

وزارت معادن و فلزات
معاونت طرح و برنامه
طرح اکتشافات سیستماتیک غرب خوی

شرح نقشه زمین شناسی 50:1/000 و

پتانسیل یابی قریس

(شمال غرب شهرستان خوی)

شرکت مهندسين مشاور تحقیقات معدني خاک خوب

1371

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	1- کلیات
1	1-1- مقدمه
2	1-2- پیشینه کارهای انجام شده
3	1-3- جغرافیا
7	1-4- زمین ریخت شناسی
8	1-5- قدردانی
	2- زمین شناسی عمومی
12	2-1- چینه شناسی
12	2-1-1- مزوزوئیک
12	2-1-1-1- واحد M^{SL}
13	2-1-1-2- مجموعه سنگهای افیولیتی
13	2-1-1-3- سنگهای اولترامافیک (Ub)
17	2-1-1-3-1- واحد Se
20	2-1-1-4- واحد K^{bp}
25	2-1-1-5- واحد K^S
25	2-1-1-6- واحد K^{bls}
28	2-1-1-7- واحد K^{SL}
29	2-1-1-8- واحد K^{lv}
33	2-1-2- سنوزوئیک
33	2-1-2-1- واحد P^{csl}
33	2-1-2-2- واحد P^c
35	2-1-2-3- واحد P^{sl}
35	2-1-2-4- واحد P^{ls}

36	2-1-2-5 واحد P^l
36	2-1-2-6 واحد mggb
40	2-1-2-7 واحد Pm
41	2-1-2-8 واحد di
42	2-1-2-9 منطقه دگرسان شده
45	2-1-3 کوآترنري
46	2-2 زمين شناسي ساختماني
49	2-3 زمين شناسي اقتصادي
49	2-3-1 منابع فلزي
49	2-3-2 منابع غير فلزي
50	2-3-3 روشهاي اکتشاف
50	2-3-3-1 اکتشاف مستقيم يا اکتشاف چکشي
55	2-3-3-2 اکتشاف سيستماتیک ژئوشيميائي
56	2-3-3-3 بررسي نتايج حاصل از تجزيه نمونه هاي ژئوشيميائي
58	2-4 نتیجه گيري
60	2-5 پيشنهاها
60	2-5-1 اولويتهاي اول
61	2-5-2 اولويتهاي دوم
62	نتايج آناليزها

پیوستها

نقشه شماره 1	نقشه زمین شناسی در مقیاس 1:50000
نقشه شماره 2	نقشه موقعیت نمونه های ژئوشیمیایی
نقشه شماره 3	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Zn (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 4	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Cu (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 5	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Ni (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 6	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Cr (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 7	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر V (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 8	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر B (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 9	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Co (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 10	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Sr (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 11	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Ba (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 12	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Au (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 13	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Be (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 14	نتایج تجزیه کمی اسپکترومتری عنصر Ag (بر حسب p.p.m)
نقشه شماره 15	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین (کانی پیریت)
نقشه شماره 16	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین (کانی پیریت ، اکسید شده)
نقشه شماره 17	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین (کانی باریت)
نقشه شماره 18	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین (کانی زیرکن)
نقشه شماره 19	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین آپاتیت
نقشه شماره 20	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین هماتیت
نقشه شماره 21	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین منیتیت
نقشه شماره 22	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین کرومیت
نقشه شماره 23	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین پیروکسن
نقشه شماره 24	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین اپیدوت
نقشه شماره 25	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین مالاکیت
نقشه شماره 26	برآورد نسبت حجمی کانیهای سنگین (کانی لیمونیت)

$\frac{H.M.W.}{S.W}$ تحليل آماری داده های کانی سنگین	نقشه شماره 27
محدوده پیشنهادی کرومیت	نقشه شماره 28
محدوده پیشنهادی مس و روی	نقشه شماره 29

چکیده

در اجرای قرار داد فیما بین طرح اکتشافات سیستماتیک غرب خوی و شرکت تحقیقات معدنی خاک خوب نقشه زمین شناسی قریس به وسعت 320 کیلو متر مربع تهیه شد. محدوده نقشه فوق را عمدتاً نهشته هاس آمیزه رنگین می پوشاند. واحد سنگهای اولترابازیک در جنوب غرب نقشه ، واحد مجموعه دیاباز – بازالت با امتدادی شمال غرب – جنوب شرقی در مرکز واحدهای اصلی تشکیل دهنده آمیزه فوق در این محدوده هستند.

در اکتشافات پتانسیلهای معدنی این منطقه از دو روش اکتشاف مستقیم (چکشی) و ژئوشیمیایی استفاده شده است . تعداد نمونه های برداشت شده در اکتشاف چکشی 17 و در اکتشاف ژئوشیمیایی 100 عدد می باشد . نتیجه بررسیهای آزمایشگاهی به روشهای اسپکترومتری ، کانی سنگین ، تجزیه شیمیایی و XRD در مورد نمونه های فوق و محاسبات آماری درباره آنها به تعیین آنومالیهای در دو الویت منجر شد. محدوده آنومالیهای الویت اول به وسعت 50 کیلو متر مربع عبارتند از : محدوده آنومالی کرومیت بوسعت 30 کیلو متر مربع ، آنومالی مس به وسعت 5 کیلو متر مربع و آنومالی روی به وسعت 10 کیلو متر مربع برای تهیه نقشه زمین 1:5000 و نمونه گیری لیتو – ژئوشیمیایی تعیین شده است .

در ضمن دو محدوده 2 و 3 کیلو متر مربعی برای نمونه برداری جامع طلا و نقره در این اولویت پیشنهاد شده است . در الویت دوم یک محدوده 9 کیلو متر مربعی برای تهیه نقشه زمین شناسی با هدف اکتشاف روی یک محدوده 5 کیلومتر مربعی برای نمونه برداری با هدف اکتشاف طلا پیشنهاد شده است .

1- کلیات

1-1- مقدمه

در تاریخ 1371/7/1 قرار داد استفاده از خدمات مشاوره ای بین طرح اکتشافات سیستماتیک غرب خوی از یک طرف و شرکت مهندسين مشاور خاک از طرف ديگر منعقد شد . موضوع اين قرار داد استفاده از خدمات مهندسي براي مطالعه و بررسي پتانسيل هاي مواد معدني و تهيه نقشه زمين شناسي در مقياس 1:50000 در محدوده اي به وسعت 320 كيلو متر واقع در شمال غرب شهرستان خوي است . با توجه به انجام پروژه اي مشابه در غرب محدوده فوق توسط اين شرکت و محدوديت زماني منطقه مورد بحث از لحاظ آب و هوائي ، کار بررسي مقدماتي اسناد و مدارک موجود به سرعت انجام يافت و اکتیپهای زمین شناسی به منطقه اعزام گردیدند . عملیات صحرائی تهیه نقشه زمین شناسی و برداشت نمونه های ژئوشیمی از رسوبات آبراهه ای از اواسط مهر ماه تا اواسط آبان ماه 1371 بطول انجامید . در تهیه نقشه زمین شناسی محدوده مورد نظر از عکسهای هوائی با مقياس 1:50000 (به تعداد 13 قطعه) و نقشه توپوگرافي 1:50000 برگ گلوانس استفاده شده است براي برداشت نمونه هاي ژئوشيميائي با استفاده از نقشه توپوگرافي 1:50000 ابتدا نقشه شبکه آبراهه ها ترسيم و پس از تعيين مراکز ثقل درجه 1 و 2 و 3 از مراکز فوق نمونه برداري شده است .

تعداد نمونه هاي برداشت شده به قرار زیر است:

- تعداد نمونه هاي ژئوشيميائي از رسوبات آبراهه اي براي اسپكترومتری به وزن 0/5 كيلوگرم و دانه بندي 80 مش 78 عدد
- نمونه هاي کاني سنگين به وزن 2 كيلو گرم و دانه بندي 20 مش از خروجي حوضه هاي آبريز و يا مراکز درجه 1 . 22 عدد
- نمونه هاي چکشي براي اهداف سنگ شناسي ، فسيل شناسي و کاني شناسي از واحدهاي مختلف موجود در محدوده تحت بررسي 42 عدد

-

1-2- پيشينه کارهاي انجام شده :

1-2-1- نقشه زمين شناسي به مقياس 1:250000 که در سال 1368 توسط منوچهر قریشي و سيروس ارشدي تهيه شده است . اين نقشه فاقد گزارش منتشر شده است .

1-2-2- گزارشي تحت عنوان بررسي پتانسيلهاي احتمالي از منابع معدني و مناطق مناسب اکتشاف در استان آذربايجان غربي که در سال 1369 توسط مهندسين مشاور کاوشگران بر

اساس نقشه ها و گزارشهاي موجود تهیه شده است . در این گزارش نقشه پراکنندگی منابع معدني استان آذربایجان غربی ارائه و محدوده تحت بررسی با توجه به قرار گرفتن در زون یک چهار گوش خوي که از توده هاي اولترابازیک تشکیل یافته و از نظر متالورژني پوسته هاي اقیانوسی اهمیت دارد ، دارای پتانسیل هاي آهن ، کرم ، آرسنیک، گرافیک ، آسبست ، تالک و مرمر تشخیص داده شده است .

3-2-1- پتانسیل یابی منطقه شمال باختری شهرستان خوي – ناحیه گلوانس این گزارش نیز بر اساس پیشنهادها و اولویتهای گزارش بند 1-2-3 تهیه شده که با توجه به قرار گرفتن در شرق محدوده تحت بررسی می تواند اطلاعات مفیدی در بر داشته باشد.

4-2-1- گزارشی تحت عنوان شرح نقشه زمین شناسی و پتانسیل یابی بله سورپائین (شمال غرب شهرستان خوي) که توسط شرکت مهندسين مشاور تحقیقات معدني خاک خوب در سال 1371 تهیه شده و بخش غربی محدوده تحت بررسی را تشکیل می دهد . در این گزارش دو ناحیه در شمال و جنوب محدوده تهیه نقشه دارای اولویت اول تشخیص داده شده است . ناحیه شمالی به وسعت 11 کیلومتر مربع دارای پتانسیل سرب ، روی و مس و ناحیه دوم در جنوب محدوده که خود از دو قسمت تشکیل شده و بر رویهم مساحتی معادل 27/5 کیلومتر مربع دارند . این ناحیه نیز دارای پتانسیل کرومیت تشخیص داده شده است . استفاده از این گزارش نیز با توجه به مشابهتهای زمین شناسی ، معدنی و روشهای اعمال شده دارای اهمیت خاصی است .

3-1-جغرافیا:

محدوده تحت بررسی در شمال غربی شهرستان خوي قرار گرفته و قسمتی از بخش مرکزی این شهرستان بشمار می رود . بخش اعظم این محدوده را نیمه شرقی دهستان الوند تشکیل می دهد . دهستان مذکور در حوضه آبریز رود الوند قرار دارد. فاصله هوایی مرکز این دهستان با خوي حدود 40 کیلومتر و یکی از دهستانهای دوازده گانه خوي بشمار می رود. مختصات جغرافیائی محدوده فوق به قرار زیر است:

- طول جغرافیایی $44^{\circ}39'22''$ – $44^{\circ}28'33''$

- عرض جغرافیایی $38^{\circ}45'$ – $38^{\circ}34'$

همانطور که در بخشی مربوط به زمین شناسی خواهد آمد ، ارتفاعات موجود در این منطقه به استثنای بخش شمال شرقی ، نسبت به بخش غربی دارای تراکم و ارتفاع بیشتری هستند

بطوریکه در قسمت اعظم منطقه ، نواحی هموار و قابل سکونت بندرت یافت می شود . روستا های موجود در منطقه در سه ناحیه پراکنده شده اند.

- ناحیه غربی شامل روستای پرژوک:

این روستا در منتهی الیه غرب محدوده تحت بررسی قرار گرفته و جز دهستان آند بشمار می رود . دسترسی به آن از طریق بله سور پائین و آند امکان دارد ولی مسیر زور آبد - جنگه سر - مصطفی آباد تا پرژوک بطول تقریبی 73 کیلومتر سبترین راه دسترسی به این روستا است . متذکر می شود که محل استقرار اکیپهای زمین شناسی در این روستا بوده است زیرا این روستا در واقع نزدیکترین محل اسکان برای کار صحرایی در محدوده مورد نظر بشمار می رود .

- ناحیه شمال شرقی شامل روستاهای قریس - شوریک و همیش خان . دسترسی به این روستاها از طریق جاده خوی - زور آبد امکان پذیر است و فاصله زمانی و مکانی چندانی با خوی ندارند .

- ناحیه جنوبی شامل روستای چوچوک . این روستا در کنار رودخانه حصارچای قرار دارد و دسترسی به آن از طریق مسیر خوی - داش پسک - بدلان امکان پذیر است .

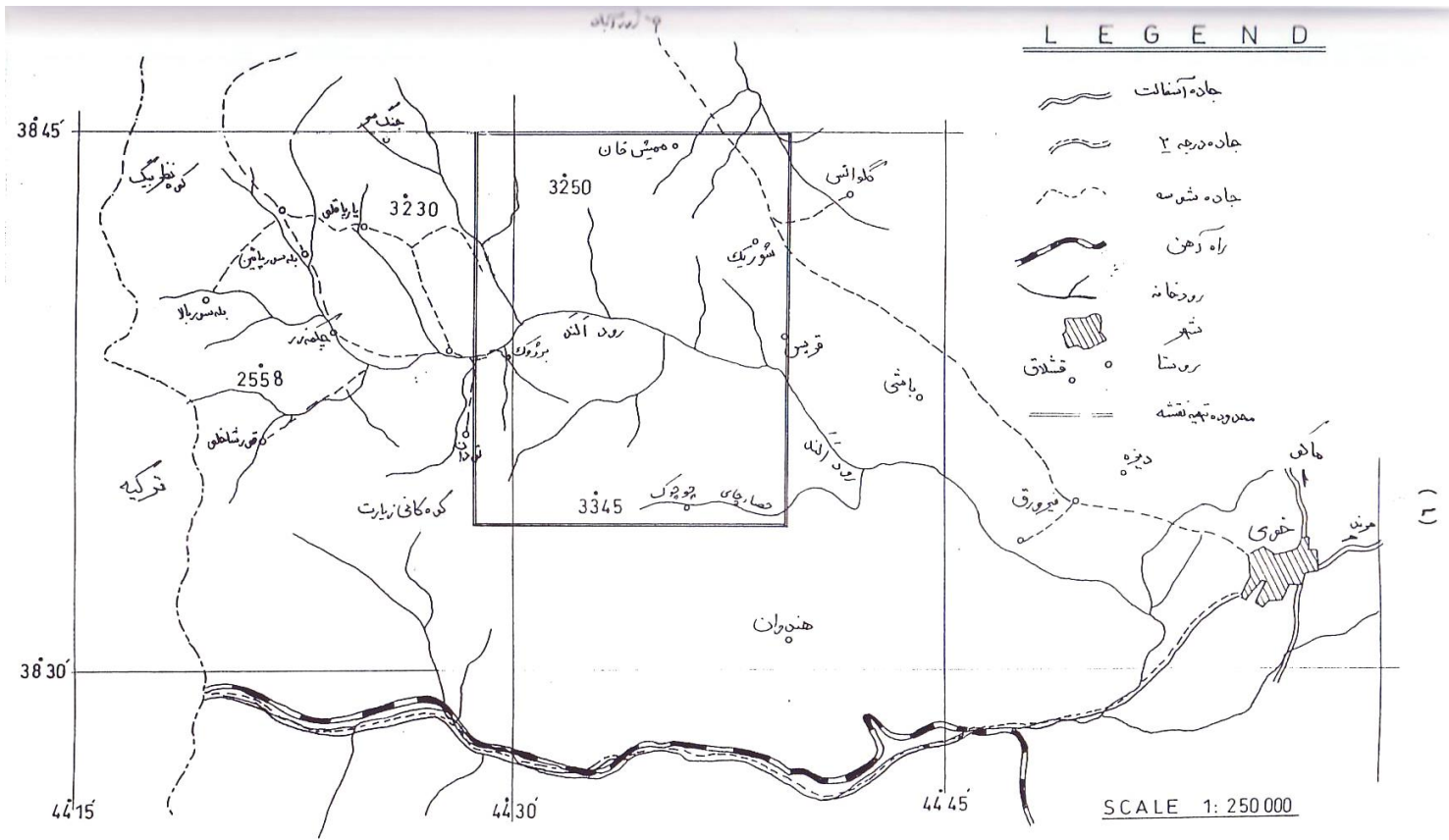
از نظر تقسیمات اقلیمی ، این ناحیه در ردیف مناطق دارای آب و هوای کوهستانی سرد بشمار می رود و بدلیل ریزش برفهای سنگین ، تقریباً 7-8 ماه از سال رفت و آمد به منطقه یا غیر ممکنست یا از طریق دره قطور با اشکال فراوان صورت می گیرد. گو اینکه آماری از ریزشهای جوی و معدل روزهای یخبندان این منطقه در دست نیست لیکن برای مقایسه کافی است آمار وضع جوی شهر خوی را مد نظر قرار دهیم . این شهر با ارتفاع 1157 متر از سطح دریا ، دارای میانگین درجه حرارت 11/7 درجه سانتیگراد ، 324 میلیمتر بارندگی و معدل 110 روز یخبندان در سال است حال آنکه ارتفاع منطقه مورد نظر بین حداقل 1600 و حداکثر 3366 متر تغییر می کند . بخش اعظم بارندگیها معمولاً در فصول بهار و زمستان صورت می گیرد .

