده شده و رگچه ها دیده نمیشود. امتداد تونل ۲۷۵ درجه و لذا امتداد شکستگی هم که تونل در همان روند چفر گردیده ۲۷۵ درجه و شیب آن ۶۵ درجه سمت جنوب است. در فاصله ۲۰ متری شمال این تونل بلوک برجسته ۸ متری از سنگهای اولترا بازیک به رنگ صورتی دیده میشود.

- تونل شماره ۲. این تونل بفاصله حدود ۴۰۰ متری از تونل شماره ۱ قرار گرفته است. طول تونل ۲۵۰ متر و امتداد آن ۱۶۰ درجه است. در این تونل ناچائیکه نورا جازه میدهد ریختگی وجود ندارد و ظاهراً " سالم مانده است. سیستم خوردشدگی در سنگهای فیولیتی این تونل افقی است. رگچه های آسبست در اوایل تونل چند سقف و چند دیواره ها دیده نمیشود ولی در خاکریزها نه این تونل نکه سنگهایی با رگچه های آسبستی دیده میشود.



شکل ۵- کروکی تونل های قره داغ

- تونل شماره ۳ . این تونل در فاصله ۵۰ متری و بالای تونل شماره ۴ حفر گردیده است . طول تونل ۳۰۰ متروا متداد آن ۱۹۸ درجه میباشد . دیواره بیرونی تونل ریزش کرده و راه را مسدود نموده است و تنها ۳ متر اول تونل دیده میشود . و بعد از آن هم تمامی تونل ریزش کرده است . بالای تونل کانی سازی آسبست دیده نمیشود و گویا در این تونل آسبست بسیار کم بوده است . از تکه های سنگ آسبست موجود در خاکریزدهانه تونل میتوان گفت که ضخامت زون رگچه ها ۸ سانتیمتر و جمع ضخامت رگچه ها ۳ سانتیمتر است .

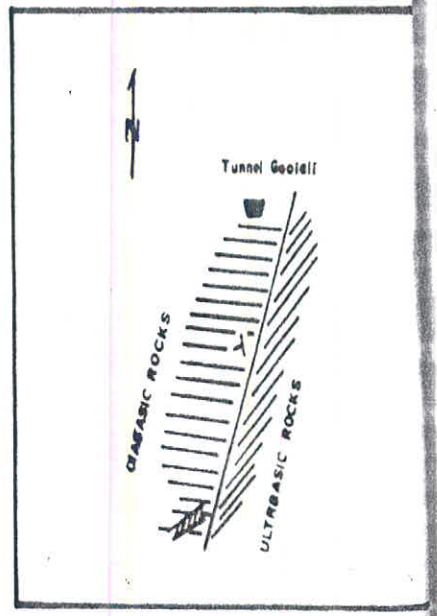
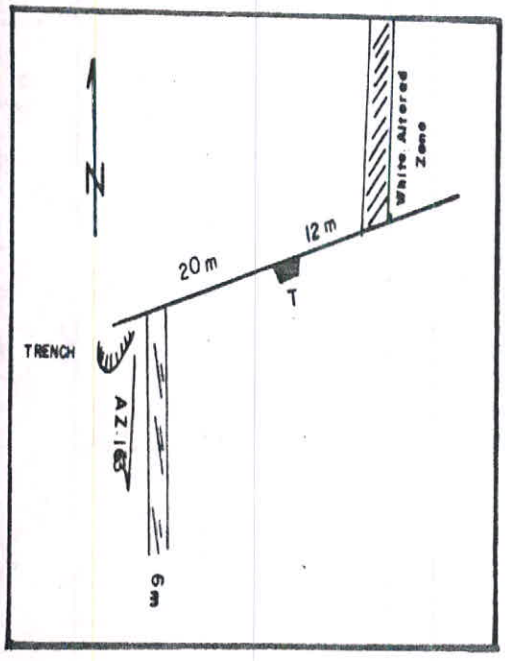
تونل شماره ۴ . تونل شماره ۴ به فاصله ۵۰ متروا اختلاف ارتفاع ۲۰ متر در زیر و بخش شمالی تونل شماره ۳ حفر گردیده است . دهانه این تونل کاملاً بسته است ولی دیواره غربی دهانه هنوز برجاست . طول تونل ۱۰۰ متروا متداد آن ۲۳۰ درجه است . با مطالعه سنگهای خاکریزدهانه تونل این ظن تقویت میشود که شاید در این تونل باند آسبستی استخراج شده که ضخامت آن ۴-۶ سانتیمتر بوده است ولی در داخل آن ناخالصی هایی وجود دارد . با این همه یک سانتیمتر آن از نوع مرغوب میباشد ولی بقیه رگچه ها ظاهراً " خوب نیستند و این احتمال هم هست که نوع خوب و مرغوب استخراج و حمل شده است و در دهانه تونل موادی باقی مانده که بدرد نمیخورد .

### ۳- تونل های گولله لی و گوی دره

در این ناحیه دو حلقه تونل بشرح و مشخصات زیر حفر گردیده است :

تونل گولله لی در شمال غرب زمین لغزه بزرگ دیلک وردی حفر شده است و در حال حاضر دهانه آن بطور کامل ریزش کرده است . ولی سنگین دیواره شمالی دهانه هنوز برجاست . طول تونل ۳۰۰ متروا متداد آن ۲۵۵ درجه میباشد . در فاصله ۵۰ متری بالای تونل یک تراشه کوچک حفر گردیده که طول کوچکی از رگچه آسبست را گرفته است ولی در حال حاضر چیزی از آن باقی نمانده است . تراشه دیگری به طول ۲۵۰ متر حدود ۱۰۰ متر بالاتر از تونل در طول زون رگچه ها حفر شده

است. جمع ضخامت رگچه‌ها ۱۵ میلی‌متر است. در این ناحیه نوعی آسبست کاملاً شبیه آسبست نوع کریزوتیل به رنگ طلایی و اندکی شکننده دیده میشود. در سر تونل در داخل سنگهای استخراج شده رگچه‌های ۱۰ میلی متری نیز دیده شده است. جمع ضخامت رگچه‌ها به ۴۰ میلی‌متر میرسد.



