



فصل اول

کلیات



تشکرات

هیچ کار تحقیقاتی و عملی به مرحله اجرا و عمل در نمی‌آید مگر با همکاری و همیاری کارشناسان و مدیران، لذا اجرا این کار از این قانون مستثناء نمیباشند.

از معاونت محترم اکتشاف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور جناب آقای مهندس عابدیان و جناب آقای مهندس شاهین مدیر خدمات اکتشاف با راهنمایی های خویش در امر انجام پروژه ما را یاری نموده اند ، قدردانی میگردد.

از آقای دکتر مسعود علیپورناظر محترم طرح ، به پاس دقت و حوصله تمام که ضمن بررسی کلیه نقشه ها و بازدید صحرایی در خلال برداشت نمونه ها و همچنین پیگیری مجدانه، قدرانی و تشکر میگردد.

مدیر عامل محترم شرکت توسعه علوم زمین جناب آقای مهندس منصور صمیمی نمین که در تمام مراحل اجراء پروژه پیگیری های مجدانه ای را بعمل آورده اند که لازم است از زحمات ایشان قدردانی شود.

تهیه نقشه ها، رقومی کردن داده ها و کلیه عملیات توسط گروه ژئوشیمی شرکت توسعه انجام پذیرفته که بدینوسیله از زحمات آقایان سجاد فاضل توسل، محمد علیمحمدی، رضا راستگوی مقدم، سرکار خانم زهرا رضایی، خانم شهره عرفان و آماده سازی نمونه ها توسط آقای سید جمال الدین رضوانی که در امر براشت صحرایی پروژه ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی میگردد.

از سرکار خانم احمدیان که کار تایپ و صفحه بندی گزارش را به عهده داشتند قدردانی

میگردد.



۱-۱- پیشگفتار

توسعه بخش معدن یکی از اصلی‌ترین محورهای برنامه پنج ساله سوم توسعه بوده که هدف آن استفاده بهینه از منابع زمینی کشور، خودکفایی و اشتغال است. در گسترش معدنکاری، از ابتدای برنامه، تقویت و بهینه‌سازی روند بررسیهای اکتشافی با استفاده از الگوهای مطالعاتی استاندارد جهانی در کشور صورت گرفته است. در این راستا انجام اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای با استفاده از فناوری نوین توانسته به معرفی محدوده‌های امیدبخش معدنی برای انجام مراحل اکتشافی تکمیلی بپردازد. به‌کارگیری فناوری در این بررسیها، امکان دستیابی به نتایج مطلوبتر را فراهم آورده است.

طرح «انجام مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده‌های قره چمن ۱» یکی از طرحهای مطالعاتی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که اجرای آن بر مبنای قرارداد شماره ۲۱۷۶-۳۰۰ مورخ ۱۳۸۶/۴/۱۳ به شرکت مهندسين مشاور توسعه علوم زمین واگذار گردید.

منطقه مطالعاتی قره چمن ۱ به وسعت تقریبی ۷۰ کیلومتر مربع و در ۱۳۰ کیلومتر جنوب شرقی شهرستان بستان آباد واقع شده است.

در این مطالعات، که بر اساس ناهنجاری حاصل از بررسیهای ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰،۰۰۰ ورقه قره چمن می‌باشد با استناد به نقشه زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی در مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ و نقشه ژئوفیزیک هوایی و اطلاعات حاصل از بررسیهای ژئوشیمیایی طرح شبکه نمونه برداری تهیه گردیده و برداشت نمونه‌های آبراهه‌ای، نمونه‌های کانی سنگین و نمونه‌های مینرالیزه انجام پذیرفته است. کلیه نمونه‌های ژئوشیمیایی جهت آنالیز ۴۴ عنصر به آزمایشگاه شرکت مهندسين مشاور توسعه علوم زمین ارسال شده است. پس از دریافت نتایج آنالیز نمونه‌های ژئوشیمی آبراهه‌ای و کانی سنگین به پردازش داده‌ها، ترسیم نقشه‌ها، جدایش مناطق امید بخش معدنی و کنترل صحرائی ناهنجاری‌ها اقدام گردیده است، و در نهایت با تلفیق داده‌های ژئوشیمی، کانی سنگین، مینرالیزه، سنگ نگاری، کانه



نگاری و شواهد صحرایی مناطق مستعد معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد شده است.