رودخانه های مهمی که در منطقه جریان دارند عبارتند از رود آند و حصارچای که رود اخیر پس از خروج از شرق محدوده ، در شمال بدلان به رود آند می پیوندد. رود آند نیز از رشته کوههای مرزی ایران و ترکیه سرچشمه گرفته و عرض منطقه را در امتدادی شرقی - غربی طی می کند . این رود نیز پس از خروج از منطقه کوهستانی دهستان آند در جنوب غرب

خوي به قطور چاي و سپس آق چاي و در نهايت به رود ارس مي پيوندند. اين منطقه بخشي از حوضه آبريزرود ارس محسوب مي شود .

رشته کوههاي مشرف در شمال منطقه با ارتفاع 3200 متر اورين بزرگ در جنوب منطقه با ارتفاع 3622 متر (اين قله خارج از محدوده تهیه نقشه قرار دارد) از سطح دريا از جمله برجستگيهاي مهم اين ناحيه بشمار مي روند .

فعاليت اقتصادي اهالي منطقه در روستاهاي جنوبي و غربي (چوچوک و برژوک) به دليل کمبود زمينهاي کشاورزي عمدتاً دامداري بشيوه سنتي و عشائري و در روستاهاي شمال شرقي منطقه ترکيبي از فعاليتهاي کشاورزي و دامداري است . مبادلات مرزي با ترکيه از طريق بازارهاي آزاد مرزي نيز بخش ديگري از فعاليت اقتصادي اهالي منطقه را تشکيل مي دهد. نقشه صفحه 6 موقعيت جغرافيايي محدوده تهیه نقشه را نشان مي دهد.



۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده قرار داد

1- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده قرار داد

4-1- زمین ریخت شناسی

سیمای کلی منطقه را ارتفاعاتی تشکیل می دهد که به واسطه جوان بودن سن واحدهای سنگی ، فرسایش شدیدی را تحمل کرده و بوسیله دره های عمیق و باریک حفر شده اند . در مجموع توپوگرافی منطقه مورد بحث نسبت به بخشهای شرقی و غربی بسیار خشن و ناهموار است و هم از این رو است که در 90٪ منطقه فوق اثری از آبادی و راههای دسترسی یافت نمی شود . تنها قسمتی که نسبتاً هموار است ، بخش شمال شرقی منطقه می باشد که و روستاهای شوریک و سیش خان در آن قرار گرفته و مشرف به دشت گلوانس می باشند.

عامل اصلی شکل دهنده به منطقه رودخانه الوند است که با جهتی تقریباً شرقی - غربی از غرب محدوده وارد شده و از شرق آن خارج می شود . رودخانه های برژوک ، جهنم دره و حصار چای نیز تقریباً جهتی شرقی - غربی داشته و بموازات رود الوند امتداد می یابند . بقیه شبکه آبراهه ها با جهتی در مجموع شمالی - جنوبی ، رودخانه های فوق را تغذیه می کنند . این آبراهه ها اکثراً در واحد K^{bp} (بازالت و دیابازهای پیلولاوا) تشکیل دره های ژرف و باریکی می دهند . لیکن در واحد سنگهای اولترابازیک و سرپانتینیزه دره ها کم عمق و V شکل شده و در نهایت در درجه اول عوامل لیتولوژیک و در درجه دوم عوامل تکتونیک می باشند . بدون شک عملکرد گسلهای موضعی در ایجاد دره های تنگ و باریک و عمیق (مثل جهنم دره و نقاطی از دره رود الوند) عامل اصلی بوده است . شدت فرسایش را در دره های آبرفتی بخش شمال شرقی که مشرف به دشت گلوانس است . نیز می توان دید این دره ها با جهتی جنوب غربی شمال شرقی که در دامنه های شمال شرقی رشته کوههای منشرف قرار داشته و دیواره های پرشیبی دارند.

حدود 70٪ منطقه را سنگهای دیا باز و بازالت با رخساره پیلولاوا پوشانده که از شمال غرب نقشه به سمت مرکز و جنوب شرق ادامه دارند و در شمال شرق چوچوک بر روی سنگهای اولترابازیک رانده شده اند. از نظر فراوانی سنگهای اولترابازیک سرپانتینیتی شده در درجه دوم قرار دارند. این سنگها حدود 15-20 درصد سطح نقشه را پوشانده و عمدتاً در بخش جنوب غربی گسترش دارند. با توجه به عامل رنگ و نوع فرسایش در واحد لیتولوژیک اصلی فوق را براحتی می توان از یکدیگر تشخیص داد. واحد دیاباز - بازالت برنگ هوازده کرم تا قهوه ای کمرنگ بوده و رخساره عمدتاً بالشی با فرسایش خشن و ناهمواری دارد حال آنکه واحد سنگهای اولترابازیک عموماً برنگ خاکستری تا سبزه تیره و در بخشهای سرپانتینیتی شده

برنگ روشن با فرسایش آرام و ملایم است . اختلاف ارتفاع بین پائینترین نقطه (جنوب قریس در کناره رود الند با ارتفاع 1600 متر از سطح دریا) و بالاترین نقطه (غرب چوچوک و شمال سرشاخه های حصار چای با ارتفاع 3365 متر از سطح دریا) حدود 765 متر است . علاوه بر قله فوق در جنوب منطقه ، در شمال محدوده تحت بررسی نیز قله مرتفعی در رشته کوه های منشرف با ارتفاع حدود 200 متر از سطح دریا وجود دارد . تصاویر صفحه 10 اختلاف فرسایش را در واحد دیاباز – بازالت (تصویر شماره 1) در واحد اولترابازیک سریانتینیزه (تصویر شماره 2) نشان می دهد.

5-1- قدر دانی

در انجام این پروژه آقای مهندس اردوبادی مجری طرح و آقای مهندس پور محسن کارشناس طرح از بذل هر گونه همکاری و همراهی دریغ نورزیده اند. بدینوسیله از مساعدت ایشان تشکر و قدردانی می شود . در ضمن مساعدت مقامات مسئول استانداری و نیروهای انتظامی منطقه نیز که تسهیلات فراوانی در تردد و اسکان اکیپهای مستقر در منطقه ایجاد کرده اند در خور تشکر و سپاسگذاری است .



تصویر شماره ۱۴ - فرسایش آرام در واحد اولترا بازیک سرپانتینیتی شده در غرب

برژوک



تصویر شماره ۲۴ - فرسایش خشن در واحد دیاباز - بازالت پیلولا و در دره رود الند

تصویر شماره 1- فرسایش آرام در واحد اولترابازیک سرپانتینیتی شده در غرب برژوک

تصویر شماره 2 - فرسایش خشن در واحد دیاباز - بازالت پیلولا و در دره رود الند.

2- زمین شناسی عمومی

اشتوکلین (1968) چهار گوش خوی را ادامه شمال غربی زون ایران مرکزی می دانست. در سال 1355 نبوی در تقسیم بندی واحدهای رسوبی - ساختاری ایران، چهار گوش خوی را جزئی از زون خوی - مهاباد معرفی نمود که بیش از 50 درصد آنرا واحد آمیزه رنگین در بر می گیرد. در محدوده تهیه نقشه صرف نظر از واحدهای مربوط به کوارتز، حدود 90٪ منطقه زیر پوشش واحد آمیزه رنگین است. نام آمیزه رنگین ترکیبی از دو اصطلاح است. سری های رنگین نامی است که زمین شناسان شرکت نفت ایران و انگلیس (1931) در بلوچستان ایران به کار بردند (کوههای بشاگرد) و آمیزه آنکارا که توسط Mc Allan, Baily (1935) در ترکیه بکار رفت. واژه ترکیبی آمیزه رنگین اولین بار توسط Gansser (1955) و بعدها Stocklin (1972) برای اشاره به مخلوط در هم سنگهای مختلف رسوبی، آذرین و دگرگونی بکار رفت. این اصطلاح به مجموعه در همی از سنگهای رنگین اطلاق می شود که عناصر گوناگون رسوبی، آذرین و دگرگونی را در اندازه های متفاوت از قلوه سنگ تا توده های عظیم تکتونیزه و خرد شده در بر می گیرد. متمایز ترین نوع سنگهای تشکیل دهنده این مجموعه عبارتند از: رادیولاریت ها، شیلهای سیلیسی سبز و قرمز با آهک صورتی نازک لایه دار، گلوبوترونکا نا مجموعه افیولیتی شامل پیروکسنیت، پریدوتیت، سرپانتین، دیابازوالتهای الیوین دار، گابرو، دونیت و ... آهکهای دارای نومولیت مرجان و رودیست، آگومرا، ملافیر، دیوریت و انواع مختلف سنگهای دگرگونی از جمله مرمر.

آمیزه رنگین زون کم عرضی را تشکیل می دهد که حاکی از اثر زمین ساختی شدید بوده و همه جا در کنار گسلهای سراسری قرار گرفته است. انواع مختلف سنگهایی که در این زون قرار می گیرند هر کدام سرگذشت جداگانه ای داشته و طی فرآیندهای مختلف زمین ساختی و رسوبی در کنار یکدیگر جای گرفته اند. رخساره دگرگونی طیف وسیعی از شیبتهای سبز آمفیبولیت و پیروکسنیت را در بر می گیرد. کمپلکسهای گابرویی (با بافت کم و بیش لایه ای) ، دایکهای صفحه ای (بیشتر دیابازی) و گدازه های بازیگ با ساخت بالشی از جمله عناصر تشکیل دهنده مجموعه فوق هستند.

آمیزه رنگین بعنوان یک واحد رخساره تکتونیک و نه واحد چینه شناسی شناخته شده است. سن این واحد را کرتاسه پسین تا ائوسن پیشین تعیین کرده اند. سن مزبور عمدتاً با توجه به مجاورت سنگهای بازیگ و اولترابازیگ و رادیولاریتها با آهک گلوبوترونکانا دار و همچنین مجاورت توده های نفوذی بازیگ با سنگهای رسوبی به سن پائوسن مشخص شده است.

با توجه به دانسته های فوق ، محدوده قرار داد تحت بررسیهای زمین شناسی قرار گرفت . بررسیهای فوق عمدتاً در امتداد دره های اصلی رود الوند ، جهنم دره و حصار چای با جهت تقریبی شرقی - غربی و دره های فرعی منشعب از آنها با امتداد کلی شمالی - جنوبی صورت گرفته است. گوشه شمال شرقی نقشه از طریق جاده خوی - زور ابد و آبراهه های دامنه شرقی رشته کوههای منسرف و بخش جنوب غربی که در حوضه آبریز قطور چای قرار دارد از طریق روستای کلت سفلی و علیا بررسی شده اند . در زیر به یافته های حاصل از بررسیهای فوق می پردازیم:

2-1- چینه شناسی

2-1-1- مزوزوئیک ؟

2-1-1-1- واحد M^{SL} :

این واحد در بخش های جنوبی نقشه و در دامنه کوه اورین در حوالی روستاهای حصار و چوچوک با برونزد نسبتاً محدود قابل مشاهده بوده ، و شامل میکاشیست ، آهک های کریستالیزه و در برخی موارد همراه با متاولکانیک است. بخش های کربناته برجسته تر بوده و در برابر فرسایش مقاوم ترند و به صورت واحد فرعی M^L تفکیک شده است. این مجموعه با کنتاکت گسله در مجاورت توده های نیمه عمق گابرویی و یا در کنار واحدهای سنگی پالئوسن - انورسن زیرین و در خارج محدوده نقشه به صورت توده های مجزا و بیگانه Exotic Blocks در داخل سنگ های اولترامافیکی قرار گرفته اند . این واحد توسط سنگهای نفوذی نیمه عمق میکروگرانودیوریت پورفیری که به صورت برجستگی های مرتفع قلل کوه اورین بزرگ را تشکیل داده اند قطع می شوند . بخش های شیستی اغلب تیره رنگ و یا به رنگ سبز و به صورت متورق و براق زمین های نرم تری را تشکیل داده اند . دگرگونی آنها در حد شیست سبز است . نتیجه فسیل شناسی یک نمونه از سنگهای آهکی این واحد به شرح زیر است :

Lith: Biodolo Pele Clastic

Fossil: Natiloculina Sp.

Age: Jurassic?

با توجه به نتایج فسیل شناسی نهشته های این واحد متعلق به ژوراسیک ؟ است. دگرگونی سنگ ها از نوع ناحیه ای است ولی در مجاورت توده های نیمه عمق به طور محلی آثاری از دگرگونی مجاورتی نیز در آنها ظاهر شده است .

2-1-1-2- مجموعه سنگهای افیولیتی :

این مجموعه شامل سنگهای الترامافیک ، گابرو، میکروگابرو، دیاباز و بازالت های بالشی است که همراه با سنگهای آهکی پلاژیک ، شیل ، سنگهای دگرگونی ضعیف از نوع شیست سبز و سنگ های متاولکانیک پهنه وسیع از محدوده نقشه را در بر می گیرند. مجموعه فوق با توجه به سن آهک های پلاژیک متعلق به کرتاسه بالایی است و واحدهای مختلف بر اساس ارتباط های ژنتیکی و از قدیم به جدید به شرح زیر می باشد:

2-1-1-3- سنگهای اولترامافیک (UB)

این واحد که شامل بخشی از جبهه بالایی و بخش زیرین پوسته اقیانوسی است بر اثر عملکرد گسله های معکوس و تراستی از اعماق پوسته زمین به بالا کشیده شده و در سطح زمین ظاهر گشته است.

ترکیب لیتولوژی آنها دونیت ، هارزبورژیت و تا حدودی لرزوریت است که اغلب در امتداد زونهای گسله به شدت سرپانتینیزه شده است . این واحد در برخی موارد شامل بلوک های بیگانه Exotic Blocks قدیمی است که در اثر عوامل تکتونیکی از سنگ های قاعده ای (Base Nent) جدا گردیده و به صورت جزایری در داخل مجموعه سنگهای اولترامافیک و سرپانتینیت قرار گرفته است. سنگهای این واحد در زیر بازالت های بالشی واحد K^{bp} و یا سری سنگهای دگرگون شده (در حد شیست سبز) و یا آهکهای پلاژیک و متاولکانیک های واحد K^{lv} قرار گرفته است سطح تماس قسمت بالایی این واحد اغلب گسله بوده و در برخی موارد عادی می باشد ولی سطح تماس بخش زیرین این واحد در کلیه موارد گسله است . اغلب سنگهای نفوذی نیمه عمق از نوع میکروگابرو و گابرو سنگهای این واحد را قطع کرده است .

در حوالی روستای حصار و چوچوک کنگلومرای پالئوسن (واحد PC) و بازالتی بالشی (واحد K^{bp} 9 در امتداد گسله تراستی بر روی سنگهای اولترامافیک و سرپانتینیت و یا میکروگابور – گابروورنده شده است و واحدهای قدیمی M^{sl} و یا M^l با سطح تماس گسله در کنار آنها قرار گرفته است. دونیتها و هارزبورژیتها بعلت تشابه مورفولوژیکی در روی نقشه قابل تفکیک نبوده است. دونیتها اکثراً بصورت تپه ماهورهای کم ارتفاع و معمولاً برنگ قهوه ای تیره تا خاکستری مشاهده می شوند، که بر اثر حرکات تکتونیکی بشدت سرپانتینیزه و یا میلونیتی شده اند. هارزبورژیت ها بیشتر برنگ سبز تیره بوده و بلورهای پیروکسن از نوع برونزیت در آنها بخوبی قابل مشاهده است.

سنگهای اولترامافیک حاوی کانیهایی اولیه الیوین، پیروکسن و کانیهایی تیره از جمله کرومیت بوده که پیروکسنها اغلب از نوع ارتوپیروکسن می باشند. کانیهایی ثانوی آن از نوع سرپانتین، کلریت، تالک، کربات کلسیم و منیزیم، اپیدوت بوده و اورالیت نی زکم و بیش در آنها ایجاد شده است. بافت این سنگها دانه ای، شیبستوز، میلونیتی و شبکه ای است. بر حسب نسبت الیوین به پیروکسنهاي ارتورمبیک نام آنها دونیت و هارزبورژیت مشخص گردیده و در مواردی که میزان سرپانتینیزاسیون بالا باشد نام سرپانتینیت بخود گرفته است انواع لزرولیت که حاوی مقداری پیروکسن از نوع مونوکلنیک باشد نادر است.

نمونه شماره 92K91 محل نمونه برداری حوالی روستای چوچوک

بافت سنگ : دانه ای

نام سنگ : دونیت

کانی شناسی : کانیهها شامل الیوین، ارتوپیروکسن، سرپانتینیت و کانی اپاک است.

الیوینها در حدود 0/4 میلی متر قطر دارند و در امتداد شکستگیهای خود سرپانتینیزه شده اند. این کانی در برخی موارد به تالک، اورالیت مبدل شده است. ادخالهائی از کانیهایی اپاک نیز در آنها وجود دارد. ارتوپیروکسن تا حدودی به سرپانتین نوع پاستیت تجزیه شده و طول آنها به حدود 3 میلی متر می رسد.