شکل ۷- کروکی تونل گوی دره

شکل ۶- کروکی تونل گولله‌لی - تونل گوی دره:

کروکی این تونل مطابق کروکی شماره ۷ میباشد. رگچه‌های آسبست هم در غرب باندگا بروئی وهم در داخل سنگهای اولترا بازیک در حوازی یک شکستگی تشکیل شده است.

ترانشه‌ای در ۲۶ متری دهانه تونل حفر شده بود که در حال حاضر توسط واریزه برشته است. ضخامت زون ۱۰ سانتیمتر و ضخامت رگچه‌ها ۵ میلی‌متر است. الیاف هر رگچه حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر طول دارد.



طول تونل حدود ۳۰۰ متر بوده و از ۱۲ متری تونل به بعد بدلیل ریزش تونل قابل دسترسی نمیشود. در فاصله ۱۲ متری امتداد تونل ۲۰۰ درجه است و لسی بعداً " به سمت راست می پیچید. در دهانه تونل رگچه آسبست بسیار کم است ولی ۲ متر بعد زون رگچه ها بوسیله شکستگی های کوچک بشکل دوک به بعد ۲۵×۷۰ سانتی متر در سقف تونل دیده میشود که مجدداً " قطع میگردد. و ظاهراً " اینطور بنظر میرسد که در داخل دوک زون رگچه تکرار شده است. لذا مجموع ضخامت رگچه ها ۶ سانتی متر است. در حال حاضر یک زون رگچه در غرب و نزدیک بانام دیوریتی و زون رگچه دیگر در شرق و با فاصله ۲۰ متر از آن دیده میشود. قسمت اخیر بکمل پوشیده است و بخش اول که بررسی گردیده رگچه آسبست قابل توجهی مشاهده نشد. سنگهای اولترابازیک در این ناحیه که مینرالیزاسیون را در بر میگیرد در بعضی جاها به حالت قلوهای درآمده است.

۴- این اندیس عبارتست از دو حلقه ترانشه تقریباً " موازی که با فاصله ۱۵ متر از هم حفر شده است. طول ترانشه شرقی ۳۲ متر و عرض آن ۲-۱ متر است و دومی از آن کمتر است. امتداد ترانشه شرقی ۲۵۲ درجه است. محل ترانشه در جنوب غرب روستای دلیک وردی قرار گرفته است. زون رگچه ها حدود ۱۰ سانتی متر و جمع ضخامت رگچه ها از ۵۰ میلیمتر تا وزن می کنند و در یک زون باریکی است که رنگ آن تیره تر از سنگهای اولترابازیک اطراف خود می باشد.

۵- تونل قرمزی گونی: این تونل در دامنه غربی دره دلیک وردی قرار گرفته و در داخل سنگهای اولترابازیک حفر گردیده است. در بالاترین تونل قسمتی از سنگهای اولترابازیک بشکل بلوک درآمده و تونل از زیر آن میگردد. این تونل روی تونل گولله لی حفر شده است. طول تونل ۲۵۰ متر و امتداد آن ۳۲۰ درجه است. دهانه تونل کاملاً " بسته است. تکه هایی از سنگ آسبست در سر تونل دیده نمیشود. که گویای مشخصات زون رگچه ها باشد. در حدود ۲۰۰- متری جنوب تونل تقریباً " در همان ارتفاع دهانه تونل گودالی به قطر ۲ متر

حفر شده ولی بعلت انقطاع زون از برداشت مشخات کنگدی صرف نظر گردید .  
ضخامت زون رگچه ها ۱۰ سانتیمتر و ضخامت رگچه های آسبست از ۲-۵ میلیمتر تغییر  
میکند . جمع ضخامت رگچه ها ۵۰ میلیمتر است .

۶- این اندیس در حاشیه شمال شرقی کانی سازی سولفور هیدلیک وردی در  
پشته ای قرار گرفته که بوسیله گسل با طبقات ترسیر همیری دارد . دوترانشه در این  
محل حفر شده که ابعاد آن ۵۴ متر میباشد . کانی سازی همانند یافته شماره ۵ محدود  
و آثار آسبست حداکثر تا ۱۵-۱۰ میلیمتر میرسد . روند خاصی وجود ندارد و عملیات  
اکتشاف پیشین بسیار محدود است . عدم توسعه عملیات اکتشافی معلول نبود  
کانی سازی قابل توجه است .

۷- این اندیس در ارتفاعات کوه قرار گرفته و ظاهر آنرا "  
ضخامت سنگهای اولترا بازیک کم و با شیب کمی روی سنگهای کنگلومرانی دیگر  
قرار گرفته است . سنگهای اولترا بازیک در این اندیس حالت قلوهای دارد . ابعاد  
قلوهای از یک سانتیمتر تا ۲۰ سانتیمتر دیده میشود . یک حلقه ترانشه بشکل L به  
طول های ۳ و ۵ متر حفر گردیده . شاخه ۵ متری در امتداد ۱۰۷ درجه که همان  
امتداد مینرالیزاسیون و روند خود سنگهای اولترا بازیک میباشد حفر شده است .  
عرض ترانشه ۲-۱/۵ و عمق آن ۱/۵-۰/۵ متر است . در این نقطه قطعات سنگ  
آسبست خوبی دارند ولی خود رگه دیده نمیشود و توسط خاکریز پوشیده شده است . در محل  
ترانشه سنگ حاوی آسبست بشکل دوک درآمده که در سطح هیچگونه رگه ای از آسبست  
دیده نمیشود . ولی وقتی که دوک شکسته شود داخل آن رگچه های آسبست عمود بر سطح  
دوک ظاهر میشود . تعداد رگچه ها گاهی تا ۱۰ رگچه میرسد . جمع ضخامت رگچه حدود  
۴۰ میلیمتر میرسد .