۱-۱-۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

قره چمن ۱ به مختصات:

$$A = ۴۷^{\circ}۱۹'۳۵'' \text{ و } ۳۷^{\circ}۴۵'۴۵''$$

$$B = ۴۷^{\circ}۲۳'۵۰'' \text{ و } ۳۷^{\circ}۴۵'۴۵''$$

$$C = ۴۷^{\circ}۲۳'۵۰'' \text{ و } ۳۷^{\circ}۳۹'۰۰''$$

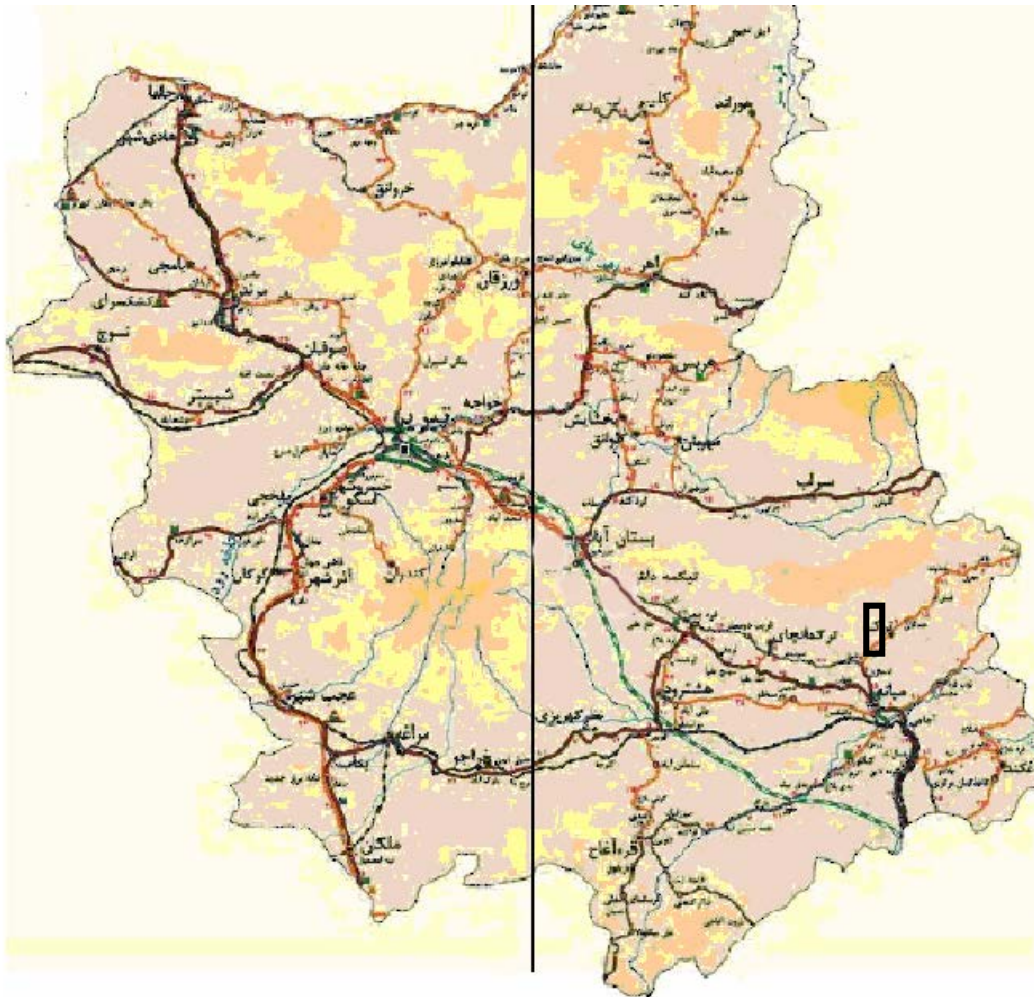
$$D = ۴۷^{\circ}۱۹'۳۵'' \text{ و } ۳۷^{\circ}۳۹'۰۰''$$

۱-۱-۲- راههای ارتباطی منطقه مورد مطالعه:

مهمترین راههای ارتباطی ناحیه جاده آسفالت تبریز- تهران است که از بخش شمالی محدوده‌های اکتشافی می‌گذرد همچنین جاده آسفالته بستان‌آباد- اردبیل از این راه منشعب و به طرف شمال ادامه پیدا می‌کند که یکی از راهای دسترسی به محدوده قره چمن ۱ می‌باشد. جهت دستیابی به این محدوده در کیلومتر ۶۵ جاده بستان‌آباد - میانه یک جاده فرعی وجود دارد که پس از طی مسافت ۳۵ کیلومتر به سمت ترکمنچای و سپس به سمت ورزقان و کلهر که تنها روستای موجود در محدوده مورد مطالعه میباشد منتهی می‌شود.