نمونه شماره 92KA5 محل نمونه برداری شمال غرب حصار

نام سنگ: هارزبورژیت تکتونیزه

بافت سنگ : دانه ای

کانی شناسی : این سنگ حاوی کانیهای پیروکسن ، الیوین ، سرپانتین و کانیهای اپاک (تیره) است .

پیروکسها اغلب از نوع ارتوپیروکسن بوده و در آنها ادخالهایی از کانیهای اپاک (ایلمنیت) دیده می شود . ساخت کینک باند (kink band Str.) در آنها کاملاً مشهود است . مقدار بسیار کم پیروکسن نوع مونوکلنیک نیز در سنگ وجود دارد . الیوینها از حاشیه و در امتداد شکستگیها سرپانتینیزه شده اند .

نمونه KH.A 28 محل نمونه ؟

نام سنگ : دونیت

بافت سنگ : گرانولر – کرمولوس

کانیها : الیوین ، کمی شکل دارتابی شکل و بلورهای یک تا چند میلی متر ساختمان مشبک تجزیه به سرپانتین – کلریت.

الیوین کانی کومولوس است و کانی های اینتر کومولوس شامل مجموعه های پرهنیت است .

کانیهای ثانویه : پرهنیت، کلریت ، سرپانتین ، کانی های رسی.

کانیهای فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن.

نمونه شماره 5165

قسمت عمده سنگ از سرپانتین تشکیل شده که ساختمان مشی (Mash Structure) را در سنگ نداعی می کند . گاهی در قسمتهایی از سنگ بین شبکه های سرپانتین آثار کمی از الیوینهای سرپانتینیزه شده نیز دیده می شود .

کریستالهای بزرگ تا حدود 2/5 میلی متری پیروکسن از نوع ارتوپیروکسن نیز دیده می شود . در قسمتهایی از مقطع اکسید آهن و کلریت نیز به چشم می خورد.

کانیهای فرعی : بندرت پیکوتیت (اسپیتل قهوه ای)

نام سنگ: پریدوتیت سرپانتینیزه شده (ارزبورژیت)

نمونه شماره 5166

این سنگ شامل فنوکریست های پیروکسن (ارتوپیروکسن) است که اغلب آنها به سرپانتین تجزیه شده و به صورت باسنیت دیده می شوند . گاهی روی کانی های ارتوپیروکسن تکه های کوچکی از کلینوپیروکسن دیده می شود که رشد همزمان آنها را نشان می دهد .

بقیه سنگ از سرپانتین تشکیل شده که گاهی آثار کریستالهای الیوین در آنها دیده می شود .

مجموعه ای از کانی های اکسید آهن ، کلریت و ایدنگزیت به صورت خطوط شبکه مانند در بخشهایی از سنگ دیده می شود . کانیهای فرعی : پیکوتیت (اسپینل قهوه ای و کانی های اپاک) نام سنگ : پریدوتیت سرپانتین بطرف سرپانتینیت

نمونه 91KH79

بافت : گرانولار متمایل به مشبک

کانی های سنگ مذکور عمدتاً متشکل از رشته های فیبری شکل کلریت ، سرپانتین ، بقایای الیوین ، مقادیری کلسیت و احتمالاً مقادیری از پرهنیت می باشد . بعضی از رشته های فیبری دارای مشخصات تالک است اما تشخیص مطمئن امکان پذیر نیست . کانیهای اپاک از کانی های فرعی موجود در سنگ می باشد.

نام سنگ: دونیت سرپانتینیزه – کربناتینیزه

3-1-1-2- واحد Se

سنگهای اولترامافیک در برخی نقاط در نتیجه دگرسانی بشدت سرپانتینیزه شده اند . سرپانتینیت های برنگ سبز مغز پسته ای ، سبز روشن و یا سبز تیره مشاهده می گردند و رویهمرفته روشن تر از بخشهای دگرسان نشده بنظر می رسند . انواع کریزوتیل بصورت رشته های ظریف و عمود بر امتداد رگه بوده و طول آنها به حدود 15 سانتی متر بالغ می گردد که بیشتر برنگ سبز روشن ملاحظه می شوند ولی انواع دیگر سرپانتین از جمله نوع انتی گوریت با لمسی صابونی و سطح براق مشخص می شوند . در دامنه شمالی کوه اورین همراه با بالا آمدن سنگهای دگرگونی قدیمی واحد M^{sl} و M^l سرپانتینیت و سنگهای اولترامافیک سرپانتینیزه به چشم می خورد . بخشهای سرپانتینیتی در زونهای تکتونیک به اشکال نا منظم ظاهر گشته و بلوکهای قدیمی بصورت اجزاء بیگانه (Exotic blocks) قرار گرفته است . تصویر شماره 3 نمائی از سنگهای اولترابازیک سرپانتینی شده را نشان می دهد . سنگ شناسی چند نمونه از این واحد به شرح زیر است:

نمونه 6165A

این سنگ دارای ساختمان مشی (Mesh Str.) بوده و تماماً از سرپانتین همراه با مقداری کلریت تشکیل شده است . مسلماً سنگ اولیه اولترابازیک از نوع پریدوتیت و احتمالاً

هارزبورژیت بوده است چون آثار بسیار ضعیفی از اولوینهای سنگ اولیه گاهی دیده می شود که در حال حاضر تماماً سرپانتینیزه شده اند.

نام سنگ : سرپانتینیت

نمونه شماره 91K.H.R.12

بافت سنگ : آلتزه شده و از بین رفته است ولی ساختمان مشبک یا مشی در آن دیده می شود .

نام سنگ : سرپانتینیت

کانیهای تشکیل دهنده: این سنگ یک سنگ اولترابازیک بوده که تماماً به سرپانتین و کلریت تجزیه شده است . بیشترین کانی تشکیل دهنده سنگ بلورهای رشته ای سرپانتین (کریزوتیل) و آنتی گوریت است . اکسید آهن و کانی اپاک نیز موجود می باشد . اکسیدهای کدر آهن شامل بلورهای مانیتیتی می باشد.

نمونه شماره 91 K.H.R.18

بافت سنگ : به شدت سرپانتینیزه شده و دارای ساختمان شبکه ای می باشد.

اسم سنگ : سنگ اولترابازیک به شدت آلتزه شده به سرپانتین (سرپانتینیت)

کانیهای تشکیل دهنده : بیشترین کانی تشکیل دهنده این سنگ سرپانتین می باشد که از آلتراسیون کانیهای مافیک در سنگ بوجود آمده است . به همراه سرپانتین کلریت (احتمالاً نوع پنین) می باشد . همچنین تیغکهای ریز سربیسیت – مسکویتی قابل رویت است .

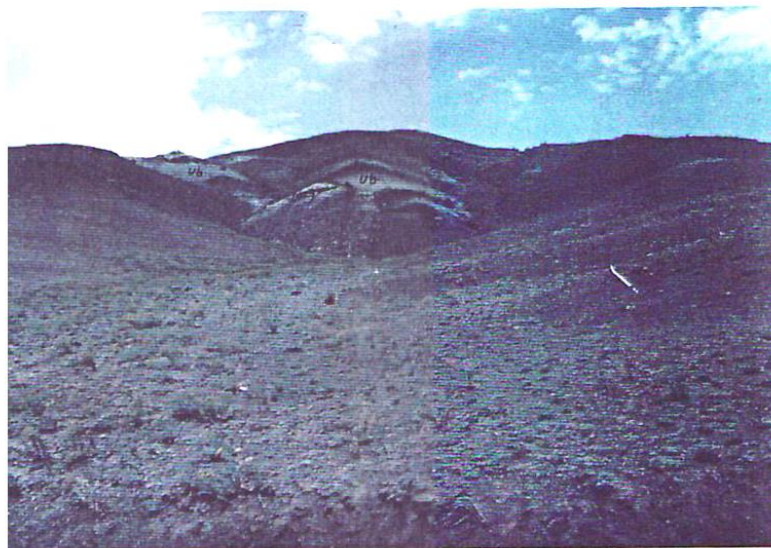
بلورهای از آمفیبول (ترمولیت – اکتینوت ؟) که شامل بلورهای ریز سوزنی می باشد نیز مشاهده می گردد.

آثار و بقایایی از بلورهای الیوین که در حال تجزیه به سرپانتین می باشند نیز موجود است . همچنین ندرتاً آثار و بقایایی از پیروکسن نیز موجود است ، اکسیدهای کدر آهن (مانیتیت) و کانی اپاک موجود است .



تصویر شماره ۳-

بخشهای تیره رنگ که در روی عکس مشخص شده سنگهای اولترابازیک و سربانتینیت میباشند که توسط سمنسنگهای نفوذ میکروگابرویی قطع شده است (حوالی و غرب روستای چوچوک)



تصویر شماره ۴-

نمایی از سنگهای اولترابازیک که توسط میکروگابرویی قطع شده است (جنوب غرب منطقه)

تصویر شماره 3- بخشهای تیره رنگ که در روی عکس مشخص شده سنگهای اولترابازیک و سربانتینیت می باشد که توسط سنگهای نفوذی میکروگابرویی قطع شده است (حوالی و غرب روستای چوچوک)

تصویر شماره 4- نمایی از سنگهای اولترابازیک که توسط میکروگابرویی قطع شده است (جنوب غرب منطقه)

نمونه شماره 91KH21

بافت: آلتزه شده و بافت اولیه از بین رفته است. سربانتینیزه شده (ساختمان مشی)

اسم سنگ : سنگ اولترابازیک آلترا شده (به سرپانتین - کلریت - تالک مسکویت) سرپانتینیت.

کانیهای تشکیل دهنده: این سنگ که در حال حاضر کاملاً تجزیه شده و از کانیهای اولیه سنگ اثری دیده نمی شود مجموعه ای است از کانیهای ثانویه ریز سرپانتین فراوان که گاهی همراه با کلریت دیده می شود (سرپانتین - کلریت) و بلورهای (تالک - مسکویت) ؟ کلاً می توان گفت که کانیهای گروه فیلسیلیکاته نیز موجود است.

بلورهای تالک مسکویت ؟ به صورت تیغه های ریز سوزنی نسبتاً خمیده مشاهده می گردند . اکسید های کدر آهن و کانی اپاک نیز موجود است .

برای تشخیص دقیق تر تالک بهتر است که آزمایش X-Ray بعمل آید زیرا تشخیص دقیق تالک از مسکویت در زیر میکروسکوپ کمی مشکل است.

4-1-1-2- واحد K^{bp}

این واحد در نواحی مرکزی ، جنوب شرقی و شمال غربی در حوالی رودخانه الوند گسترش دارد و شامل بازالتی بالشی ، بخشهای دیابازی همراه با میان گذاره های آهکی صورتی رنگ پلازیک است . ضخامت این مجموعه حدود 700 متر می رسد و با توجه به شواهد موجود مستقیماً بر روی سنگهای اولترامافیک قرار گرفته است . در بخشهای بالایی میزان آهکهای پلازیک بیشتر بوده و شیلهای تیره و بازالتی برشی نیز به این مجموعه افزوده می شود که خود به صورت بخش جداگانه با علامت K^{bls} تفکیک شده است. دایکهای تغذیه کننده و توده های دیا بازی مخصوصاً در افقهای زیرین سنگهای این واحد را قطع کرده است .



تصاویر ۶ و ۵- نمایی از سنگهای بسیار زیبای گدازه های بالشی (پیلولاوا) در دره الند

تصاویر ۶ و ۵- نمایی از سنگهای بسیار زیبای گدازه های بالشی (پیلولاوا) در دره الند

ساختمان بالشی گدازه ها در مسیر رودخانه آند به نحو بسیار جالبی رخنمون دارد. گدازه ها در یک محیط دریایی عمیق بر روی یکدیگر غلطیده و اشکالی بمانند مجموعه ای از کیسه های آرد ایجاد نموده اند. این گونه اشکال را به بالش نیز می توان تشبیه نمود. حاشیه هر از این بالشها، دانه بندی گدازه بسیار ریز بوده و تا حدودی شیشه است علت آن برخورد اولیه گدازه با آبهای دریاست که باعث سرد شدن سریع بخش حاشیه ای و ایجاد شیشه شده است، به سمت مرکز بالش ساختمانهای ستونی در ابعاد چند سانتی متری بوجود آمده است. ستونها عمود بر حاشیه بالشی شکل گرفته اند. بخش درونی بالشها کمی درشت بلورتر بوده و حتی بافت دیابازی نشان می دهند. بازالتها در برخی نقاط به شدت برشی شده و به صورت قطعات زاویه دار و در هم در آمده اند. آهکهای پلاژیک به صورت لایه هایی با ضخامت 1-15 متر و به رنگ صورتی و در برخی موارد عدسی مانند بوده و حاوی چرت های رادیو لردار در اشکال لایه مانند و یا نا منظم می باشد. سن آهکها که معادل با سن بازالتهاست با توجه به فسیل شناسی سنگها Cenamanian-Campanhan و در برخی موارد تا Maestrishtian مشخص شده است. سنگهای نفوذی میکروگابرویی نیز در برخی نقاط سنگهای این واحد را قطع کرده است. در حوالی روستای حصار و چوچوک بازالتهای پیلو در امتداد سطوح گسله تراستی بر روی کنگلومرای پالئوسن - ائوسن زیرین و یا سنگهای اولترامافیک رانده شده اند، و حتی در برخی موارد گسلهای تراستی به صورت مکرر دیده می شود. شیب سطح گسل به سمت شمال شرق و یا شمال است. بازالتهای پیلو با توجه به اختصاصات سنگ شناسی و ژئوشیمیایی در نتیجه ذوب بخشی قسمتهای بالایی گوشته زمین بوجود آمده و دایکهای تغذیه کننده آنها سنگهای اولترامافیک را نیز قطع کرده است. (تصاویر 6 و 5)

سنگ شناسی تعدادی نمونه از بازالتهای بالشی به شرح زیر است:

نمونه شماره 91KHA.78

بافت: پورفیریتیک با زمینه اینترگرانولار

پورفیرها: 1- پلاژیوکلاز، شکل دار، با تجزیه و جانشینی بطور وسیع توسط کلریت و مقادیری سربیسیت و بندرت اپیدوت ملاحظه می شود. 2- کلینوپیروکسن، نیمه شکل دار تا شکل دار بندرت بصورت پورفیر موجود است. کانیهای زمینه: تیغکهای پلاژیوکلاز با تجزیه جزئی به سربیسیت، کانیهای کلینوپیروکسن به صورت بلورهای فاقد شکل، گاهی مواد کلریتی، و نیز کانیهای اپاک زمینه سنگ را تشکیل داده اند. کربنات بندرت در سنگ دیده می شود.

کانیهای ثانویه: کلریت ، اپیدویت ، سربیسیت ، لوکوکسن . کانیهایی فرعی: کانیهایی اپاک به صورت بلورهای فاقد شکل و گاهی به صورت تیغکهای ظریف و کوتاه ملاحظه شد .
نام سنگ : آندزیت بازالت تا بازالت .

نمونه 91K.H.R.117

بافت : میکروولیتی پورفیری و انترسرتال

کانی شناسی : فنوکریستالهای از پلاژیوکلاز دیده می شود که شدیداً خرد شده و تجزیه شده اند ، این پلاژیوکلازها اغلب کلر تیزه و به مقدار جزئی کلسیتیزه شده اند . ظاهراً برخی از فنوکریستها آلبیتیزه شده اند ؟ - میکروولیتهای پلاژیوکلاز به سورت باریک و کشیده در جهات مختلف پراکنده و گاهی به صورت متقاطع دیده می شوند و در بین فضاها ایجاد شده بلورهای ریز کلینوپیروکسن دیده می شود . بلورهای کوچکی از کلسیت در زمینه سنگ پراکنده و به صورت رگه های غیر ممتد دیده می شود ، رگه هایی از کلریت نیز به چشم می خورد .

کانیهای ثانویه : کلریت ، کلسیت

کانیهای فرعی : اپاک به صورت دانه های ریز پراکنده

نام سنگ : بازالت - بازالت تا حدی اسپیلیتی؟

نمونه شماره 91K.H.A.24

بافت : پورفیریتیک، زمینه افیتیک

فنوکریست: پلاژیوکلاز شکل دار تا کمی شکل داره ترکیب بازیگ ، قطر حدود 2-2/5 میلی متر ، حاشیه سالمی در اطراف آن وجود دارد که قابل بحث است . تجزیه شدیداً به کلریت سربیسیت و کربنات شده است .

زمینه : از فیبرهای پلاژیوکلاز به همراه پیروکسن تشکیل شده است . مقدار پیروکسن بیشتر از 20% حجم کل سنگ و از نوع کلینوپیروکسن است . کلریت به مقدار زیاد در زمینه وجود دارد .

کانیهای فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن

توجه : رگه های کربنات سنگ را قطع می کند .

نام سنگ : بازالت کلریتیزه

نمونه شماره 70KH.5139P

بافت سنگ : دیابازی افیتیک

کانیهای اصلی : 1- پلاژیوکلاز (احتمالاً لابرادور) شکل دار تا نیمه شکل دار اکثراً شدیداً تجزیه شده اند به کانیهای رسی و میکایی و برخی جانشینی با کلریت دارند . آثار ماکل تکراری در بعضی مشخص است و حداکثر قطر 1/3 میلی متر است . 2- بلورهای کلینوپیروکسن (اوزیت) فراوان و غالباً تخته ای شکل اند ، قابل ذکر آنکه تمرکز های غالباً بی شکل از سرپانتین – کلریت و گاهی بیوتیت (که ثانوی است) وجود دارد که شکل کانی خاصی را تداعی نمی کند ، و دیگر آنکه کانیهای اپاک اغلب به لوکوکسن تجزیه شده اند .