۸- این اندیس در حقیقت کانی سازی خاصی از آسبست نیست بلکه مویرگها  
ورگچه های نازکی ( کمتر از ۲-۳ میلیمتر ) آسبست در سنگ دیده میشود و  
فقط بصورت حفاری سطحی ۱۰۲ متر برای پی جوئی حفاری گردیده و پتانسیلی دیده  
نشده است .

۹- این اندیس متشکل از مجموعه آثار کارهای قدیمی (تراشه) است که در یک روند شمال شرق - جنوب غربی قرار گرفته و کانی سازی بیهای متفاوتی بشرح ذیل در آنها دیده میشود.

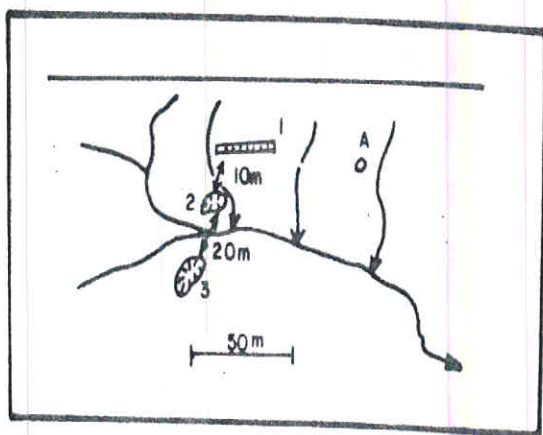
- سنگ میزبان سرپانتینیت - هارزبورژیت

- کانی سازی با آزیموت حدود ۵۵ درجه، پهنای زون مینرالیزه ۳۰ سانتی

متر و مجموع رگچه های آست ۲۵ میلیمتر متشکل از ۷ رگه، رنگ سفید و ضخامت ۲ تا

۵ میلیمتر، که یکی از رگه ها ۵ میلیمتر میباشد. کانی سازی در زون شکسته و توزیع

ناهماهنگی از آست بصورت *Shear Joint* بین ۱-۲ میلیمتر دیده میشود.



۸- کروکی تراشه و کنگی های اندیس ۹

- در شکل (۸) دروندی با آزیموت حدود ۶۰ درجه کانی سازی آست

دیده میشود. در محل اندکی حفاری صورت گرفته ولی تراشه ۱ حدود ۳۰ متر طول

دارد. ضخامت آست حداکثر ۴ میلیمتر میباشد و در یک متر ۲۲ رگه شمارش گردیده

است. حفاری ۲ و ۳، ابعادی حدود ۲x۴ متر داشته و عمق آنها حدود ۵/۵ تا یک متر

میباشد. در محل حفاری ۲، آست مشاهده نگردیده و تنها قطعاتی با حداکثر ۷ رگه

و حدود ۱۰ سانتیمتر کانسک (آست و گانگ) یافت گردید. در محل شماره ۳، رگه

که فاصله بین آن دو حداقل ۱۰۰ سانتیمتر میباشد در خموردارد. یکی از رگه ها ۱۰ سانتی

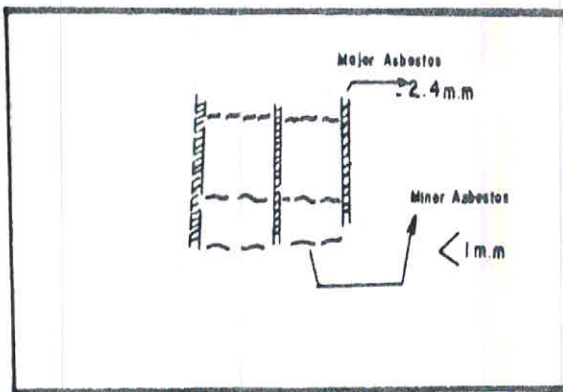
متر ضخامت و دارای ۷ رگه آست با ضخامت حدود ۳ میلیمتر و مجموعاً ۲۰ میلیمتر

است و رگه دیگر که کمی پائین آن مشخص نمی باشد شامل ۹ رگه است که در ۸ سانتی متر ضخامت دیده میشود. ضخامت رگه‌ها حدود ۳ تا ۴ میلیمتر بوده و مجموع ضخامت آسبست به ۳۰ میلیمتر میرسد. آزیموت کانی سازی ۶۵ درجه است و سنگ میزبان سریانتینیت دارای رودنیگیت میباشد.

به سمت غرب ویس از عبور از حد تقسیم دو آبراهه، در روندی با آزیموت در حدود ۲۵ سال قبل ترانشه‌ای به طول حدود ۱۰۰ متر، پهنای ۲ متر حفر گردیده که فعلاً پر شده است و تنها ۷ سانتیمتر عمق دارد. کانی سازی آسبست به دو گونه است. روند کانی سازی در آسبست اصلی ۷۰ درجه شرقی است و شیب آن ۴۵ درجه به سمت شمال غرب است.

در ۶۰ قداین ترانشه حفریه با ابعاد  $2 \times 2 \times 1/5$  متر حفر گردیده که کانی سازی همانند ترانشه‌ها در دو ضخامت رگه حدود ۲ میلیمتر میباشد. گسترش آسبست خوب است ولی طول رشته‌ها خیلی کوتاه میباشد.