علاوه بر این، کلیه روستاهای ناحیه با شبکه‌ای از راههای شوسه و خاکی به هم پیوسته و

دسترسی به کوهها و رخنمونهای سنگی را امکان‌پذیر می‌نماید. (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱: راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه

۱-۱-۳- جغرافیای طبیعی مناطق مطالعاتی:

شهرستان ترکمنچای نزدیکترین، بزرگترین و پرجمعیت‌ترین شهر این ناحیه است. شغل عمده ساکنین این نواحی کشاورزی، دامداری، پرورش زنبور عسل و صنایع دستی از قبیل قالی، جاجیم و گلیم بافی است. زبان مردم ترکی آذری است.



۱-۱-۴- توپوگرافی

فراز و نشیب های محدوده مورد اکتشاف از روند کوههای منطقه و بلندیهای بزرگوش بیش از ۲۴۸۴ متر در شمال منطقه واقع شده و محدوده های اکتشافی در جنوب این قله قرار گرفته اند. کارکرد شبکه آبراهه ای و فرسایش سبب شده در بخشهایی به علت وجود گدازه های آتشفشانی دره های عمیق و ۷ شکل ایجاد شود. ورود آبراهه ها عموماً شمالی - جنوبی است.

۱-۱-۵- آب و هوای منطقه

منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای معتدل و کوهستانی است. این منطقه دارای زمستانهای سرد و پربرف و تابستانهای معتدل با هوای مطبوع است. شرایط آب و هوایی منطقه به گونه ای است که حتی در ماه اول فصل بهار نیز ممکن است شرایط سردی بر منطقه حاکم باشد بنابراین محدودیت کارهای اکتشافی در این منطقه قابل توجه است به نحوی که حداقل ۵ ماه سال دارای شرایط دشوار است. دمای سالیانه زیاد بالا نیست به طوری که در روزهای گرم تابستان دمای هوا معمولاً کمتر از ۳۵ درجه سانتیگراد و در شبهای سرد گاهی به ۳۰ درجه زیر صفر می رسد.

ارتفاعات منطقه آب و هوای مساعدی برای رشد پوشش گیاهی فراهم کرده به گونه ای که چراگاههای وسیعی در دامنه های خاوری کوهستانها به وجود آمده و کشت دیم نیز رونق گرفته است. میزان ریزشهای جوی در این ناحیه نسبت به فصول متغیر بوده و در کل ناحیه از میانگین بارندگی ۳۵۰-۴۰۰ میلیمتر برخوردار است.



۱-۲- اهداف پروژه و روش کار

۱-۲-۱- اهداف پروژه : هدف از انجام این طرح ، پیجویی به روش اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده اکتشافی قره چمن ۱ است ، در این محدوده در چهار چوب اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ قره چمن شناسایی و معرفی شده است.

در انجام پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده قره چمن ۱ به طور خلاصه اهداف زیر مد نظر بوده است:

۱- ترسیم نقشه‌های ژئوشیمیایی پراکنش برای عنصرهای مهم ژئوشیمیایی زیر :

Ag, As, Au, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, S, Sb, Sn, Sr, Tl, U, W, Zn

۲- بررسی نقشه پراکنش کانی سنگین.

۳- بررسی و کنترل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی با برداشت، مطالعه و بررسی نمونه‌های کانی سنگین، لیتوژئوشیمیایی و سنگ نگاری، کانه نگاری و کانی شناسی به روش پراش اشعه ایکس (XRD).

۴- مشخص نمودن مناطق با پتانسیل معدنی برای مرحله بعدی اکتشاف با تلفیق اطلاعات ژئوشیمیایی، دگرسانی، کانه‌زایی و داده‌های مربوط به نمونه‌های کانی سنگین.

با توجه به داده‌های موجود به طور کلی اهداف مورد نظر از اجرای این پروژه به شرح زیر می‌باشد.

• معرفی نواحی پتانسیل دار برای اکتشاف تفصیلی تر



• معرفی الگوهای اکتشافی برای این زون اکتشافی با هدف پی‌جوئی ذخایر Cu, Au

از مهمترین هدفهای پروژه بررسی ناهنجاری عنصرهای ژئوشیمیایی گوناگون به‌خصوص طلا و عناصر پاراژنز و ارتباط ناهنجاریهای ژئوشیمیایی با زونهای دگرسانی در ناحیه اکتشافی، تعیین نوع و نحوه پراکنش این فلزات در سنگهای دگرسان شده منطقه به‌منظور دستیابی به یک خط مشی صحیح و اصولی در امر پی‌جوئی و اکتشافات بعدی و بالاخره نمونه‌گیری از رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی قطع‌کننده محدوده دگرسانی به‌منظور بررسی وضعیت کانی‌سازی طلا در آنها بوده تا در صورت مثبت بودن نتایج با استفاده از کاوشهای زیرسطحی و دیگر مطالعات تفصیلی وضعیت کانی‌سازی طلا و عنصرهای پاراژنز در ژرفا روشن گردد.