کانیهای ثانوی: کانیهای رسی فراوان ، سربیسیت ، مسکویت ، بیوتیت، سرپانتین، کلریت ، لوکوکسن .

کانیهای فرعی : کانیهای اپاک

نام سنگ : دیاباز

نمونه شماره 91KHA41

بافت : پورفیریتیک ، پوئی کلریتیک – افیتیک

فنوکریست : پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، ترکیب بازیگ ، قطر تا چند میلی متر ، تجزیه به سربیسیت کلریت و کانیهای رسی . 2- پیروکسن ، شکل دار ، تجزیه به اورالیت .

زمینه : از فیبرهای پلاژیوکلاز به قطر 1-1/5 میلی متر با حاشیه سالم و دنداندار و داخل آن تجزیه شده به کلریت سربیسیت و کانیهای رسی است . بین پلاژیوکلاز را پیروکسن پر می کند که شدیداً اورالیتیزه و کلریتیزه است .

کانیهای ثانوی: کلریت ، اورالیت ، سربیسیت ، کانیهای رسی .

کانیهای فرعی: کانی کدر ، آپاتیت، اکسید آهن.

نام سنگ : بازالت

5-1-1-2- واحد K^s

شامل شیل و ماسه سنگ به رنگ خاکستری تیره به همراه گدازه های بالشی است که در شمال غربی نقشه رخنمون دارد . این واحد در داخل بازالتهای بالشی کرتاسه بالا (واحد K^{bp}) قرار گرفته و دایکهای متعدد دیابازی به رنگ سبز تیره آنها را قطع کرده است . ضخامت آنها به حدود 100 متر می رسد .

6-1-1-2- واحد K^{bls}

شامل بازالتهاي برشي شده ، متاولکانیک همراه با شيلهاي خاکستري تيره و ميان لايه هاي متعدد آهکهاي صورتی رنگ پلاژیک بوده که با ضخامت حدود 200 متر با سطح تماس عادي و هم شیب بر روی بازالتهاي پیلوو آهکهاي پلاژیک واحد K^{bp} قرار گرفته و در برخی موارد به طور جانبي به بخشهاي بالايي آنها تبديل مي گردد . دایکهاي متعدد



تصویر شماره ۷- بازالتهاي برشی شده با بين لايه هاي آهکهاي پلاژیک صورتی

رنگ واحد K^{bls} در دره النند

تصویر شماره 7- بازالتهاي برشي شده با بين لايه هاي از آهکهاي پلاژیک صورتی رنگ واحد K^{bls} در دره النند دیابازي آنها را قطع کرده است . سن آنها با توجه به فسیل شناسي برخی از نمونه ها کرتاسه بالايي است . آهکهاي پلاژیک چرت دار ، و مشابه آهکهاي پلاژیک درون بازالتهاي بالشي است . بازالتهاي درون این واحد اغلب برشي ، کربناتيزه ، اپیدوتيزه و تا حدودي سرپانتينيزه و حتي کمی دگرگون شده هستند . رگه هاي متعدد اپیدوتيتي و کلسيتي آنها را قطع کرده و آثاري

از کانی سازی مس در شمال غربی (خارج از محدوده نقشه) و در مسیر روستای زاویه به جلگه سرد در آنها دیده شده است .

از آهکهای پلاژیک داخل این واحد واقع دره دره الند (1/5 کیلومتری جنوب غربی روستای قریس) یک نمونه جهت فسیل شناسی برداشته شده است که شرح آن به صورت زیر است .

نمونه شماره KH96F

Lith: Biomicrite

Fossil: Globotruncana sturti? Globotruncana fornicata'

Globotruncana arca' Globotruncana gansseri?

Praeglobotruncana cita?

Age: Late Campanian

سنگ شناسی یک نمونه از بازالت‌های این واحد به شرح زیر است .

نمونه شماره 91KHA76

بافت: به طور جزئی پورفیریتیک با زمینه اینترگرانولار

فنوکریستها: 1- پلاژیوکلاز با تجزیه کامل به سریسیت و نیز مواد کلریتی ملاحظه شد.

2- اولیوین با تجزیه کامل به کلریت و سرپانتین

کانیهای زمینه: تیغکهای پلاژیوکلاز با تجزیه قابل ملاحظه به سریسیت و کانیهایی رسی،

کلینوپیروکسن به صورت دانه های بی شکل و مواد کلریتی به مقدار فراوان زمینه سنگ را

تشکیل داده است. از سایر کانیهایی موجود می توان کانیهایی اپاک را نام برد.

کانیهای ثانویه: کلریت، سریسیت رسی، لوکوکسن

کانیهای فرعی: کانیهایی اپاک.

نام سنگ: بازالت کلریتیزه

7-1-1-2 واحد K^{sl} :

این واحد شامل شیل و ماسه سنگ به رنگ خاکستری تیره و بعضاً همراه با میان لایه های

آهکی است که بر روی نهشته های رسوبی - آتشفشانی واحد K^{bls} و یا K^{bp} قرار گرفته

است. دایکهای دیابازی آنها را قطع کرده است. رخنمون آنها در شمال غرب و شمال شرق

نقشه قابل مشاهده است.

با توجه به فسیل شناسی نمونه زیر از سنگهای آهکی این واحد سن کرتاسه بالایی برای آنها مشخص شده است .

نمونه 92KHA37F

Lith: Glauconitic sandy sparse biomicrite (Wackstone)

Fossil: Globigerina sp.'Hedbergella sp.' Globotruncana?

Falsostuarti (reworked) 'GGlobotruncana lapparenti'

Heterohelix sp.

retaceous Age: Late

8-1-1-2 واحد K^{lv}

شامل آهکهای پپلاژیک به رنگ صورتی و قرمز همراه با بازالت و یا متاولکانیک و شیل‌های رنگارنگ (تا حدودی فیلیتی) است . با توجه به فسیلهای موجود در بخشهای آهکی که ذیلاً تشریح می‌گردد سن آنها کرتاسه بالا – پالئوسن مشخص شده است .

نمونه شماره 92KHR196

Lith: Sparse biomicrite (reworked)

Fossil: Globotruncana lapparenti Bolli / Globigerina primitive

Dalbie' Globotruncana formicate plummer ' Globotruncana Falsostuarti

sigal. Globotruncanabulloides vogler'

Globotruncana ? coronata Bolli' Globotruncana vetricosa

Age: Late Cretaceous (Companion)

نمونه 92K.H.A.46F

Lith: Packed biomicroparite in parts sparite (Packstone)

Fossil: Miliolid ' Microgastropod' Coral' Acroporella cf. anceps'

Permocalcalus sp. ' Acicularia sp. ' Cymopolia heraki.

Age: Late Paleocene



تصویر شماره ۸ - آهکهای صورتی رنگ پلاژیک در شرق جنگه سر



تصویر شماره ۹ - آهکهای صورتی رنگ و پلاژیک واحد K^{lv} در حوالی قریس

تصویر شماره ۸ - آهکهای صورتی رنگ پلاژیک در شرق جنگه سر

تصویر شماره ۹ - آهکهای صورتی رنگ و پلاژیک واحد K^{lv} در حوالی قریس

نمونه شماره 91KH25

Lith: Biomicrite (very low metamorph)

Fossil: Globorotalia cf. velascoensis (Cushman)

Ehrenbergina sp. Lenticulina sp

Age: Late Paleocene

ضخامت این واحد به حدود 300 متر می رسد . و بخشهای زیرین آنها معادل بازالتی بالشی است . ولی بخشهای جوانتر که تا پالئوسن ادامه می یابد بر روی بازالتی بالشی و شیلهای کرتاسه بالا قرار می گیرد . بر روی این واحد مجموعه ای از شیل ، ماسه سنگ همراه با میان لایه های آهکی فومولیتیک قرار می گیرد که متعل به پالئوسن است .

سنگ شناسی دو نمونه از بخشهای ولکانیکی این واحد به شرح زیر است .

نمونه شماره 91KH53

بافت : پورفیریتیک ، زمینه میکروولیتی

فنوکریست : 1- پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، ترکیب بازیگ ، قطر 0/5-0/7 میلی متر، تجزیه به کلریت ، سربیسیت و کانیهایی رسی 2- پیروکسن ، شکل دار ، فقط یک بلور مشاهده شد که شدیداً به ایدنگسیت ؟ و سیلیس و کلریت تجزیه شده است .

زمینه : از فیبرهای پلاژیوکلاز بازیگ به قطر 0/2-0/3 میلی متر (تجزیه شده به کلریت) ، سربیسیت و کانیهایی رسی) همراه پیروکسن های کمی شکل دار تا بی شکل به قطر 0/1 میلی متر از نوع مونوکلینیک تشکیل شده است . اکسید آهن و کلریت در زمینه فراوان است .

کانیهایی ثانویه : سربیسیت ، کلریت ، سیلیس ، اکسید آهن ، کانیهایی رسی.

کانیهایی فرعی : کانی کدر – اکسید آهن

نام سنگ : بازالت

نمونه شماره 91K.H.A.72

بافت : پورفیریتیک با زمینه اینترسرتال – آمیکدال

فنوکریست ها : 1- پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا شکل دار ، گاهی دارای ساختمان زونه با تجزیه و جانشینی قابل ملاحظه به کلریت – لوکوکسن ، پمیلنیت ، اپیدوت و کلسیت ، حداکثر در ازای آن به 1/5 میلی متر بالغ شده و اغلب حاوی انکلوزیونهایی از کانیهایی اپاک می باشند .

کانیهای زمینه : پلاژیوکلاز موجود در زمینه به صورت تیغکهای کشیده و با در ازای 0/7 میلی متر و اغلب به صورت متقاطع می باشد . فضای بین لازیوکلازها توسط کلریت پر شده است . همچنین تیغکهای پلاژیوکلاز نیز توسط کلریت جانشین شده اند .

کانیهای ثانویه : کلریت ، لوکوکسن ، اپیدوت ، پمیلنیت .

کانیهای فرعی : کانیهایی اپاک

نکات قابل ذکر ، a) حفرات کروی آمیکدوال موجود در سنگ توسط کربنات پر شده است . ابعاد این حفرات بطور متوسط (1/5 × 1/5) می باشد . در یک نقطه از سنگ تجمع نواری شکل از کربنات به قطر 1/5 میلی متر ملاحظه شد . b) کلریت به مقدار فراوان و به صورت پرشدگی حفرات بی شکل دیده شد . c) تراکم و تجمع کانیهایی اکسید آهن نا متجانس می باشد . نام سنگ : آمیکدوال آندزیت – بازالت با تمایل اسپیلیتی .

2-1-2- سنوزوئیک

2-1-2-1- واحد P^{CSL}

این واحد با رخنمون نسبتاً محدود در جنوب غربی محدوده نقشه قابل مشاهده بوده و شامل کنگلومرا همراه با ماسه سنگ و شیل و عدسیهای آهنی فسیل دار است . در مجموع به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز و یا قرمز ملاحظه می شوند . بخشهای آهنی به رنگ خاکستری روشن و یا صورتی رنگ بوده که توپوگرافی آن برجسته تر و ضخامت آنها در حدود 2-5 متر متغیر است . آهنکها در برخی موارد کنگلومراتیک بوده و قطعاتی از بازالتهای بالشی متعلق به کرتاسه بالا و یا سنگهای اولترامافیک و یا دیگر سنگهای قدیمی تر را در بر دارند . ضخامت آنها به حدود 200 متر می رسد . قطعات کنگلومرا در این واحد گرد شدگی متوسط و جور شدگی متوسط تا ضعیفی دارند ، و . در ابعاد متفاوت تا حدود 20 سانتی متر و اغلب از نوع بازالتهای بالشی و یا سنگهای اولترامافیک ملاحظه می شوند . بخشهای شیلی و ماسه سنگی به رنگ خاکستری تا خاکستری متمایل به قرمز بوده و به صورت میان لایه در بین کنگلومرا قرار گرفته اند . با توجه به فسیلهایی که از بخشهای آهنی با شیبی ملایم به سمت جنوب غرب در امتداد کسله تراستتی در زیر سنگهای اولترامافیک و یا گابرو قرار گرفته است و بر روی

Age: Early Eocene

2-1-2-3- P^{sl} واحد

شامل شیل ، ماسه سنگ و کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی است ، که با توجه به فراوانی شیل در این واحد از واحد اصلی P^{CSL} قابل تفکیک است . این واحد در جنوب شرقی ناحیه رخنمون نسبتاً محدودی دارد و بر روی کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی واحد P^C قرار گرفته است . شیلها در برخی موارد حاوی آثار فسیلهای گیاهی بوده و همراه با ماسه سنگ و کنگلومرا و بعضاً میان لایه های آهکی رسوبات تخریبی از نوع فیلس را تشکیل داده اند . ضخامت آنها به سمت کوه اورین افزایش می یابد ولی در محدوده نقشه بازالتی بالشی کرتاسه بالا در امتداد سطح گسله تراتستی بر روی آنها رانده شده است ، و بدین لحاظ چین خوردگیهای متعدد ایجاد شده است . دایکهای آندزیتی – بازالتی و بعضاً دیابازی نهشته های این واحد را قطع کرده اند .

2-1-2-4- P^{ls} واحد

شامل سنگهای آهکی نومولیت دار به رنگ خاکستری روشن و یا صورتی همراه با شیل ، ماسه سنگ و کنگلومرا در بخشهای قاعده ایست . در شمال و شمال شرقی ناحیه در حوالی روستای میشخان در امتداد سطح گسله تراستی بر روی بازالتی بالشی واحد K^{bp} و یا بازالت همراه با شیلهای تیره واحد K^{bls} رانده شده است . به جهت سطح تماس گسله با واحدهای مجاور ضخامت واقعی آنها در محدوده نقشه قابل مشاهده نیست . بررسی فسیل شناسی سن ائوسن زیرین (ایپرزین) و ندرتاً پالئوسن پایانی را مشخص نموده است . در مواردی که بخشهای آهکی از این واحد قابل تفکیک بوده به صورت واحد P^l مشخص گردیده است . نتیجه فسیل شناسی یک نمونه از بخشهای آهکی این واحد به شرح زیر است .

نمونه شماره 92K.H.A.47

Lith:Packed biomicrite

Fossil: Alveolina sp. Nummulites sp. Valvulina sp.

Rotalia sp. ' Cyrodina sp.

Age: Early Eocene (Ypresian)

2-1-2-5- P^l واحد

شامل سنگهای آهکی به رنگ خاکستری روشن با لایه بندی اغلب ضخیم و نومولیت دار است . ضخامت آنها به حدود 30-50 متر می رسد . این واحد با رخنمون نسبتاً محدود در غرب و گوشه جنوب غربی ناحیه قابل مشاهده است .

2-1-2-6 واحد mg.gb

شامل گابرو و میکروگابرو است که به صورت توده های عمیق و نیمه عمیق سنگهای اولترامافیک و سرپانتینیتها را قطع کرده اند . سنگهای این واحد نسبت به سنگهای اولترامافیک برجسته تر و صخره ساز تر و تا حدودی روشن تر است . این سنگها در برخی نقاط حالت لایه ای (Layered) داشته و به نظر می رسد بر اثر نوب بخشی سنگهای پریدوتیتی جبه بالایی بوجود آمده باشند . گسترش این سنگها بیشتر در حوالی روستای چوچوک و جنوب غربی منطقه می باشد . اندازه دانه ها در این سنگها بسیار متغیر است . در برخی نقاط دانه درشت و گاهی دانه ریز است . سطوح هوازده آنها معمولاً به رنگ قهوه ای متمایل به سبز تیره و سطح شکست سبز رنگ دارند . سنگ شناسی چند نمونه از سنگهای این واحد که در نقاط مختلف به عمل آمده به شرح زیر است . در ضمن تصویر شماره 4 و 10 نمایی از سنگهای اولترابازیک را که توسط گابرو و میکرو گابرو قطع شده است نشان می دهد .

نمونه شماره KHA.40

بافت : گرانولار

کانیها : 1- پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، قطر 1 تا چند میلی متر ترکیب تقریباً بازیک تجزیه شده به سریسیت ، کلریت و کانیهای رسی. 2- کانیهای مافیک ، بعلت ضخیم بودن مقطع تعیین آن مشکل به نظر می رسد. در یک مورد رخ عمود پیروکسن مشاهده شد ، شدیداً به اورالیت تجزیه شده است ، آمفیبولهای سبز که ممکن است ثانویه باشند فراوان هستند همچنین کلریت بر اثر تجزیه کانیهای مافیک بوجود آمده است .

کانیهای ثانویه: کلریت اورالیت ، سریسیت، کانیهای رسی.

کانیهای فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن ، آپاتیت.

توجه : در بعضی نقاط تجمعات کلریت شباهت به ساختمان مشبک الیوین ؟ ؟ دارد. نامگذاری علی الخصوص با توجه به ضخامت مقطع از روی نمونه گذاشته شود .