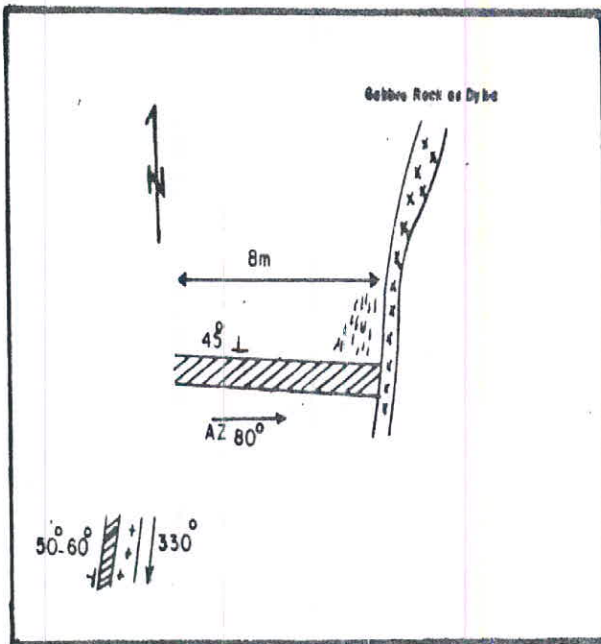
شکل ۹- کروکی نمایش دو سیستم کانی سازی آسبست در سنگهای اولترا بازیک اندیس ۹



- ۱۰- این اندیس در جنوب غرب کوه سفید قرار دارد. عملیات اکتشافی روی آن صورت نگرفته و رگچه‌های نازکی از آسبست در سرپا نیتینیت دیده می‌شود که از اهمیت چندانی برخوردار نیست. طول الیاف زیر ۲ میلیمتر بوده و تعداد رگچه‌ها ۱۵ رگچه و جمع‌ضامت آنها زیر ۷ میلیمتر می‌باشد.
- ۱۱- این اندیس ادا مه‌روندا ندیس ۹ است که تنها شامل چند حفره اکتشافی است و ضامت و گسترش آسبست بسیار محدود می‌باشد.
- ۱۲- اندیس شماره ۱۲ نیز همانند اندیس شماره ۱۱ بوده و فاقد توسعه و باعد قابل توجه است.
- ۱۳- اندیس شماره ۱۴ چلی یوردی: این اندیس در شمال ساری چمن (خان گلی) قرار گرفته و در آن عملیات اکتشافی بصورت ترانشه انجام گرفته است. مشخصات ترانشه بقرار زیر است:
- طول قسمت شرقی ۸ متر، ضامت زون رگچه‌ها ۳-۱ سانتیمتر است و در این فاصله در یک نقطه بلندترین الیاف ۲۲ میلیمتر طول دارد. جمع ضامت رگچه‌ها ۶/۵ سانتیمتر است.
- در شرقی ترین قسمت در محل بریدگی سنگ کابروگی دیده می‌شود که وضع را کاملاً تغییر داده است و ضامت رگچه‌های آسبست تا زیر یک میلیمتر کاهش پیدا کرده است و در یک زون ۴۰ سانتیمتری بخش و بلافاصله از بین می‌رود. بعد از ۴ متر مجدداً همین سنگها دیده می‌شود که فاقد آسبست هستند. زون رگچه‌ها در مجاورت آن دیده می‌شود ولی به دلیل انقباض زون در همه جا دیده نمی‌شود. بسمت غرب زون رگچه‌ها پیچ و تاب خورده و امتدادی برابر ۳۳ درجه پیدا می‌کند. در این راستا رگچه‌ها بیشتر متقاطع و ضامت زون ۱۰ سانتیمتر و مجموع رگچه‌ها کمتر از ۴۰ میلیمتر می‌شود و بالاخره به طرف جنوب بعد از ۱۵ متر از بین می‌رود. در این نقطه نیز سنگ‌گابروگی در مجاورت زون آسبست قرار گرفته است. در این فاصله ضامت زون رگچه‌ها گاهی به ۲۰ سانتیمتر هم می‌رسد و با این همه جمع ضامت رگچه‌ها از

۵ سانتیمتر هیچوقت بیشتر نمیشود. عین همین وضعیت بعد از دره کوچکی در سمت جنوب تکرار میشود. فاصله از اندیس اولی حدود ۱۰۰ متر است و در مجاورت سنگ گابروئی، زون رگچه‌ها هر شده و بطور منقطع در امتداد ۲۴ درجه و کلا ۲۴ متر رخنمون پیدا میکند. از طول ۲۴ متر، ۸ متر از قسمت پائین ترا نشه حفر شده است. شیب زون رگچه‌ها ۵۰ درجه به سمت شمال است. مینرالیزاسیونی در سنگ اولترا بازیک قلوه‌ای صورت گرفته و از روند زون گابروئی بطور کامل تبعیست میکند.

شکل ۱۰ - کروکی اندیس شماره ۱۴



۱۴- این اندیس در شرق خان گلی در مجموعه سنگهای سرپانتینیتهی قرار دارد. کانی سازی در طول ۲۸ متروا متدادی برابر ۸۲ درجه شرقی را نشان میدهد. طول الیاف آسبست زیر ۵/۵ میلیمتر میباشد، تنها یک رگچه ای بطور ۲۵ سانتیمتر با طول الیافی برابر ۱/۵ سانتیمتر دیده میشود.

۱۵- این اندیس در جنوب شرق ورقه در جنوب قزلارچای در سنگهای سرپانتینیتهی است کانی سازی فاقد توسعه و بعد الیاف قابل توجه میباشد.

۱۶- این اندیس ادا مهر و ندا ندیس ۱۵ است و همانند آن فاقد گسترش میباشد.

۱۷- در جنوب خان گلی و شرق پاسگاه ژاندارمری قرار دارد و بصورت رگچه نازکی در سنگهای سرپانتینیتهی است.

۱۸- این اندیس در غرب راه مستقیم آقداش به صوفی کندهی در یک رخنمون کوچک از سنگهای اولترا بازیک بطول ۲۰ مترو شکل زین واقع شده، ظاهرا "ضخامت سنگهای اولترا بازیک حدود ۶ متر است که کاملاً" به حالت قلوهای درآمده است. طول ترانشه حفر شده ۳ مترو عرض آن ۱/۵ متر است. سمت شمالی ترانشه دیوارهای به ارتفاع ۱/۵ متر است. امتداد ترانشه ۱۱۰ درجه و زون رگچه ها و در طول ۱۰ سانتی متر رگچه های آسبست از یک رگچه ۲ سانتیمتری به ۸ رگچه که جمع ضخامت رگچه ها ۳ سانتیمتر است تغییر مینماید. طول زون رگچه حدود ۲ متر است و دیگر ادا مه ندارد.