۱-۳- پیشینه پژوهش

منطقه مورد اکتشاف به‌دلیل گسترش زونهای دگرسانی از دیرباز مورد توجه بسیاری از زمین‌شناسان واقع شده است. این منطقه بخشی از منطقه طلادار میانه است. مهمترین کارهای اکتشافی پیشین در ناحیه به‌شرح زیر است:

۱. تهیه نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ قره چمن
۲. تهیه نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ میانه.
۳. تهیه نقشه متالورژی استان آذربایجان خاوری
۴. اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ قره چمن.

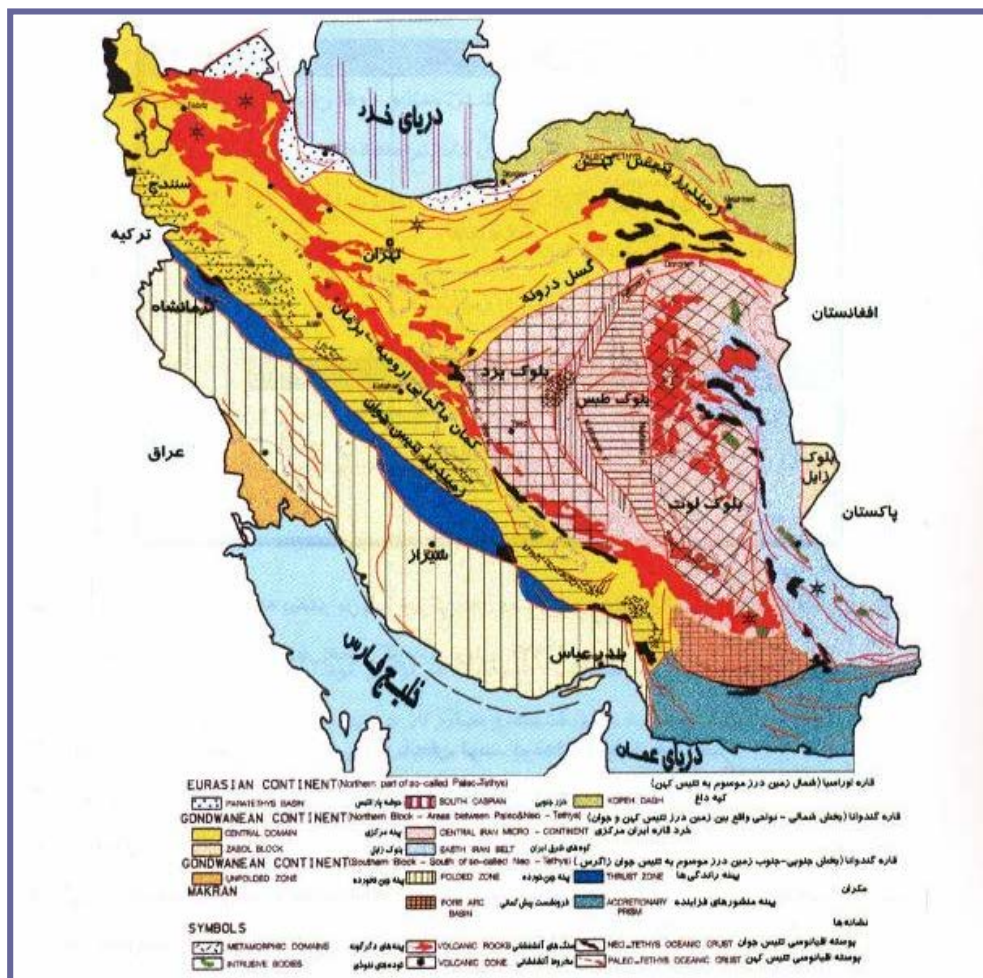


فصل دوم

زمین شناسی ناحیه‌ای

۱-۲- جایگاه زمین شناسی

منطقه مورد مطالعه به‌عنوان بخشی از زون البرز باختری - آذربایجان در برگیرنده سنگهای رسوبی، آذرآواری و آتشفشانی، توده‌های نفوذی ترشیری ائوسن - الیگوسن و واحدهای ولکانیکی پلیوسن و پلیستوسن سهند است، (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲: واحدهای تکتونیکی - رسوبی ایران (آقناباتی، ۱۳۸۳)