نام سنگ : دیوریت – گابرو



تصویر شماره ۱۰۶ - نمایی از سنگهای نفوذی گابرویی که سنگهای اولترابازیک را قطع کرده اند (شمال غرب چوچوک)



تصویر شماره ۱۱۶ - گسله واقع در شمال غرب قریس - نگاه به جنوب شرق
 تصویر شماره ۱۰ - نمایی از سنگهای نفوذی گابرویی که سنگهای اولترابازیک را قطع کرده اند . (شمال غرب چوچوک)
 تصویر شماره ۱۱- گسله واقع در شمال غرب قریس - نگاه به جنوب شرق

نمونه شماره KHA65

بافت: افیتیک – انترسرتال

کانیها : 1- پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، ترکیب بازیگ ، قطر 1-0/5 میلی متر ، تجزیه به کلریت ، سریسیت و کانیهای رسی 2- پیروکسن ، کمی شکل دار ، قطر متوسط 1/5 میلی متر ، تجزیه به کلریت .

کانیهای ثانویه : کلریت ، سریسیت ، مانیهای رسی ، کربنات (کم) ، اپیدوت (کم) کانیهای فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن ، آپاتیت .

نام سنگ : (میکرو) گابرو کلریتیزه

نمونه شماره KHA 104

بافت : گرانولار

کانیها : فلدسپات (پلاژیوکلاز) با جانشینی به طور وسیع توسط اپیدوت ملاحظه گردید. پیروکسن ، با تجزیه وسیع به (اورالیت) دیده می شود . اورالیت به صورت بلورهای تخته ای و نیز با فاسیس رشته ای موجود است . در یک قسمت از سنگ دستجات رشته ای و ممتد اورالیت ملاحظه گردید.

کانیهای ثانویه : اپیدوت – اورالیت

کانیهای فرعی : کانیهای کدر

لازم به ذکر است که در برخی نقاط رشد توأم کوارتز فلدسپات ؟ ملاحظه گردید.

نام سنگ : دیوریت ، گابرو تجزیه شده (اورالیتیزه و اپیدوتیزه)

7-2-1-2- واحد P^m

شامل سنگهای آذرین نیمه عمق با ترکیب میکروگرانودیوریت پورفیری – داستیک آندزیت است که اغلب به صورت گنبد مانند بالا آمده و واحدهای قدیمی تر از جمله سنگهای دگرگونی واحد M^{sl} ، میکروگابرو و گابرو (واحد mg و gb) و سنگهای اولترامافیک واحد Ub را قطع کرده است . ولی در خارج از محدوده نقشه سنگهای آذرین این واحد شیل و ماسه سنگهای پالئوسن – ائوسن زیرین و آندزیت – داسیتهای پلیوسن را قطع کرده است . بدین لحاظ سن آنها را می توان پلیو – کواترنر در نظر گرفت . سنگهای آذرین نیمه عمق این واحد با ساختمان گنبد مانند (Dom) ارتفاعات کوه اورین بزرگ را در جنوب نقشه تشکیل داده است . بافت

پرفیریتیک در اغلب نمونه ها مشهود است . بررسی سنگ شناسی دو نمونه از جنوب غربی روستای حصار به شرح زیر است .

نمونه شماره KH20

بافت : پورفیریتیک – میکروگرانولار

فنوکریست : فنوکریست های درشت از آمفیبول و فلدسپات در سنگ دیده می شود .

زمینه : شامل کوارتز و فلدسپات بی شکل با قطر 0/1-0/2 میلی متر است . فلدسپات ها سریسیته و آرژیلیزه شده اند . بلورهای فوق در زمینه میکروکریستالین اسیدی قرار دارند . کانیهای ثانوی: سریسیت ، کانیهای رسی ، اپیدوت ، کربنات ، پرهنیت ؟ . کانی فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن .

توجه : رگه ها و تجمعاتی در سنگ وجود دارد که اغلب اپیدوت و گاهی سریسیت و کربنات هستند ، گاهی نیز احتمال وجود پرهنیت؟ وجود دارد . رگه های سیلیسی سنگ را قطع می کنند .

نام سنگ : میکروگرانودیوریت پورفیری

نمونه شماره KH38

بافت : پورفیریتیک ، زمینه میکروگرانولار – فلسیتیک

فنوکریست : 1- پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، ماکل دار ساختمان منطقه ای گاهی رشد توأم با فلدسپات آلکان ، قطر بیشتر از سانتی متر تا چند میلی متر ، ترکیب حدود الیگوکلاز – آندزین ، تجزیه به سریسیت و کانیهای رسی 2- بیوتیت ، شکل دار ، قطر چند میلی متر 3- آمفیبول ، شکل دار تا کمی شکل دار ، چند رنگی سبز ، قطر تا میلی متر ، اغلب شدیداً به مجموعه ای از کانیهای میکایی احتمالاً بیوتیت ؟ و اکسید آهن تجزیه شده است . زمینه : از کوارتز فلدسپات تشکیل شده است که به سریسیت و کانیهای رسی تجزیه شده است . تجمعات میکایی کوچک در زمینه وجود دارد .

کانیهای ثانویه : سریسیت ، کانیهای رسی ، کانیهای میکایی (ثانویه) ، اکسید آهن .

کانیهای فرعی : کانی کدر ، اکسید آهن .

نام سنگ : داستیک آندزیت .

di-1-2-8- واحد

این واحد که با علامت di روی نقشه مشخص شده شامل یکسری از سنگهای اسیدی تا نیمه اسیدی در حد اسیت ، تراکی آندزیت و دیاباز می باشد . که به صورت دایک در جهات مختلف

، شیلها و ماسه سنگهای شمال قزل آغل و سایر واحدهای دیگر را در نقاط مختلف قطع کرده است . رنگ ظاهری این سنگها در نمونه دستی سفید تا سفید متمایل به خاکستری و دارای فنوکریستهای درشت پلاژیوکلاز و آمفیبول در یک زمینه شیشه ای می باشد . نتیجه سنگ شناسی یک نمونه از این واحد به شرح زیر است .

نمونه شماره KHA61

بافت : پورفیریتیک

کانیها : 1- پلاژیوکلاز ، شکل دار تا کمی شکل دار ، ترکیب اسیدی ، قطر تا چند میلی متر ، تجزیه به سریسیت 2- فلدسپات آلکان ، به تعداد کم ، قطر حدود یک میلی متر ، گاهی مشکوک به ساندین ؟ ، تجزیه به سریسیت و کانیهای رسی 3- بیوتیت ، شکل دار ، قطر متوسط 1 میلی متر ، با خروج اکسید آهن Iron Oxide Exsolution 4- پیروکسن ، ندرتاً شکل دار (هشت گوش ، قطر چند دهم میلی متر با چند رنگی متمایل به سبز (وجود سدیم) اژیرین ؟ اوژیت – ژائیت ؟ به مقدار کم

زمینه : در فلدسپاتهای به قطر 0/1-0/2 میلی متر تشکیل شده که بین آنها را شیشه پر می کند .

کانیهای ثانویه : سریسیت ، کانیهای رسی

کانیهای فرعی : آپاتیت ، کانی کدر ، اکسید آهن

نام سنگ : تراکیت – تراکی آندزیت

9-2-1-2- منطقه دگرسان شده

این منطقه که با علامت h در روی نقشه نمایش داده شده در حاشیه رودخانه الند و در محدوده سنگهای بازیگ پیلولاوایی متعلق به کرتاسه قرار دارد . که ظاهراً بر اثر شکستگی های موجود در منطقه و همچنین تأثیر فازهای هیدروترمالي (گرمابی) به صورت یک منطقه دگرسان شده در آمده است . نتیجه آزمایشگاهی Xray دو نمونه از سنگهای این ناحیه به صورت گچ ، ایندریت ، فلدسپات ، سولفور و کوارتز مشخص شده است . همچنین یک اندیس معدنی از رآلگار – اورپیمنت در حاشیه شمالی رودخانه الند در نزدیکی منطقه دگرسان شده وجود دارد ، کانی سازی از نوع رگه ای بوده و ضخامتی حدود 20 متر داشته که به صورت یک زون خرد شده در امتداد گسلی با روند شمال غرب – جنوب شرق دیده می شود . از این اندیس نمونه لازم جهت بررسی آزمایشگاهی برداشته شد که نتیجه آن به شرح فوق است .

تصاویر شماره 12 تا 15 از این منطقه است .



تصویر شماره ۱۲ - محل خروج محلولهای هیدروترمال در منطقه دگرسان همراه با گاز H_2S



تصویر شماره ۱۳ - محل خروج محلولهای هیدروترمال در منطقه دگرسان همراه با گاز H_2S

تصویر شماره 12 - محل خروج محلولهای هیدروترمال در منطقه دگرسان همراه با گاز H_2S

تصویر شماره 13 - محل خروج محلولهای هیدروترمال در منطقه دگرسان همراه با گاز H_2S



تصویر شماره ۱۴ - بخشی از منطقه دگرسان در کنارهٔ شمالی رودالند - نگاه به شمال



تصویر شماره ۱۵ - قسمت دیگری از منطقهٔ دگرسان در کنارهٔ جنوبی رودالند

نگاه به جنوب شرق

تصویر شماره 14 - بخشی از منطقه دگرسان در کناره شمالی رودالند - نگاه به شمال

3-1-2- کوآترنری :

نهشته های کوآترنر عمدتاً به صورت پادگانه های قدیمی Q^t ، مخروط افکنه های قدیمی و رسوبات چشمه های آهک ساز به صورت Q^{tr} با گسترش محدود در قسمت شمال شرقی نقشه دیده می شود . پادگانه های آبرفتی جدید Q^f و مخروط افکنه های جدید Q^f در سطح پائینتری نسبت به واحدهای Q^t ، Q^f قرار دارند و از رسوبات سخت نشده قله دار تشکیل شده و گسترش چندانی ندارند . رسوبات آبرفتی و رودخانه ای عهد حاضر Q^{al} و واریزه هایی که در دامنه کوهها بر روی سازندهای اصلی ریخته شده اند Q^{sc} از جوانترین تشکیلات موجود در منطقه می باشند .

3-2- زمین شناسی ساختمانی :

ناحیه مورد بررسی در شمال باختری ایران واقع و بخشی از کمر بند دگرگونی و افیولیتی سنندج - سیرجان را تشکیل می دهد و بیشتر شامل آذرین ، رسوبی و دگرگونی اواخر مزوزوئیک تا عهد حاضر می باشد . لیکن سنگهای قدیمی تر نیز ، که اغلب دگرگونه هستند ، در زونهای تکتونیکی تظاهر یافته اند . سنگهای اولترامافیک که متعلق به بخش تحتانی پوسته اقیانوسی و عبارت دیگر جبه بالایی (UpperMantel) می باشند در امتداد گسله های تراستی و یا معکوس بالا آمده و در سطح زمین ظاهر گشته اند . با توجه به نتایج مطالعات چینه شناسی قسمت وسیعی از منطقه در اواخر مزوزوئیک در زیر پوششی از آبهای اقیانوسی (نئوتتیس) بوده و بر روی قاعده ای از سنگهای اولتراکافیک ، بازالتی بالشی (Basaltic Pillow Lava) آرمیده است . و به همراه آنها عدسیها و یا لایه هایی از سنگهای آهکی صورتی رنگ پلاژیک تشکیل گردیده است . بررسی فسیل شناسی آنها سن کرتاسه بالا و شرایط عمیق دریایی را مشخص می نماید . بر روی آنها مجموعه ای از شیل ، سنگهای آهکی و گدازه های بازالتی نشسته است . این بازالتها بر اثر نوب بخشی جبه بالایی پوسته زمین تشکیل یافته و در امتداد ریفت اقیانوسی بالا آمده و بر روی سنگهای اولترامافیک جای گرفته است . بازالتها از نوع تولتی تی بوده (Tolietc Basalt) و بعضاً حاوی زئولیتهایی (Exenilites) از سنگهای اولترامافیک می باشند که ساختمان بالشی بسیار جالبی را از خود

نشان می دهند. در اواخر کرتاسه (Cenomanian Campanian) بر اثر نیروهای کنشی، پوسته اقیانوسی گسترش یافته و حجم زیادی از بازالتها همراه با رسوبات عمیق دریایی منجمله آهکهای پلاژیک و شیل تشکیل یافته است. ماگماتیسم و رسوبگذاری در این زمان آرام و بدون تنش های تکتونیکی بوده است. در پالئوسن و ائوسن زیرین به تدریج حوضه رسوبی کم عمق گردیده و ضخامت زیادی از شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا و سنگهای آهکی نومولیت دار بر روی شیل و سنگهای آهکی کرتاسه جای گرفته است. بالا آمدن حوضه رسوبی بر اثر فشار های کوهزایی بوده و دیگر بازالتها اثر دیده نمی شود. بعد از کرتاسه بالا (Post Cretaceous) بواسطه نیروهای همگرا (Compretion) چین خوردگی همراه با یک دگرگونی خفیف در سازندهای کرتاسه بالا، پالئوسن و تا حدودی ائوسن بوجود آمده است. بطوریکه در برخی نقاط نهشته های رسوبی با ترکیب پلیتی، ماسه سنگی و کنگلومرایی دگرگون شده و به متاولکانیک سبز رنگ تبدیل شده اند. پوسته اقیانوسی نیز متراکم و امتداد سطح بنیوف به زیر پوسته اقیانوسی قاره ای خزیده و در برخی نقاط ناپدید گشته است. در مناطقی که بقایایی از پوسته اقیانوسی باقی مانده است، بازالتها با ساخت بالشی رخنمون داشته و در زیر آنها گستره ای از سنگهای اولترامافیک نمایان است. این مجموعه یک ناحیه برخوردی (Collisional Zone) را مطرح می سازد. روند عمومی ساختاری منطقه شمال غرب – جنوب شرق بوده و میزان بسته شدن پوسته اقیانوسی در این امتداد متغیر است. پدیده دگرگونی سنگها که بر اصر سیستم های فشردگی صورت گرفته، با پدیده حرکت پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره ای مرتبط می باشد. فعالیتهای تکتونیکی تا عهد حاضر ادامه داشته، گسله ها و شکستگیهای متعددی را در ناحیه ایجاد نموده است. سه راندگی مهم در محدوده نقشه قابل ملاحظه بوده و همگی راستای شمال غرب – جنوب شرق را نشان می دهند. یکی از آنها از حوالی روستاهای قریس و میشخان گذشته و باعث رانده شدن واحدهای K^{lv} بر روی بازالتهای بالشی گردیده است. شیب سطح گسله متغیر می باشد. گسله دیگری که از حوالی روستای حصار واقع در جنوب شرقی ناحیه عبور نموده از نوع راندگی بوده و به سمت شمال غرب شیب سطح گسله افزوده گشته و به گسله معکوس تبدیل می شود. در امتداد این گسله بازالتهای بالشی بر روی کنگلومرا و شیل پالئوسن – ائوسن زیرین و یا بر روی سنگهای اولترامافیک رانده شده است، و جهت فشارهای تکتونیکی با توجه به روند عمومی راندگیها و گسله های معکوس، شمال شرق – جنوب غرب است. ولی در کنار آنها گسله های عادی نیز

دیده می شوند . سومین راندگی در جنوب غربی منطقه باعث بالا آوردن سنگهای اولترامافیک گردیده است . با توجه به شرایط تشکیل سنگهای اولترامافیک ، تظاهر آنها را در سطح زمین می توان با عملکرد گسله های معکوس و یا تراستی توجیه نمود . در جنوب غربی ناحیه نیز سنگهای اولترامافیک بر روی مجموعه ای از کنگلومرا و شیل همراه با عدسیهای آهنی متعلق به پالئوسن رانده شده است . همراه با سنگهای اولترامافیک بخشهایی از سنگهای نفوذی میکروگابرو - گابرویی نیز دیده می شود .

در راستای رودخانه اند گسله های اصلی باعث جابجایی بازالتی بالشی گردیده که بر اثر نفوذ محلولهای هیدروترمال از مسیر شکستگی های فرعی آلتراسیون نسبتاً شدیدی در بازالتها بوجود آورده که منجر به تظاهر اندیسه های معدنی سولفور - و زرنیخ گردیده است . در نوژن (پلیوسن ؟) فعالیت های آتشفشانی و سنگهای آذرین نیمه عمق با ایجاد رسوبات آبرفتی کوآترنری در دامنه کوهها و نقاط کم ارتفاع قابل مشاهده است . تصویر شماره 11 گسله واقع در شمال غربی قریس را با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی نشان می دهد . همانطور که از این تصویر پیدا است ، این گسل فعال بوده و تظاهر آن را در دامنه غربی ذره به صورت ایجاد جابجایی در نهشته های دامنه ای می توان مشاهده کرد .