### ۳-۶- نتایج ژئوشیمی کانیهای سنگین *Heavy Mineral Geochemistry*

وضعیت ژئومورفولوژی ، ویژگیهای زمین شناسی ، متالوژنی و شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه شرایط مناسب برای برداشت نمونه به منظور مطالعه کانیهای سنگین را دارا بوده و به همین جهت ۴۲ نمونه از آبراهه های منطقه برای کانی های سنگین گرفته شد. وزن نمونه ها بین ۸ تا ۱۰ کیلوگرم بوده که پس از شستشوی آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور ارسال گردید. بیوست شماره ۱ و ۲ پاسخ مطالعات انجام شده میباشد. توزیع نمونه ها و محل برداشت در نقشه ضمیمه شماره ۴ آورده شده است.

بعد از بررسی نتایج و تلفیق آن با اطلاعات زمین شناسی توزیع کانیهای سنگین شامل کرومیت ، پیریت و سینا بر تهیه و بر حسب مقدار کانی شناسائی شده نقشه های مربوطه ترسیم گردید.

### ۱-۳-۶- پراکندگی پیریت

نقشه ضمیمه شماره ۵ آثار پیریت شناخته شده در نمونه ها را نشان میدهد که از آن میان ۳ نمونه ( نمونه های GH-31 ، GH-33 ، CH-32 ) دارای کمترین مسای یک درصد پیریت بوده و ۱۲ نمونه به مقدار ناچیزی پیریت را دارا بوده است. تعیین موقعیت این ناهنجاریها ، وابستگی توزیع آنها را به زون های آلتره و مینرالیزه نشان میدهد که از آن میان میتوان چهار زون مشخص را تفکیک و ارتباط متالوژنی آنها را تعریف نمود.

زون شماره یک مربوط به زون شماره یک معرفی شده در نقشه متالوتکتونیک میباشد که آلتراسیون اسیدی - سولفات داشته و میتواند دارای پتانسیل کانی سازی از مس ، نقره و طلا باشد.

زون شماره ۲ منطبق بر کانی سازی سولفور در دهانه دره بیوک در وهمان گونه که در مبحث متالوژنی آورده شده است دارای قابلیت کانی سازی چندفلزی



میباشد.

زون شماره ۳ منطبق بر ناحیه مینرالیزه دیلک وردی است که احتمالاً از نوع سولفور توده‌ای بوده و نتیجه فرسایش کانی سازی سولفور است.

زون شماره ۴ که از گسترش بیشتری برخوردار بوده عمدتاً " در مجموعه فیولیتی است که آلتراسیون لیستونیتی شدیدی را محتمل کرده است. اگرچه در کانی‌های سنگین اثری از زرد را گزارش ننموده اند معدالک خاستگاه زمین‌شناسی، نوع آلتراسیون و آثار ریافت شده حاکی از احتمال کانی سازی زرد در این زون میباشد و نیاز به بررسی دقیق‌تر دارد.

#### ۶-۳-۲- پراکندگی سینا بر

یکی از جالبترین نتایج حاصل از مطالعه ژئوشیمی کانی‌های سنگین در این منطقه، شناسائی آثار سینا بردن ناحیه تحت مطالعه بود. توزیع نا هنجاریها و آثار شناسائی شده در نقشه ضمیمه شماره ۶ آورده شده است. همانگونه که از این نقشه استنباط میشود اجتماع آنومالیها در دره " بیوک دره " متمرکز است که منطبق با زون مینرالیزه شماره یک در نقشه متالوتکتونیک ( نقشه ضمیمه شماره ۲ ) و با زون شماره یک در نقشه توزیع پیریت ( نقشه ضمیمه شماره ۵ ) میباشد.

محل آنومالیها در دو محدوده A و B نشان داده شده است. محدوده A همان محلی است که کانی سازی جیوه در نمونه کانسنگ نیز یافت شده است و محدوده منطبق بر زون مینرالیزه و آلتره‌ای است که دگرسانی اسیدی - سولفات شدیدی را نشان میدهد که تا ثیدی بر کانی سازی فلزی و با توجه به وجود جیوه، فعالیت گرمایی از نوع اپی ترمال را معرفی مینماید. براین اساس احتمال کانی سازی زر، مس، و جیوه در این محدوده خارج از انتظار نمیباشد.

از دیگر نتایج حاصله در این بررسی، قابل شناسائی بودن کانی سازی جیوه از طریق نمونه کانی‌های سنگین میباشد که در سایر زونهای مینرالیزه در کمر بند

افیولیتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

### ۶-۳-۳- پراکندگی کرومیت

یکی از فراوانترین کانه‌های شناخته شده در این بررسی کرومیت بوده است که نه تنها در تمام نمونه‌ها گزارش گردیده بلکه تعداد آن نیز در نمونه‌ها نسبتاً بالا بوده و حتی به ۶۰-۹۰ درصد نیز میرسیده است.

قضاوت در ارتباط نحوه توزیع و تعداد کرومیت در نمونه‌ها بسیار مشکل می‌باشد زیرا این تعداد کرومیت می‌تواند:

الف- معلول رها شدن کرومیت موجود در سنگهای اولترا بازیک

ب- ناشی از فرسایش توده‌های کرومیتیت

باشد. از طرف دیگر، از آنجا که کانسنگ کرومیتیت در میزبان افیولیتی واقع است لذا تمیز این دو منشاء (Source) از همدیگر به سهولت نمیتواند انجام پذیرد. به همین علت ژئوشیمی کانی سنگین به نظر نمیرسد که توانائی موثری در اکتشاف کانسنگ کرومیتیت داشته باشد. از جنبه‌های تفسیری و کیفی، فراوانی کرومیت می‌تواند بهر حال به سازنده‌های افیولیتی آستن کرومیت و لزوماً تمرکز کرومیتیت هدایت کند. آثار شناسائی شده کرومیت در نقشه شماره ۷ آورده شده است.