3-2- زمین شناسی اقتصادی

بخش اعظم سنگهای تشکیل دهنده چهار گوش نقشه زمین شناسی خوی آمیزه رنگین و مهمترین واحد آمیزه فوق کمپلکس افیولیتی است . این سنگها که باقیمانده ای از پوسته اقیانوسی قدیمی هستند ، بیشتر به شکل مجموعه ای گسترش پیدا می کنند که در آن واحدهای تشکیل دهنده معمولاً قابل تفکیک بوده و یا اینکه به سبب حرکات زمین ساختی بعدی با هم در آمیخته اند . ترکیب سنگ های مذکور خود به خود نوع متالوژنی ویژه این واحدها را که از نوع پوسته اقیانوسی است مدلل می دارد . رویداد های تکنوماگمائی بعدی نیز می تواند محیط مناسبی برای تشکیل کانیهای غیر فلزی باشد . کمپلکس افیولیتی که معرف پوسته اقیانوسی است یکی از پر پتانسیل ترین کان سازندها در مقیاس جهانی است توصیه شده که در مجموعه شمال غرب ایران پتانسیلهای فلزی و غیر فلزی زیر قابل بررسی و پی جوئی می باشد :

1-3-2- منابع فلزی :

عمیق ترین بخش کمپلکس افیولیتی میزبان کانسارها کرومیت است . سولفورهای مس ، آهن ، کبالت و نیکل و همچنین سولفورهای توده ای مس و آهن را در سری گدازه های بالشی می

توان انتظار داشت . کانسار آهن منیتیت در تفریق ماگمائی دیوریتی – گابروئی و منگنز در بالاترین بخش کمپلکس افیولیتی در مرز گدازه از رخساره آتشفشانی به سري رسوبي قابل بررسی است .

2-3-2- منابع غیر فلزي:

علاوه بر کانی سازیهای از نوع پوسته اقیانوسی و به دلیل تأثیر رخدادهای تکنونوماگمائی بعدی می توان ایجاد محیط مناسبی برای اکتشاف کانی های غیر فلزي از قبیل تالک ، آسبست ، سیلیس و گرافیت را انتظار داشت .

2-3-3- روشهای اکتشاف

با توجه به مفروضات فوق منطقه مورد بحث تحت عملیات اکتشافی قرار گرفت . عملیات فوق عمدتاً در دو محور به شرح زیر صورت گرفته است :

1-2-3-3- اکتشاف مستقیم یا اکتشاف چکشی :

در مسیر پیمایش مقاطع زمین شناسی و یا برداشت نمونه های ژئوشیمیایی از نقاط آلتراسیون و با نشانه های کانی سازی شده 17 نمونه برداشت شده است . بر روی نمونه های فوق عملیات آزمایشگاهی مختلف از قبیل تجزیه شیمیایی ، X-ray و یا تهیه مقطع نازک صورت گرفته که نتایج مطالعات مقاطع نازک در متن گزارش و نتایج آنالیزها در پیوست شماره (3) آمده است . از مجموع 17 نمونه ای که از نواحی دگرسان و یا اندیسهایی معدنی برداشت شده است ، موارد زیر بواسطه نتایج آزمایشگاهی آنها قابل ذکر است :

نمونه BA-1-15

این نمونه از رگه های حداکثر به ضخامت 1 سانتی متر کریزوتیل Chrysotile در اولترابازیکیهای جنوب غرب برژویک برداشت شده و در آزمایش X-ray دارای 100 درصد کریزوتیل است . دگرسانی هیدروترمال در سنگهای اولترابازیک غنی از منیزیم باعث تشکیل و رشد الیاف این کانی در امتداد عمود بر دیواره شکافها شده است ، لیکن ضخامت رگه ها به هیچ وجه اقتصادی نیست .

نمونه BA-3-15

این نمونه در آزمایش X-ray دارای 38 درصد آنتی گوریت از گروه سرپانتین است . نمونه از رگه ای به ضخامت 2-3 سانتی متر درون آهکهای پلاژیک و سیلیسی شده جنوب غرب

برژویک برداشت شده است. رگه مزبور با توجه به وجود کانیهای منیزیم دار (آنتی گوریت و Bitter spar یا دولومیت) حاکی از دگرسانی هیدروترمال سنگهای اولترابازیک منطقه است. ضخامت و گسترش کم رگه های مورد بحث فاقد ارزش اقتصادی است.

نمونه BA-4-15

این نمونه از رگه هایی به ضخامت حداکثر 5 سانتی متر و طول نیم تا یک متر درون سنگهای اولترا بازیک جنوب غرب برژوک گرفته شده است و در آزمایش XRD دارای 79 درصد کانی Adelite می باشد. این کانی یک ارسنات بوده و از گروه نمکهای اکسیژن به شمار می رود. وجود عنصر ارسنیک منیزیم در این کانی دلیل دیگری بر فعالیت های هیدروترمالی وسیع در این منطقه است که با توجه به وجود آنومالی کروم و محدوده پیشنهادی تهیه نقشه 1:5000 می توان سایر پتانسیل های احتمالی را نیز اکتشاف نمود.

نمونه BA-5-15

این نمونه نیز از آهکهای سیلیسی شده جنوب غرب برژوک برداشت شده که در آزمایش دارای 87 درصد فرود و لومیت است. این کانی ایزومرف دولومیت بوده و معمولاً کمیاب است مگر اینکه همراه و یا در مجاورت کانسارهای آهن باشد. دولومیتی شدن آهکهای پلاژیک مثل موارد قبل حاکی از تحرک یون منیزیم و جانشینی یون اخیر توسط آهن و تشکیل کانی فرو دولومیت نشانه ای از کانی سازی آهن در زمانی پس از پالئوسن – ائوسن است. تحولات فوق همگی بر زمینه آهکهای منسوب به پالئوسن – ائوسن صورت گرفته و وجود رخنمون هماتیتی در شمال غرب برژوک (نمونه BA-3-17) تأییدی بر کانی سازی آهن در مجاورت محل تشکیل فرو دولومیت های مورد گفتگو است.

نمونه BA-1-17

این نمونه از منطقه دگرسانی هیدروترمتلی واقع در شمال شرق برژوک و در کناره رود الند (روی نقشه با حرف مشخص شده) برداشت شده است. وجود چشمه های هیدروترمال (تصاویر شماره 12 و 13) و تصاعد گاز H_2S فعالیت هیدروترمالی این منطقه را نشان می دهد که منجر به دگرسانی شدید سنگهای دیاباز و بازالت شده و ترکیبات سولفاتی (ژیپس)، ارسنیک (ارپیمان و رآلگار) و کوکورد ایجاد کرده است. ترکیبات ارسنیک به صورت کانی های رآلگار و ارپیمان (زرنیخ) در دره شمال شرق این نقطه به چشم می خورد. کانی سازی

اخیر به صورت رگه ای بوده و ضخامت آن حدود 20 متر است لیکن مقدار گسترش آن با توجه به پوشیدگی منطقه نیاز به حفر ترانشه دارد.

نمونه BA-3-17

این نمونه از دره واقع در شمال برژوک و آبراهه منتهی به رود الوند برداشت شده است. در این نقطه رخنمونی از سنگهای دارای هماتیت به ضخامت ظاهری 7-8 متر وجود دارد که در زیر آن اولترابازیک های سرپانیتی شده به رنگ سبز روشن قرار دارند. متأسفانه زمین لغزهای طرفین آبراهه مانع از تعیین گسترش این رخنمون است ولی وجود 40 درصد اکسید آهن در نمونه برداشت شده از این نقطه و حضور کانی فرو دولومیت در جنوب آن، احتمال کانی سازی آهن در این نقطه را تقویت می کند. با توجه به جهات فوق و قردار گرفتن این نقطه در محدوده پیشنهادی اکتشاف کرومیت، بررسی بیشتر این نقطه نیز توصیه می شود.

نمونه BA-1-27

این نمونه از نقطه ای واقع در ارتفاعات شمال غرب قریس و مشرف به روستای شوریک و تقریباً از محل عبور گسلی که در تصویر 11 با امتداد شمال غرب - جنوب شرق نمایانده شده، برداشت گردیده است. این نمونه از واریزه های یک رگه سیلیسی است که دارای آغشتگی به مالاکیت می باشد. در خود رگه سیلیسی این آغشتگی مشاهده نشد. وجود 6/4 درصد اکسید مس در این نمونه، مجاورت آن با گسل فوق الذکر و آنومالی مس و روی در غرب گسب مزبور، تأییدی بر نتایج حاصل از بررسیهای ژئوشیمیایی و ادامه اکتشاف در محدوده های پیشنهادی است.

نمونه A-141

از دره پالان توکال (یکی از دره های فرعی جهنم دره و نزدیک به دره الوند) در سمت خاور پرژوک و شمال چوچوک برداشت گردیده است. شکل عمومی این ناهنجاری، رگه هایی با رنگ سفید شیری و ضخامت حداکثر 5 سانتی متر است که با آغشتگی به مواد آهن دار (بواسطه رنگ زرد و قرمز) شناخته می گردد. قسمت عمده نمونه (حدود 66 درصد) کلسیت با بافت نواری (Rhythmic) است و بقیه آنرا (حدود 34 درصد) کانی آدلایت (Aedelite) تشکیل می دهد. کانی اخیر نشانه ای بر تأثیر سیالات گرمایی بر سنگهای درونگیر و مکان آن نزدیک به ناهنجاریهای احتمالی کروم، نیکل و کبالت است.

نمونه A-142

از زونی دگرسان شده در یکی از دره های فرعی آند بنام دره بشکدری برداشت شده و حضور آلبیت و آنالیست در این زون و نزدیکی آن به محدوده ناهنجاری احتمالی طلا می تواند نشانه قاطعی بر تأثیر سیالات گرمایی (که با توده گابرویی نزدیک به آن نیز توصیه می شود) باشد. ولی به دلیل دروی از مناطق پیشنهادی برای اکتشاف و تهیه نقشه 1:5000، به نظر در دره های بعدی اولیوت قرار می گیرد.

نمونه A-143

از دره هرشک که یکی از دره های فرعی واقع در شمال خاور پروژک است برداشت گردید و حضور 96 درصد یوپسید در این سنگ معرف اولترابازیک بودن آن است در حالیکه زمینه را بازالتی بالشی تشکیل می دهد. آنتی گوریت (نوعی سرپانتین) نشانه دگرسانی نسبی سنگ زمینه می باشد.

نمونه Kha-103

با وجود ژیبس میزان 21 درصد و نمونه Kha-104 با وجود ژیبس به مقدار 79 درصد و آدالیت به مقدار 9 درصد، بیانگر انجام واکنشهای جانشینی تحت تأثیر سیالات گرمایی است و ترکیبات سولفاتی این مسئله را تأیید می نماید. این دو نمونه از تاریک دره واقع در شمال خاور چوچوک و جنوب قریس و از رگه هایی با ضخامت حدود 10 سانتی متر داخل بازالتی بالشی برداشت گردیده است.

2-3-3-2- اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی

در این بخش از عملیات اکتشافی به منظور تحت پوشش قرار دادن تمامی منطقه مورد بررسی اقدام به نمونه برداری از رسوبات آبراهه شده است. از رسوبات فوق در مجموع 100 نمونه برداشت شده که از این تعداد 78 نمونه (شماره های 66-67 و 89 تا 168 بغیر از شماره های 93، 94، 127، 167) از رسوبات آبراهه ای برای اهداف تجزیه اسپکترومتری کمی و 22 نمونه (شماره های HM-16 تا HM-37) نیز از رسوبات فوق برای بررسیهای کانی سنگین در نظر گرفته شده است.

روش نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای به قرار زیر است:

1- تهیه نقشه شبکه آبراهه ها در مقیاس 1:50000 و مشخص کردن زیر حوضه های

آبریز (حوضه های N تا Z).

2- تعیین مراکز ثقل درجه 1 و 2 و 3 هر چه حوضه آبریز با توجه به تعداد نمونه هایی که باید برداشت شود . بدین ترتیب محل برداشت 78 نمونه از مراکز ثقل سه گانه فوق برای تجزیه اسپکترومتری کمی و 22 نمونه برای بررسیهای کانی سنگین مشخص شد

3- انتقال محل نمونه برداری و شماره های مربوط به هر نمونه بر روی عکس هوایی
1:50000

4- نمونه برداری ژئوشیمیایی از 78 نقطه مذکور به وزن 500 گرم و قطر ذرات 80 مش و برای کانی سنگین به وزن 2 کیلوگرم و قطر ذرات 20 مش به تعداد 22 عدد. نقشه شماره 2 محل برداشت نمونه های ژئوشیمیایی و کانی سنگین را نشان می دهد .

3-3-2- بررسی نتایج حاصل از تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی :

به منظور بررسی آماری داده های ژئوشیمیایی و کانی سنگین حاصل از تجزیه اسپکترومتری و مطالعات کانی سنگین رسوبات آبراهه ای ، سلسله عملیاتی صورت گرفته است تا بر اساس آنها تغییرات این متغیرها در منطقه به صورت دقیقتری مورد تحلیل قرار گیرد ، این عملیات شامل موارد زیر است:

الف – تهیه نقشه شبکه آبراهه ها در مقیاس 1:500000 و مشخص کردن محل نقاط نمونه برداری به روش مرکز ثقل از حوضه های آبریز 17 گانه (نقشه شماره 2) .

ب- انتخاب 12 متغیر عنصری شامل Ag,Be,Zn,V,Sr,Au,Ni,Cu,Cr,Co,B,Ba و بررسی شدت تغییر پذیری آنها .

پ- انتخاب 12 متغیر کانی سنگین شامل Barite , Chromite, Pyrite (Oxidized), Magnetite, Hematite, Zircon, Apatite , Pyroxene, Epidots, Malachite, Limonite , Pyrite

برای مطالعه پتانسیلهای موجود در منطقه .

ت- مرتب کردن صعودی داده های حاصل از نتایج اسپکترومتری نمونه ها برای هر یک از عناصر نامبرده

ث- رسم نقشه های توزیع فراوانی 24 متغیر عنصری و کانی سنگین (نقشه های شماره 3 تا 26) .

ج- انجام محاسبات آماری برای کانیهای سنگین، تعیین نسبت $\frac{H.M.W}{S.W}$ (وزن کانی سنگین/

وزن مطالعه شده) و انتقال نتایج حاصل بر روی نقشه مبنا (نقشه شماره 27).

چ- محاسبه مقدار میانگین (\bar{X}) ، مقدار میانه (\tilde{X}) ، انحراف معیار (S)، ضریب تغییرات (Cv)

ح- انتخاب فواصل $\bar{X} + S, \bar{X} + 2S, \bar{X} + 3S$ و مقادیر بزرگتر از نمونه مطالعه شده بعنوان معیارهای اولویت بندی برای نقاط نمونه برداری.

خ- تعیین فواصل کوچکتر از $X+2S$ بعنوان آنومالی احتمالی و بزرگتر از آن بعنوان نقاط دارای آنومالی و ترسیم محدوده های آنها بر روی نقشه آبراهه همراه با نقاط نمونه برداری (نقشه های شماره 3 تا 14).

د- تقسیم 12 متغیر عنصری به دو گروه و یک عنصر زیر:

1- گروه اول شامل عناصر Ag, Zn, Ba, Sr, Cu, B, Be این عناصر بغیر از Cu (آهن کالکوپریت) به علت آنکه در محیطهای اولیه تشکیل کانسارها متحرک تر می باشند هاله های وسیعتری را نسبت به سایر عناصر ایجاد می نمایند، در نتیجه احتمال رخنمون داشتن آنها نسبت به سطح فرسایش کنونی بیشتر می گردد. این هاله ها در صورت وجود، می توانند رسوبات آبراهه ای موجود در پائین دست خود را به این عناصر آلوده سازند و موجب توسعه آنومالیها در محیطهای ثانوی بخصوص رسوبات رودخانه ای گردند. عنصر مس گو اینکه از نظر توسعه هاله های اولیه حالت دو گانه ای دارد باید با احتیاط بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

2- گروه دوم شامل عناصر V- Ni- Cr- Co است. هاله های این عناصر معمولاً در بخش تحتانی کانسارهای فلزی توسعه می یابد. بنابراین وجود آنومالیهای از این عناصر ممکن است تا حدودی بر عمیق بودن سطح فرسایش کنونی دلالت داشته باشد.

3- عنصر طلا

ذ- تطبیق و ترسیم آنومالیهای احتمالی و آنومالی دو گروه فوق بر روی نقشه جداگانه (نقشه های شماره 28 و 29)، مقایسه نتایج حاصل با فاکتورهای ساختمانی و سنگ شناسی و در نهایت تعیین اولویتهای اکتشافی 1 و 2.

4-2- نتیجه گیری

محدوده آنومالیهای حاصل از داده های آزمایشگاهی اعم از اسپکترومتری ، کانی سنگین ، تجزیه شیمیایی و X-ray به دو بخش عمده تقسیم می شود که این تقسیم بندی عمدتاً ناشی از تشکیل عناصر واقع در محدوده های فوق است . یک بخش در شمال رود الند واقع شده که سنگهای درونگیر آن از دیاباز – بازالت های پیلولاوا تشکیل شده است و بخش دیگر در جنوب رود الند قرار گرفته ارتباط مستقیم با سنگ اولترابازیک این ناحیه دارد . تمرکز عناصر هفت گانه Ag,Zn,Ba,Sr, Cu,B,Be در بخش شمالی و عناصر چهار گانه V-Ni-Cr-Co در بخش جنوبی هماهنگی کامل با عوامل سنگ شناسی ، ساختمانی و ژئوشیمیایی داشته و یکدیگر را تأیید می کنند . برای محدوده های دارای اولویت اول اکتشافی (آنومالی) برای دو گروه فوق و عنصر طلا نکات زیر قابل ذکر است :

4-2-1- محدوده های 10 و 20 کیلو متر مربعی پیشنهادی برای اکتشاف کرومیت واقع در جنوب غرب نقشه (در محدوده برژوک و جنوب آن در سنگهای اولترابازیک سرپانتینیتی شده قرار گرفته از دیدگاه منشا و طرز تشکیل با سنگهای درونگیر خود کاملاً هماهنگی دارند . این هماهنگی را در همراهی کانیهای کرومیت و منیتیت در نمونه های کانی سنگین شماره 16-18-24 و 25 (نقشه های شماره 21 و 22) می توان مشاهده کرد . هنگامی که لنزها و رگه های کرومیت در سنگهای سرپانتینیتی شده تشکیل شود ، معمولاً دو کانی فوق با یکدیگر دیده می شوند . مجموع داده های فوق و مشاهدات روی زمین ژنرکرومیتهای این منطقه را نه به دلیل تفریق ماگمایی بلکه بواسطه حرکات ساختاری مطرح می کند.