## ۷- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

بررسیهای ژرف زمین‌شناسی، اکتشافی، ژئوشیمیایی و آریابی آثار و اندیس‌های فلزی و غیرفلزی شناخته‌شده در این منطقه حاکی از آن است که:

۱- مجموعه سازندها و واحدهای سنگی شناخته‌شده در منطقه قدیمی تر از کرتاسه نبوده و بطور عمده تکوین ناحیه در کرتاسه صورت گرفته است. سازندهای بستری اقیانوسی متشکل از سنگهای فوق بازی که شدیداً " دگرسان شده و به سرپانتینیت بدل گشته است قدیمی ترین واحد قابل شناسائی بوده که با ادخالها و عدسیهائی از آهک‌های کرتاسه فوقانی همراهی میگردد. اگرچه این واحدها عموماً " ازسری سنگهای دونیت- هارزبورژیت میباشند ولی گدازه‌های بالشتی، دیا بازوگا پرو لایه‌ای و رادیولاریت به مقادیر محدودتر نیز وجود دارد. از این رو این مجموعه را میتوان ازسری افیولیتی بستری اقیانوس نئوتتیس قلمداد کرد که در حد کرتاسه - پالئوسن فرارانده شده و رخنمون یافته است.

۲- بادگرشایی فرسایش و زاویه دار، در بستری از مجموعه افیولیتی، در محیطی ناآرام و در سطح فرسایش بین کوهستانی (بین پشته‌ای) طبقاتی از شبه‌فلیش، مولاس و رسوبات فسیل دار دریائی پالئوسن - ائوسن برجای گذاشته شده و به علت ناآرام بودن حوضه تشکیل تغییرات جانبی و قائم شدید از خود نشان میدهد.

۳- در ائوسن میانی - فوقانی منطقه خارج از آب‌گشته و متاثر از تکتونیک آلپی میانی شکل فعلی را به خود گرفته و پایداری نسبی از خود نشان میدهد. فعالیت ماگما تیس آلپی در خارج از منطقه مورد مطالعه دیده شده ولی در ناحیه تحت بررسی تنها ماگما تیسم آتشفشانی کواترنریه وقوع پیوسته است.

۴- از دیدگاه زمین‌شناسی اقتصادی، فقط آثار ازکانی سازی آسیست در منطقه کشف و کار شده بوده، اما تعبیر و تفسیر متالو-تکتونیک و شناسائی دقیق ویژگیهای زمین‌شناسی، تکتونیک، ماگما تیس و دگرسانی، نشان داد

که در این منطقه متالوژنی خاص بستراقیانوس (با انگاره تکتونیک صفح‌های) یا بزرگ ناودیس (از دیدگاه ژئوسنگلینال) و بعد از Collision (بعـد از کوهزائی) را جستجو کرد. بر همین اساس کانی‌سازیه‌های کرومیتیت، سولفور، توده‌های (?) و منیتیت شناسائی و معرفی گردیده است. این آثار نیاز به بررسی و مطالعه دقیق تر دارد. خروج افیولیت‌ها در کرتاسه فوقانی و قرار گرفتن آنها در سطح فرسایش تحت آب و هوای گرم میتواند فرعی از لانتیتی شدن و در نهایت تمرکز نیکل را سبب گردد. این گونه‌کانی‌سازی امروزه در مناطق خاصی از کره زمین وجود دارد و لذا قیاس ویژگی‌های آنها با شرایط حاکم در زمان ترسیر معرفی آن است که پتانسیلی از کانی‌سازی ثانوی نیکل میتواند در سطوح فرسایشی قدیمی سری افیولیتی نه تنها در این منطقه بلکه در خاکستگاه‌های مشابه وجود داشته باشد. یکی از مهمترین آثار شناسائی شده در این منطقه کانی‌سازی جیوه بوده که هم در اکتشاف سطحی و هم در مطالعات ژئوشیمیائی کانی‌های سنگین شناخته شده است. این آثار اگرچه در این مرحله گسترش و یا عیار خاصی را نشان نمیدهد ولی ابعاد آلتراسیون، ویژگی‌های کانی‌های آلتره، همزادی عناصر با همدیگر از جمله شاخص‌هایی است که وجود پتانسیل احتمالی را نوید میدهد. رسیدن به پاسخ صحیح مستلزم اجرای عملیات اکتشافی و مطالعاتی مفصل تر و دقیق‌تر است.

۶- کانی‌سازی آسبست از دیرباز مورد توجه معدنکاران در این منطقه بوده و صنایع سیمان عملیات معدنی و اکتشافی نسبتاً "مفصلی را در این ناحیه انجام داده اند که متأسفانه امروزاً غالب ریزش کرده و قابل دسترسی و مطالعه ژرف نیست. بررسی‌های دقیق محرائی، کنترل کانی‌سازی‌ها در رخنمون‌ها و معدنکاری‌های گذشته نشان میدهد که:

۱- توزیع و گستره کانی‌سازی به علت شرایط خاص تکتونیک و محدودیت‌های توده‌های اولترابازیک نسبتاً "محدود و فاقد روند و ساختار ثابت و معینی است.

۲- تعداد درگه‌ها ( فراوانی آسیست - کمیت ) وضاحت و طول رشته‌ها ( کیفیت ) از درجه نسبتاً " پائین تا متوسط میباشند به گونه‌ای که با در نظر گرفتن هزینه بهره‌برداری ، بازار فروش و قابلیت صنعتی و تکنولوژی ، و قیاس آن با سایر منابع در کشور ، نمیتوان اولویت خاصی برای آنها قایل شد . زیرا ————— اکتشاف ، بهره‌برداری و هزینه تولید با توجه به محدود بودن ذخیره و استخراج به روش زیرزمینی ، عیار و کیفیت پائین کانسنگ و نداشتن ویژگیها و شکل مناسب از توده معدنی ، هزینه‌های اکتشاف و استخراج را بالا برده و قابل رقابت با سایر منابع نخواهد بود .