در منتهی الیه شمالی محدوده 20 کیلومتری روستای برژوک رخنمون سنگهای دارای هماتیت مشاهده شده است. بدون تردید تشکیل این کانی ارتباطی با کرومیت فوق ندارد و شواهد حاکی آن است که در زمانی حدود پالئوسن – ائوسن این اتفاق رخ داده است. مجموعه داده های حاصل از آزمایشهای XRD نیز وجود دگرسانی شدیدی را در سنگهای اولترابازیک این محدوده نشان می دهد که خود دلیل دیگری بر وجود اولویت اکتشاف این محدوده است.

2-4-2- محدوده های دارای اولویت اکتشاف در شمال دره رود الوند همگی در سنگهای دیاباز – بازالت قرار گرفته اند. تمرکز عناصر در این ناحیه به شکلی است که توالی خاصی را از غرب به شرق مطرح می کند. تمرکز عنصر مس در غرب (حوضه آبریز S_1)، روی در مرکز (حوضه آبریز T) و عناصر Sr-B-Ba در شرق (حوضه های آبریز V,U) به صورتی است که عناصر دمای بالا (High Temperature) در غرب و عناصر دمای پائین (Low Temperature) در شرق منطقه مورد بحث قرار می گیرند. دلایل ساختمانی و لیتولوژیکی نیز مؤید چنین توالی خاصی است. چنانچه در نقشه زمین شناسی (نقشه شماره 1) مشاهده می شود از طرفی وجود گسلهای فراوان در محدوده آبریز S_1 و T و از طرف دیگر حضور توده های نفوذی گابروئیی در جنوب غرب نقشه و انشعابات نیم عمق میکروگابرو، چشمه های هیدروترمال و مناطق دگرسان در شمال آن از جمله شواهد ساختمانی و لیتولوژیکی توالی فوق هستند.

2-4-3- در مورد آنومالی طلا در جنوب غرب ممیشخان باید به نکات زیر توجه داشت:

با توجه به (1) فراوانی بسیار کم این عنصر در طبیعت (معمولاً در حد p.p.b)، 2 (پیدایش به صورت فلز آزاد معمولاً دانه ریز (3) وزن مخصوص بسیار بالایی این عنصر و در نتیجه حجم کم ذرات آن که موجب افزایش ناهمگنی توزیعی می شود و با در نظر گرفتن مقدار کلارک طلا در سنگهای بازیک به نظر می رسد که مقدار 40 p.p.b ضریب تمرکزی معادل با 7 برابر را نشان دهد. بنابراین توصیه یک نمونه برداری جامع در این نقطه ضروریست. روش نمونه برداری باید با توجه به ویژگی های سه گانه فوق انتخاب شود.

2-5- پیشنهادها:

نظریه داده های حاصل از تجزیه اسپکترومتری کمی نمونه های ژئوشیمیایی ، بررسی کانیهای سنگین ، آنالیزهای شیمیایی و XRD ، بررسی آماری داده های فوق و تعبیر مذکور در نتیجه گیری بند 2-4 پیشنهادی های زیر ارائه می شود :

1-5-2- اولویتهای اول

1-5-1-1- اکتشاف کرومیت در دو محدوده 20 و 10 کیلومتر مربعی و پیشنهادی در نقشه شماره 28 از این محدوده ها نقشه زمین شناسی 1:5000 تهیه شده و پس از تکمیل اطلاعات زمین شناسی - ساختاری در مقیاس مزبور ، انجام مطالعات لیتوژئوشیمیایی سطحی پیشنهاد می شود . بدیهی است که همراه با تهیه نقشه فوق ، تعیین زونهای آلتره ، متاسوماتوز و تبلور دوباره به صورتی که ضمن حفظ دقت کار ، تعداد نمونه ها به حداقل ممکن برسد ، تعیین قطعی نوع کانی سازی کرومیت در این مرحله و یافتن روند های اصلی کانی سازی در سطح و عمق از اهداف این مرحله از اکتشاف به شمار می رود .

2-5-1-2- اکتشاف مس و روی در بخش شمالی رود آند به ترتیب در محدوده های 5 و 10 کیلو متر مربعی از طریق تهیه نقشه زمین شناسی 1:5000 آنها و انجام مطالعات لیتوژئوشیمیایی سطحی با ویژگی هایی که در مورد کرومیت ذکر شد . در این منطقه برای حصول اطمینان از موقعیت کانسارهای پنهان و تعیین نقاط احتمالی حفاری ، ارزیابی سطح فرسایش کنونی نسبت به تراز کانی سازی شده ضروری است . این مهم نیز با انجام مطالعات لیتوژئوشیمیایی نیمه تفصیلی امکان پذیر است .

3-5-1-3- با توجه به مطالب مندرج در بند 2-4-3 و وجود یک آنومالی طلا در جنوب غربی ممیشخان (نقشه شماره 12) ، در مرحله اول انجام یک نمونه برداری جامع در این محدوده 2 کیلومتر مربعی قویاً توصیه می شود . وجود 230ppb نقره در نمونه شماره 142 واقع در خروجی آبراهه فرعی از حوضه آبریز S_1 نیز انجام یک نمونه برداری جامع از این آبراهه را ضروری می سازد . بنابراین محدوده 3 کیلو متر مربعی این آبراهه نیز در شمار اولویتهای اول برای نمونه برداری نقره قرار می گیرد.

2-5-2- اولویتهای دوم

1-5-2-2- در صورتی که نتایج حاصل از اجرای پیشنهادی بند 2-5-1 مثبت باشد ، می توان محدوده آنومالی های احتمالی را نیز تحت پوشش تهیه نقشه 1:5000 و مطالعات

لیتوزئوشیمیایی قرار داد. با این فرض یک محدوده برای اکتشاف روی به وسعت 9 کیلو متر مربع در دستور کار قرار می گیرد.

2-2-5-2- با توجه به مفروضات مطرح شده در بند فوق ، آنومالی های احتمالی طلا به وسعت تقریبی 5 کیلو متر مربعی واقع در حوضه آبریز S_1 را می توان تحت پوشش نمونه برداری به روشی که در اولویت اول طلا مطرح شده قرار داد.

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE:02-19-1993

LAB No.	SMP No.	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	66	3.2	30	0.2	0.1	0.04
2	67	2.4	33	0.2	0.1	0.03
3	89	8.6	11	1.2	1.0	0.1
4	90	10	15	1.2	0.2	0.06
5	91	8.6	8.4	2.0	0.4	0.07
6	92	8.5	10	1.5	0.6	0.07
7	95	9.2	8.3	2.5	0.4	0.07
8	96	8.2	16	1.0	0.7	0.07
9	97	4.9	15	1.5	0.3	0.08
10	98	6.6	16	1.2	0.4	0.07
11	99	6.8	14	1.5	0.4	0.08
12	100	7.8	13	1.5	0.4	0.09
13	101	8.6	8.6	2.0	0.8	0.1
14	102	9.8	8.1	2.8	0.4	0.1
15	103	9.4	7.8	2.0	0.4	0.1
16	104	9.5	9.2	2.1	0.2	0.1
17	105	9.5	10	2.0	0.2	0.1
18	106	9.6	9.5	2.1	0.2	0.1
19	107	11	7.6	2.8	0.5	0.1
20	108	8.4	17	1.2	0.2	0.05
21	109	7.8	21	1.0	0.2	0.05
22	110	5.0	26	0.7	0.1	0.04
23	111	7.7	19	1.1	0.2	0.06
24	112	1.4	33	0.1	0.08	0.03
25	113	1.2	35	0.08	0.06	0.03
26	114	3.1	30	0.4	0.09	0.04
27	115	3.3	28	0.6	0.1	0.05
28	116	4.8	24	1.1	0.1	0.05
29	117	11	7.2	2.1	0.3	0.1
30	118	3.8	29	0.5	0.1	0.04
31	119	3.4	29	0.5	0.1	0.04
32	120	5.8	22	1.2	0.2	0.07
33	121	10	7.6	2.9	0.3	0.1
34	122	9.8	8.5	1.9	0.2	0.1
35	123	6.6	20	1.4	0.2	0.07
36	124	4.8	25	0.9	0.2	0.05
37	125	10	9.2	2.0	0.2	0.1
38	126	11	9.3	2.0	0.2	0.1
39	128	5.2	25	0.9	0.1	0.05
40	129	1.4	35	0.1	0.07	0.02

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
41	130	6.4	15	1.4	0.2	0.08
42	131	3.2	28	0.5	0.1	0.04
43	132	3.8	27	0.6	0.2	0.05
44	133	12	7.3	2.3	0.2	0.1
45	134	10	7.8	2.2	0.3	0.1
46	135	8.6	8.0	2.0	0.3	0.1
47	136	8.0	7.5	2.2	0.2	0.1
48	137	8.5	8.4	2.1	0.2	0.1
49	138	10	9.4	2.1	0.2	0.1
50	139	10	8.5	2.7	0.2	0.1
51	140	9.9	9.5	1.4	0.3	0.1
52	141	8.6	6.1	1.7	0.8	0.1
53	142	10	6.7	2.0	0.3	0.1
54	143	6.3	6.7	1.5	0.3	0.1
55	144	7.8	9.8	1.7	0.7	0.1
56	145	9.0	5.7	3.0	0.7	0.1
57	146	10	7.5	2.8	0.3	0.1
58	147	8.8	5.8	2.8	0.7	0.1
59	148	8.9	8.2	2.1	0.4	0.1
60	149	10	7.2	2.8	0.5	0.1
61	150	11	7.2	2.8	0.4	0.1
62	151	10	7.7	2.5	0.3	0.1
63	152	7.2	5.4	2.8	1.3	0.2
64	153	10	7.0	2.9	0.5	0.1
65	154	10	6.4	2.3	0.7	0.1
66	155	11	6.2	2.9	0.6	0.1
67	156	11	6.2	2.8	0.8	0.2
68	157	8.1	6.1	2.8	1.2	0.2
69	158	7.3	9.4	1.9	1.0	0.1
70	159	8.7	6.5	2.9	0.6	0.1
71	160	7.3	6.2	2.8	1.0	0.1
72	161	8.2	5.6	3.0	0.9	0.1
73	162	8.0	4.5	3.0	1.1	0.1
74	163	12	6.5	2.1	0.9	0.1
75	164	7.0	5.0	2.9	1.1	0.1
76	165	10	6.1	3.0	0.7	0.1
77	166	10	6.0	3.0	0.7	0.1
78	168	11	7.5	1.2	0.7	0.1
79	169	5.0	24	1.0	0.1	0.06
80	170	3.2	28	0.5	0.1	0.04

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
81	171	1.2	33	0.08	0.06	0.03
82	172	9.8	9.6	2.1	0.2	0.1

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	TiO ₂
1	66	2.4	10	37	0.1	0.1
2	67	1.6	8.6	38	0.1	0.05
3	89	10	12	44	0.2	0.9
4	90	12	10	45	0.2	0.5
5	91	12	10	45	0.1	0.7
6	92	14	11	43	0.2	0.7
7	95	15	10	51	0.2	0.7
8	96	10	9.5	47	0.1	0.5
9	97	11	10	46	0.1	0.9
10	98	10	9.5	47	0.1	0.7
11	99	11	10	46	0.2	0.8
12	100	12	10	47	0.1	1.0
13	101	14	11	45	0.2	1.2
14	102	16	11	45	0.2	1.3
15	103	14	11	42	0.2	1.3
16	104	15	11	46	0.2	1.3
17	105	15	11	45	0.2	1.2
18	106	15	11	45	0.2	1.3
19	107	15	11	45	0.2	1.4
20	108	11	13	42	0.2	0.7
21	109	8.8	10	42	0.1	0.4
22	110	6.2	8.9	42	0.1	0.2
23	111	9.6	12	43	0.2	0.4
24	112	1.2	8.6	39	0.1	0.06
25	113	0.8	9.1	38	0.1	0.03
26	114	3.6	8.6	40	0.1	0.2
27	115	4.2	8.6	41	0.1	0.3
28	116	6.9	9.3	44	0.1	0.3
29	117	14	10	42	0.2	1.0
30	118	4.4	9.1	42	0.1	0.2
31	119	3.7	8.1	39	0.1	0.2
32	120	7.8	9.7	42	0.1	0.6
33	121	14	11	43	0.2	1.2
34	122	14	12	47	0.2	1.4
35	123	9.3	9.4	45	0.1	0.6
36	124	6.0	9.2	42	0.1	0.4
37	125	15	10	44	0.2	1.1
38	126	15	10	46	0.2	1.2
39	128	6.6	12	43	0.1	0.4
40	129	1.1	8.7	39	0.1	0.04

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	TiO ₂
41	130	9.8	10	44	0.2	0.8
42	131	3.7	10	39	0.1	0.2
43	132	4.5	10	40	0.1	0.3
44	133	15	9.8	44	0.2	0.9
45	134	14	12	45	0.2	1.2
46	135	15	12	44	0.2	1.1
47	136	14	11	45	0.2	1.1
48	137	15	12	46	0.2	1.2
49	138	16	11	47	0.2	1.1
50	139	16	10	47	0.2	1.2
51	140	13	10	41	0.2	0.9
52	141	14	11	45	0.2	1.2
53	142	15	10	45	0.2	1.1
54	143	11	9.2	36	0.1	0.9
55	144	14	11	43	0.2	1.2
56	145	14	14	46	0.2	1.6
57	146	15	12	46	0.2	1.5
58	147	14	12	44	0.2	1.5
59	148	14	12	45	0.2	1.4
60	149	14	12	47	0.2	1.5
61	150	14	11	44	0.2	1.4
62	151	14	12	45	0.2	1.5
63	152	14	13	51	0.2	1.7
64	153	14	12	44	0.2	1.5
65	154	14	12	46	0.2	1.5
66	155	14	11	45	0.2	1.4
67	156	13	13	44	0.2	1.6
68	157	13	13	48	0.2	1.6
69	158	12	11	47	0.2	1.2
70	159	14	13	48	0.2	1.7
71	160	14	12	51	0.2	1.4
72	161	15	12	50	0.2	1.4
73	162	15	10	52	0.2	1.1
74	163	13	9.5	46	0.2	1.1
75	164	14	10	53	0.2	1.2
76	165	15	12	46	0.2	1.5
77	166	15	14	47	0.2	1.3
78	168	12	11	43	0.2	1.1
79	169	6.7	9.3	42	0.1	0.4
80	170	4.1	11	40	0.1	0.3

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: %

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	MnO	TiO_2
81	171	0.8	9.0	36	0.9	0.02
82	172	15	11	46	0.2	1.3

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Pb	Mo	B	Co	L.O.I (%)
41	130	10	2	30	60	11
42	131	10	2	40	100	13
43	132	10	2	40	30	13
44	133	10	2	30	40	10
45	134	10	2	40	50	8.8
46	135	10	2	40	50	9.1
47	136	10	2	40	50	7.4
48	137	10	2	40	50	8.2
49	138	10	2	40	50	5.8
50	139	10	2	50	50	7.4
51	140	10	2	50	60	14
52	141	10	2	170	50	9.6
53	142	70	2	50	50	9.2
54	143	10	2	70	60	12
55	144	10	2	80	60	13
56	145	10	2	60	50	6.6
57	146	10	2	40	70	7.8
58	147	10	2	60	50	7.4
59	148	10	2	50	60	7.7
60	149	10	2	50	50	7.2
61	150	15	2	40	50	7.8
62	151	20	2	40	50	8.8
63	152	15	2	70	40	6.1
64	153	10	2	40	50	7.7
65	154	10	2	50	40	8.8
66	155	10	2	50	40	7.7
67	156	10	2	60	50	10
68	157	20	2	140	50	7.9
69	158	10	2	140	50	10
70	159	10	2	50	50	6.8
71	160	10	2	60	50	7.3
72	161	10	2	50	40	7.5
73	162	15	2	40	40	6.4
74	163	15	2	50	40	9.9
75	164	15	2	60	40	7.0
76	165	10	2	60	40	7.1
77	166	15	2	60	40	6.9
78	168	10	2	50	40	9.9
79	169	10	2	40	70	10
80	170	10	2	50	90	13