۷- متدولوژی موثر اکتشافی در مرحله پتانسیل یابی منطقه‌ای در ایمن منطقه و مناطق مشابه را میتوان به طور کلی به شرح ذیل خلاصه کرد :

- تعبیر و تفسیر تکتونو- ماگماتی و تعیین زونهای آلتره بخصو
- آلترا سیون لیستونیتی - اسیدی - سولفات و کاتولینی .
- تهیه نقشه زمین شناسی دقیق و تمرکز بر رسیها در تفسیر موارد فوق
- تعیین تکوین زمین شناسی و سیر تحولات موثر در منطقه نظیر روندهای ماگماتی ، سطوح هوازدگی و ارتباط آن با سازندهای میزبان .
- اکتشاف و کنترل زمینی بخصوص در مسیلهها ، مسیر آبراهه‌ها و تعیین مواد معدنی .

- گرفتن نمونه ژئوشیمی برای تعیین کانی های سنگین ( Heavy
- Minerals Geochemistry* ) و تطبیق نتایج با تفاسیر متالو- تکتونیکي .
- استفاده از کوهگردها و مطلعین محلی و توجه به اطلاعات و شناخت اهالی
- قیاس متالوژنی ناحیه تحت بررسی با نواحی همجوار و روندهای مینرالیزه
- خارج از ناحیه تحت مطالعه
- توجه ژرف به ساختارها و مجموعه‌های کنش ورشده ( Reactivald ) تحت
- تاثیر خدای جوان-تر

بر اساس نتایج فوق ، قیاس متالورژی ناحیه و تطبیق الگوهای شناخته شده با آثار شناخته شده در این بررسیها میتوان اذعان نمود که منطقه دارای پتانسیل مناسب از کانی سازی مس ، جیوه ، نیکل و عناصر همراه میتواند باشد . اگر چه در نتایج آزمایش های انجام شده ، کانی سازی و آثار پلاگزارش نگردیده ولی عدم گزارش دال بر عدم کانی سازی نبوده و شرایط آلتراسیون و عناصر همزاد نشانگر امکان کانی سازی این فلز است . لذا با توجه به موارد مشروح در فوق پیشنهاد میگردد :

۱- زون شماره یک نشان داده شده در نقشه متالو-تکتونیک به عنوان هدف اکتشافی برای عناصر جیوه ، نقره ، مس ، روی و طلا (؟) در نظر گرفته شود و روی آن عملیات زیر انجام پذیرد .

۱-۱- تهیه نقشه زمین شناسی - آلتراسیون در مقیاس ۱/۵۰۰۰ و ۱/۲۰۰۰

( در مناطق مینرالیزه )

۲-۱- نمونه برداری از رسوبات آبراه های برای مطالعه کانی های سنگین

در شبکه آبراه های

۳-۱- تهیه پروفیل های زمین شناسی - متالومتری به فواصل ۵۰۰ متر در

مرحله اول و فواصل ۱۰۰ متر در مناطق ناهنجار در مرحله دوم .

۴-۱- کنترل و اندازه گیری تصعید جیوه در روی پروفیلها ( مرکورومتری )

۵-۱- تعبیر و تفسیر نتایج ، تحلیل داده ها و تعیین زونهای مینرالیزه

۶-۱- حفر تراشه ، چاهک اکتشافی و سایر عملیات مهندسی اکتشاف

۷-۱- اجرای عملیات ژئوفیزیک زمینی IP ، مقاومت سنجی و مغناطیس

سنجی .

۸-۱- تعیین اهداف تحت الاضی و اجرای عملیات اکتشافی زیر زمینی

بدیهی است که در کلیه مراحل نمونه برداریهای لازم باید انجام گیرد

و آزمایش و تعیین عیار روی آنها صورت پذیرد .

۲- در منطقه دیلک وردی که کانی سازی سولفور (احتمالاً) توده ای ( و آثا رچندفلزی با جیوه وجود دارد پیشنهاد میشود :

۱-۲- تهیه نقشه زمین شناسی - آلتراسیون در مقیاس ۱/۲۰۰۰

۲-۲- حفرتراشه و برداشتن پوشش از رخنمونها و نمونه گیری سیستماتیک

۳-۲- تعیین روندکانی سازی و گستره آلتراسیون

۴-۲- اجرای عملیات ژئوفیزیک زمینی IP و مقاومت سنجی در محدوده تعیین

شده .

۵-۲- تعبیر و تفسیر داده های ژئوفیزیک ، زمین شناسی ، کانی سازی ،

معدنی ، آلتراسیون و غیره .... و تعیین اهداف اکتشافی تحت الارضی

۶-۲- اجرای عملیات حفاری برای تعیین کیفیت و وضعیت کانی سازی

در عمق

۳- درزون شماره ۳ که در مدخل " بیوک دره " واقع است میتوان برای

ارزیابی مقدماتی عملیات ذیل را انجام و در صورت مثبت بودن نتایج زون یک یا دو این محل را هم مدنظر قرارداد.

۱-۳- برداشت دقیق زون مینرالیزه در مقیاس ۱/۱۰۰۰ و ۱/۵۰۰-۱/۲۰۰

۲-۳- حفرتراشه ، چاهک و تونل برای نمونه گیری ، عیارسنجی و تعیین

وزنهای ساختمانی - معدنی

۳-۳- اجرای عملیات ژئوفیزیک

۴-۳- تعبیر و تفسیر نتایج ، تعیین هدف تحت الارضی و اجرای عملیات

اکتشافی زیرزمینی

۴- درزون آلتره لیستونیتی معرفی شده در نقشه ضمیمه شماره ۲ ، در صورتی

که امکان عیارسنجی طلا با دقت اعشاری ppm وجود داشته باشد میتوان مطالعات

ژئوشیمی از رسوبات آبراههای را ( Stream sediments Geochemistry )

و کانی های سنگین را انجام داد . در صورت حصول به نتیجه مطلوب ، متناسب با نتایج

حاصله برنا مه لازم میتوانند طراحی گردد .

## ۸ - فهرست منابع

- 1) Berberian, M. and King G.C.; 1981: Towards a paleogeography and tectonic evaluation of Iran, *Can J. Earth Sci.* 18: 210-265.
- 2) Stocklin, J., 1968: Structural history and tectonic of Iran, A review. *AAPG*, 52, 1229-1258.
- 3) Stocklin, J., 1974: Possible ancient continental margins in Iran, In: *The Geology of Continental Margins*.
- 4) Stocklin, J., 1977: Structural correlation of the Alpine ranges between Iran, and Central Asia, *Mem. Soc. Geol. Fr., Hors Ser*, 8: 333-353.
- 5) Takin, M. 1972: Iranian Geology and Continental drift in MiddleEast, *Nature*, 235: 147-150.
- ۶) افتخارنژاد، جمشید، ۱۳۵۹: تفکیک بخش‌های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه‌های رسوبی، نشریه انجمن نفت شماره ۸۲ صفحه ۱۹-۲۸
- 7) Adamia Sh.A., Lorkipanidze M.B. and Zakariadze G.S., 1977: Evaluation of An Active Continental Margins as Exemplified by the history of the Caucasus, *Tectonophysics*, vol.40, 183-199.
- 8) Gankrelidze I.P. 1986: Geodynamic Evaluation of the Caucasus and Adjacent Areas in Alpine time, *Tectonophysics*, Vol.127, 261-277.
- ۹) سامانی، بهرام، ۱۳۶۸: فلز زائی و سازندهای درونی در آذربایجان، در مجموعه



مقالات پژوهشی معدن، تحقیق و توسعه، وزارت معادن و فلزات صفحات ۲۶۸-۲۷۵

- 10) Smirnov V.I. 1976: Geology of Mineral Deposits, Mir Publisher, Moscow 520 P.
- 11) Schcheglov A.D. 1976: Fundamentals of Metallogenic Analysis, Mir Publisher, Moscow, P,335 P.
- 12) Alavi Naini M., Bolurchi M. 1973: Explanatory Text of Maku Quadrangle Map 1:250,000 Geol. Survey of Iran, Tehran,

۱۳) علوی تهرانی - نورالدین، ۱۳۵۸: مجموعه سنگهای افیولیتی در ایران، نتایج حاصله و مسائل قابل بحث. گزارش داخلی سازمان زمین شناسی کشور، ۶۲ صفحه

- 14) Stocklin J. 1984: Orogeny and Tethys Evaluation in the Middle East, an appraisal Current concept in tectonic of Asia, Colliquum 05, Rep. vol 5, 27th Int. Geol Congress, Moscow, pp 65-83.
- 15) Knipper A., Ricou L.E. and Dercourt J., 1988: Ophiolites as Indicators of the Geodynamic Evolution of the Tethyan Ocean, Tectonophysics 123, 213-240.

۱۷) نبوی، محمدحسین ۱۳۵۳: دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی

کشور، تهران، ایران ۱۰۹ صفحه

۱۸) سازمان زمین‌شناسی کشور ۱۳۶۴ نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ارومیه مقیاس

۱:۲۵۰،۰۰۰ شیت شماره ب-۳ تهران - ایران

۱۹) پدرامی، منوچهر ۱۳۶۵: نظری اجزالی به سن بازالت‌های ماکو، سازمان

زمین‌شناسی کشور، تهران، ایران، گزارش داخلی ۹ صفحه

- 21) Samani Bahram 1989: Recognition of Favourable Environments for Gold Prospection in Iran; in: Proceedings of International Symposium on Gold Geology and Exploration (ISGGE), Shenyang, China, pp. 616-622.
- 22) Sawkins F.J. 1984: Metal Deposits in Relation to plate Tectonic, springer-verlag 323 P.
- 23) Strong D.F. and Sauners O.M. 1988: Ophielities Sulfide Mineralization at Tilt Cave; Newfoundland; control by upper Mantle and Crustal Processes, Eco. Geol. vol.83, pp. 239-255.
- 24) Smirnov V.I. (Editor). A.I Ginzburg. V.M Grigoriev. G.F. Yakovler 1983: Studies of Mineral Deposits, Mir Publisher, Moscow, P.288.
- 25) Hutchinson R.W. 1987: Metallogeny of Precambrian Gold Deposits; Space and Time Relationships Eco. Geol. vol. 82, 1993-2007.



- 26) Stoffregen R. 1987: Genesis of Acid-Sulfate Alteration and Au-Cu-Ag mineralization at Summitville, Colorado, *Eco. Geo.* Vol.82, 1575-1591.
- 27) O'hanley D.S. 1988: The Origin of Alpine peridotite Hosted Cross Fiber Chrysotile Asbestos Deposits, *Eco. Geol.* vol.83, 256-265.
- 28) David S., O'Hanley 1986: The Origin of the Chrysotile Asbestos Veins in Southeastern Quebec *Can. J. Earth Sci.* 24, 1-9.
- 29) Buisson G., and Le Blanc M. 1987: Gold in Mantle Peridotite from upper proterozoic ophiolites in Arabia, Mali, and Morocco, *Eco. Geol.* vol.82, 2091-2097.
- 30) Aral Halil 1989: Antimony Mineralization in the Northern Murat Dahi, (Western Turkey) *Econ.Geol.* Vol.84, No.4, pp. 780-787.
- 31) Bateman M. Alen 1950: *Economic Mineral Deposits.*
- 32) Drits, V.A., M.V. Slonimskaya, S.S. Stepanov, R.M. Yurkova, and B.A. Dainyak, 1984: Role of Reduced fluids in the Serpentinization of Ultrabasic Rocks, UDC 552.16: 551.3.053, Petroleum publishing Co. USA, p. 509-518.
- 33) Bockarov V.L. and A.N. Plaksenko 1989: Petralogic Criteria for recognition Norite-Diorite intrusions with regenerated Nickel Sulfide Ores, *Int. Geol. Rev.*, Vol.31, 590-594.