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Pb	Mo	B	Co	L.O.I (%)
1	66	10	2	40	80	13
2	67	10	3	40	80	15
3	89	10	2	50	60	14
4	90	10	2	40	40	7.0
5	91	10	2	50	40	6.0
6	92	10	2	50	50	8.6
7	95	10	2	60	40	7.0
8	96	10	2	50	60	8.2
9	97	10	2	40	60	9.6
10	98	10	2	40	50	9.1
11	99	10	2	40	50	8.5
12	100	10	2	50	50	8.7
13	101	10	2	60	50	9.6
14	102	10	2	60	40	7.7
15	103	10	2	50	40	9.1
16	104	10	2	40	60	6.4
17	105	10	2	50	50	7.5
18	106	10	2	40	50	7.0
19	107	10	2	50	50	8.1
20	108	10	2	40	70	7.6
21	109	10	2	40	60	8.4
22	110	10	2	40	70	12
23	111	10	2	30	60	9.5
24	112	10	2	40	90	14
25	113	10	2	40	100	14
26	114	10	2	40	80	12
27	115	10	2	40	80	13
28	116	10	2	40	70	11
29	117	10	2	50	50	10
30	118	10	2	40	90	12
31	119	10	2	30	80	13
32	120	10	2	40	70	11
33	121	10	2	40	50	8.8
34	122	10	2	40	50	7.9
35	123	10	2	40	70	9.7
36	124	10	2	40	70	11
37	125	10	2	40	50	7.1
38	126	10	2	40	50	6.6
39	128	10	2	50	70	9.4
40	129	10	2	40	100	14

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: Ppm

DATE:02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Pb	Mo	B	Co	L.O.I(%)
81	171	10	2	40	100	14
82	172	10	2	50	50	6.6

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-18-1993

LAB No.	SMP No.	Sb	Se	Sr	Ba	Ag	Au (PPM)
1	66	0.5	0.5	30	10	0.05	
2	67	0.5	0.5	30	10	0.05	
3	89	0.5	0.5	150	150	0.05	
4	90	0.5	0.5	110	30	0.06	
5	91	0.5	0.5	160	50	0.05	
6	92	1.0	1.0	140	100	0.05	
7	95	0.5	0.5	140	60	0.05	
8	96	0.5	0.5	110	110	0.05	
9	97	0.5	0.5	90	50	0.06	
10	98	0.5	0.5	100	80	0.07	
11	99	0.5	0.5	120	90	0.05	
12	100	0.5	1.0	130	100	0.05	
13	101	1.0	0.5	170	70	0.05	
14	102	0.5	0.5	160	80	0.06	
15	103	0.5	1.0	170	40	0.07	
16	104	0.5	0.5	130	40	0.07	
17	105	0.5	0.5	130	30	0.06	
18	106	0.5	0.5	140	40	0.07	
19	107	0.5	0.5	170	50	0.07	
20	108	1.0	1.0	100	20	0.07	
21	109	0.5	0.5	80	30	0.05	
22	110	0.5	0.5	60	20	0.05	
23	111	0.5	0.5	80	40	0.05	
24	112	0.5	0.5	20	20	0.04	
25	113	0.5	0.5	10	10	0.04	
26	114	0.5	0.5	30	10	0.04	
27	115	0.5	0.5	40	20	0.04	
28	116	0.5	0.5	60	10	0.04	
29	117	0.5	0.5	140	40	0.05	
30	118	0.5	0.5	40	10	0.05	
31	119	0.5	0.5	50	30	0.04	
32	120	0.5	0.5	80	30	0.05	
33	121	0.5	0.5	120	40	0.04	
34	122	0.5	0.5	110	40	0.04	
35	123	0.5	0.5	80	30	0.04	
36	124	0.5	0.5	50	20	0.04	
37	125	0.5	0.5	120	30	0.05	
38	126	0.5	0.5	130	40	0.04	
39	128	0.5	0.5	60	20	0.05	
40	129	0.5	0.5	20	10	0.04	

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-18-1993

LAB No.	SMP No.	Sb	Se	Sr	Ba	Ag	As (ppm)
41	130	0.5	0.5	80	60	0.05	4
42	131	0.5	0.5	40	20	0.04	2
43	132	0.5	0.5	50	30	0.04	2
44	133	0.5	0.5	140	40	0.04	2
45	134	0.5	0.5	130	40	0.05	2
46	135	0.5	0.5	120	40	0.05	1
47	136	0.5	0.5	120	40	0.04	1
48	137	0.5	0.5	120	40	0.04	1
49	138	0.5	0.5	130	30	0.04	2
50	139	0.5	0.5	150	40	0.04	1
51	140	0.5	0.5	120	40	0.04	2
52	141	3.0	0.5	140	30	0.05	10
53	142	0.5	0.5	150	60	0.23	3
54	143	0.5	0.5	100	50	0.05	10
55	144	0.5	0.5	140	90	0.05	7
56	145	0.5	0.5	170	70	0.04	2
57	146	0.5	0.5	190	30	0.05	2
58	147	0.5	0.5	170	60	0.04	1
59	148	0.5	0.5	160	50	0.04	1
60	149	0.5	0.5	180	50	0.05	1
61	150	0.5	0.5	170	40	0.04	2
62	151	0.5	0.5	180	40	0.05	1
63	152	0.5	0.5	160	120	0.04	2
64	153	0.5	0.5	180	40	0.04	1
65	154	0.5	0.5	180	60	0.04	1
66	155	0.5	0.5	180	50	0.05	1
67	156	0.5	0.5	170	60	0.05	2
68	157	2.0	0.5	180	110	0.04	2
69	158	1.5	0.5	150	70	0.05	2
70	159	0.5	0.5	150	80	0.06	2
71	160	0.5	0.5	170	120	0.05	2
72	161	0.5	0.5	180	140	0.05	2
73	162	0.5	0.5	170	190	0.05	2
74	163	0.5	0.5	220	130	0.05	2
75	164	0.5	0.5	150	170	0.05	2
76	165	0.5	0.5	160	110	0.05	1
77	166	0.5	0.5	170	100	0.05	1
78	168	1.0	0.5	220	90	0.05	40
79	×169	0.5	0.5	60	10	0.04	2
80	170	0.5	0.5	40	40	0.04	2

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-18-1993

LAB No.	SMP No.	Sb	Se	Sr	Ba	Ag	Au (PPm)
81	171	0.5	0.5	10	10	0.04	2
82	172	0.5	0.5	130	40	0.05	2

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE: 02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Zn	Cu	Ni	Cr	Be	V
1	66	120	20	0.1%	0.5%	1	40
2	67	70	10	0.1%	0.2%	1	30
3	89	140	60	700	700	1	170
4	90	100	70	350	0.1%	1	270
5	91	120	40	260	540	1	320
6	92	140	80	270	900	1	370
7	95	110	90	110	370	1	300
8	96	140	70	610	0.1%	1	190
9	97	110	60	600	710	1	230
10	98	100	60	630	0.1%	1	190
11	99	120	60	560	0.1%	1	220
12	100	120	70	460	880	1	250
13	101	140	90	190	300	1	230
14	102	120	90	110	280	1	250
15	103	120	90	120	250	1	270
16	104	130	100	150	330	1	300
17	105	120	90	170	350	1	250
18	106	140	90	160	360	1	290
19	107	140	90	120	280	1	290
20	108	160	80	540	0.2%	1	450
21	109	100	50	820	0.2%	1	200
22	110	90	40	0.1%	0.2%	1	130
23	111	90	80	750	0.1%	1	240
24	112	70	10	0.2%	0.2%	1	50
25	113	80	10	0.2%	0.3%	1	50
26	114	70	20	0.2%	0.2%	1	90
27	115	70	30	0.1%	0.2%	1	100
28	116	90	40	0.1%	0.1%	1	170
29	117	130	100	220	360	1	300
30	118	110	30	0.2%	0.2%	1	130
31	119	70	40	0.2%	0.1%	1	80
32	120	90	60	0.1%	0.1%	1	180
33	121	130	100	140	330	1	340
34	122	160	120	100	320	1	350
35	123	100	60	980	0.1%	1	200
36	124	100	50	0.1%	0.2%	1	160
37	125	130	100	200	430	1	290
38	126	130	100	200	450	1	310
39	128	100	50	0.1%	0.2%	1	200
40	129	80	10	0.2%	0.2%	1	50

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE:02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Zn	Cu	Ni	Cr	Be	V
41	130	110	70	710	0.1%	1	250
42	131	110	30	0.2%	0.5%	1	100
43	132	110	30	0.1%	0.4%	1	110
44	133	90	110	110	330	1	290
45	134	110	120	90	300	1	330
46	135	140	110	110	300	1	320
47	136	110	100	120	320	1	300
48	137	120	110	160	400	1	340
49	138	120	90	150	340	1	270
50	139	120	90	140	360	1	290
51	140	120	530	310	370	1	220
52	141	120	130	90	280	1	300
53	142	130	120	190	390	1	300
54	143	150	110	240	450	1	280
55	144	150	110	230	410	1	270
56	145	190	100	100	250	2	380
57	146	210	100	190	330	1	380
58	147	150	100	100	280	2	340
59	148	150	100	150	320	1	310
60	149	150	100	130	310	2	330
61	150	140	80	110	260	1	270
62	151	140	80	80	220	1	270
63	152	180	90	90	170	2	300
64	153	160	80	100	240	1	270
65	154	160	90	90	230	1	270
66	155	140	80	80	220	1	250
67	156	130	90	70	200	2	270
68	157	150	80	170	280	2	280
69	158	130	70	370	500	1	230
70	159	140	80	110	260	1	300
71	160	140	90	120	230	1	290
72	161	130	90	70	190	1	290
73	162	130	100	60	120	1	270
74	163	180	70	200	400	1	220
75	164	130	80	100	190	1	240
76	165	160	90	90	240	1	280
77	166	140	90	110	240	1	260
78	168	130	70	270	660	1	240
79	169	100	40	0.1%	0.2%	1	150
80	170	80	20	0.2%	0.4%	1	80

PAGE 2

NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE OF CNNC

ANALYTICAL RESULTS SHEET

UNIT OF ANALYTICAL RESULT: PPM

DATE:02-19-1993

LAB No.	SMP No.	Zn	Cu	Ni	Cr	Be	V
81	171	80	10	0.2%	0.4%	1	40
82	172	140	90	150	360	1	280

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی
 GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

page
 1
 4.2

Requested by:

Request and Report No.:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده: شرکت خنجر
 شماره درخواست و گزارش: 1
 تاریخ گزارش: 13/1/57
 برای تجزیه:

Field No	HM-16	HM-17	HM-18	HM-19	HM-20	HM-21	HM-22	HM-23	HM-24	HM-25
Lab. No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	399	592	428	303.5	386	393.5	533.5	360	277	336
S.W.	17.4	16.5	26.7	19	24.1	29	16.3	22.4	17.3	21
H.M.W.	2	7.8	8.7	2.6	5.3	2.5	2.1	3.7	4.5	3.6

Volumetric estimation:

- 6 TA ≥ 90%
- 5 A = 60% - 90% Pt = 1 grain
- 4 M = 30% - 60%

PA = 10% - 30%

R = 1% - 10%

d ≤ 1%

T.W.S. = Total weight of sample

S.W. = study weight

H.M.W. = Heavy minerals weight

Cassiterite										
Scheelite										
Gold										
Columbite, tant.										
Wolframite										
Xenotime										
Monazite										
Thorianite										
Chalcopyrite										
Galena										
Pyrite	PS	PS	=	PS						
Pyrite (oxidized)	PS	=	=	PS	PS	PS	PS	PS	PS	
Barite	PS	=	=	PS						
Fluorite										
Zircon	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	
Apatite										
Rutile										PS
Anatase										
Sphene										
Ilmenite										
Hematite	R	d	d	d	d	R	R	d	d	d
Magnetite	PA	d	R	R	R	d	d	R	PA	R
Chromite	R	d	R	d	PS	d	PS	PS	R	R
Corundum										
Garnet							PS			
Kyanite										
Andalusite										
Sillimanite										
Staurolite										
Tourmaline										
Diatomite										
Amphiboles	=	PS	=	PS	PS	=	=	=	=	=
Pyroxenes	R	A	PA	PA	PA	PS	M	PS	PA	PS
Peridots										
Epidots	PS				PS		PS	d		
Malachite	=		PS	PS						
Limonite									PS	
Altered bitumens	A	M	A	A	A	A	M	A	A	M

Investigated by:

[Signature]

Approved by:

[Signature]

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Page
۵
۴۱۲

Requested by:

Request and Report No.:

Date of Report:

Cost of Analysis:

مردخواست کننده: شرکت خاکی
شماره درخواست گزارش:
تاریخ گزارش: ۳۱.۱۳.۴
بهای تجزیه:

Field No	HM-26	HM-27	HM-28	HM-29	HM-30	HM-31	HM-32	HM-33	HM-34	HM-35
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	196	256.5	424	389.8	539	492	337	360.8	424.5	287.0
S.W.	126	12	13.4	12.2	8.8	15.3	10	11.3	13.2	12.2
H.M.W.	0.7	1.3	0.8	1.9	1.7	3.1	1.2	1.3	2.7	2.5

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt=1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Cassiterite										
Scheelite										
Gold										
Columbite, tant.										
Wolframite										
Xenotime										
Monazite										
Thorianite										
Chalcopyrite										
Galena										
Pyrite										
Pyrite (oxidized)	-	PTS	PTS	PTS	-	-	PTS	PTS	-	PTS
Darite	-	-	PTS	-	-	-	-	-	-	PTS
Fluorite										
Zircon	-	-	PTS	-	-	-	-	-	-	-
Apatite	PTS	-	PTS	-	-	PTS	-	-	-	-
Rutile										
Anatase										
Sphene										
Himemite										
Hematite	R	R	M	R	PA	M	PA	PA	M	R
Magnetite	d	d	PTS	R	R	R	R	R	R	d
Chromite	-	-	-	PTS	PTS	-	-	-	-	-
Corundum										
Garnet										
Kyanite										
Andalusite										
Sillimanite										
Staurolite										
Tourmaline										
Biotite										
Amphiboles										
Pyroxenes	M	d	PA	PA	R	PA	PA	R	d	d
Peridots										
Epidots	d	PTS	PTS	d	d	d	d	PTS	PTS	d
Al-cyanite	-	PTS								
Himemite	-	PTS	PTS	PTS	-	-	PTS	PTS	-	-
Al-cyanite	M	TA	M	M	A	M	M	A	M	TA

Investigated by

Approved by:

西北有色金属地质研究所
NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE of CNNC.

化学分析报告
Analytical Report

送验单位:

Consigner: MIMET

验品名称:

Sample name: GEOVHEM

送验日期:

Consignation date:

报告日期:

Report date: Apr. 14. 1993

实验室编号

委托号

分析结果

Lab. No.

Samp. No.

X-ray

Analytical result

93K-84	A-141	Calcite 66%	Aedelite 34%
93K-85	A-142	Calcite 62%	Albite 8% Analcite 15% Siderite 2% Askanite 10% Chlorite 3%
93K-86	A-143	Diopside 96%	Antigorite 3% Pyrite 1%
93K-87	BA-3-15	Antigorite 38%	Quartz 20% Bonamite 35% Bitter spar 5% Calcite 2%
93K-88	BA-1-15	Chrysotilite 100%	
93K-89	BA-1-17	Quartz 12%	Gypsum 28% Sulfur 30% Amorphous facies 30%
93K-90	BA-4-15	Aedelite 79%	Calcite 8% Chlorite 8% Gypsum 5%
93K-92	M-1	The result of this sample is obtained by electron probe analysis: MgO 2-5% Al ₂ O ₃ 5-7% SiO ₂ 60-70% K ₂ O 3-5% CaO 5-7% TiO ₂ 1-2% MnO ₂ -3% FeO 5-7%	
93K-93	M-2	Quartz 31%	Kaolinite 28% Gypsum 10% Askanite 12% Calcite 2% Pyrite 14% Not detected 3%
93K-94	M-3	Quartz 27%	Kaolinite 32% Askanite 12% Chlorite 5% Calcite 11% Anhydroferrite 13%

编号:

Serial No. 1

西北有色金属地质研究所
NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE of CNNC.

化学分析报告
Analytical Report

送验单位:

Consigner: MIMET

验品名称:

Sample name: GEOCHEM

实验室编号

委托号

Lab. No.

Samp. No.

送验日期:

Consignation date:

报告日期:

Report date: Apr.13.1993

分析结果

Analytical result $W_B/10^{-2}$

		Al_2O_3	Fe_2O_3	L.O.I	SiO_2
93K-83	BA-1-27	13.4	6.4	7.8	45.9
91	BA-3-17	5.1	40.2	7.3	35.2

		CuO
93K-83	BA-1-27	6.4

编号:

Serial No. |

实验室编号 Lab. No.	委托号 Samp. No.	分析结果	
		X-ray	Analytical result
93K-95	BA-5-15	Ferrodolomite 87% Kaolinite 5% Cristobalite 2%	Quartz 6%
93K-96	Kha-103	Gypsum 21% Amorphous facies 70% Clay(Glimmerton, Chlorite) 2%	Quartz 3% feldspar 4%
93K-97	Kha-104	Gypsum 79% Not detected 2%	Albite 10% Aedelite 9%
93K-98	92-Kh-25m	Gypsum 66% Amorphous facies 5% Not detected 3%	Quartz 19% Kaolinite 3% Glimmerton 4%

编 号:

Serial No. 2