شکستگیهای منطقه از پیچیدگی ساختارهای زمین‌شناسی و تکتونیکی منطقه پیروی می‌نمایند. سه نوع ساختار متفاوت شامل گسلها، ساختارهای حلقوی و خطواره‌ها در منطقه نشان از روند شمال باختر - جنوب خاوری دارد. عمده‌ترین این گسلها، گسل تبریز - سلطانیه است که از بخش شمالی محدوده‌های اکتشافی عبور می‌کند. شیب این گسل قائم و بخش جنوبی آن پایین افتاده است. افتخارنژاد این گسل را در ارتباط با اوایل دونین تصور می‌کند و معتقد است از زنگان شروع شده و تا قفقاز کشیده می‌شود. چشمه آبگرم بستان‌آباد از این گسل بیرون می‌ریزد و احتمال فورانهای آتشفشانی سه‌پند با این گسل وجود دارد. در این ناحیه پی‌آمد رخداد فاز لارامید که با فاز کششی همراه بوده سبب پیدایش نقاط ضعف در پوسته و تسهیل در صعود ماگما به سطح زمین گردیده است. از جمله شکستگیهای مهم منطقه ساختارهای حلقوی می‌باشد که در ارتباط با گسلها بوده و دارای روند شمال باختر - جنوب خاوری می‌باشند.

مجموعه آتشفشانی نوارگونه در بخش شمال باختری منطقه در راستای گسل شمال تبریز کشیده شده که به نام مجموعه آتشفشانی کرتاسه نامگذاری شده است.

در بخش خاوری منطقه قره‌چمن سنگها بخش توفی با ترکیب آندزیتی به شدت کلریتیزه، در سطح وسیعی رخمون دارد که به پلیوسن نسبت داده شده و با حد گسلی در مجاورت سازند قم قرار می‌گیرد؛ ولی در بخش شمال خاوری همین منطقه این سنگها توسط واحد رسوبی سازند قم پوشانده می‌شود.

۲-۱-۱- جغرافیا و مورفولوژی

ناحیه مورد بررسی در استان آذربایجان شرقی و شمال باختر کشور واقع است. این ناحیه در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی قره چمن به وسعت ۲۴۲۰ کیلومتر مربع می‌باشد که در میان عرض‌های جغرافیایی ۳۷°۳۰' تا ۳۸°۰۰' شمالی و طول‌های جغرافیایی ۴۷°۰۰' تا ۴۷°۳۰' خاوری قرار دارد و



از شمال به برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ اهر- از جنوب به برگه سراسکندر (هشترود) از شرق به برگه سراب و از غرب به برگه بستان آباد محدود می‌شود.

بزرگترین آبادی‌های موجود در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ زمین شناسی قره چمن بخش ترکمنچای و قره چمن می‌باشد. (نقشه شماره ۱-۲)

آب و هوای منطقه به علت موقعیت جغرافیایی و کوهستانی دارای زمستان‌های سرد و برفی و تابستان‌های معتدل می‌باشد.

دسترسی به منطقه به علت عبور جاده‌های آسفالتی درجه یک از قسمت شمالی و جنوبی نقشه و با امتدادهای تقریباً شرقی - غربی و وجود جاده‌های روستایی و عشایری به سهولت امکان پذیر می‌باشد اهالی بخش‌ها و روستاهای منطقه از راه کشاورزی، دامداری و تولید مصنوعات دستی از قبیل فرش - گلیم، جاجیم امرار معاش می‌کنند.

رودخانه‌های اصلی منطقه به ترتیب عبارتند از: رودخانه آجی چای (تلخروود) که از جنوب شرقی شهرستان سراب و از دامنه شمالی کوه‌های بزگوش سرچشمه می‌گیرد و به علت گذر از رسوبهای نمکدار میوسن دارای مقادیر زیادی نمک به صورت محلول است و در نهایت پس از طی مسافت طولانی به دریاچه ارومیه می‌ریزد.

رودخانه شهری چای که سرچشمه آن بلندی‌های غرب و شمال غرب قره چمن است و رودخانه‌های فرعی کوچکی مانند خشکناپ چای، ورزقان چای بلوگان چای نیز که از دامنه‌های جنوبی کوه‌های بزگوش سرچشمه می‌گیرند نیز به این رودخانه می‌پیوندند.

این رودخانه‌ها پس از طی مسافت و مشروب ساختن زمین‌های پیرامون مسیر خود به رودخانه قزل‌اوزن پیوسته و سرانجام به دریای خزر می‌ریزند.



نهشته‌های رسوبی و ولکانیکی همراه با توده‌های نفوذی، توپوگرافی ناهمگنی را در منطقه به وجود آورده است چنانکه در رشته کوه بزگوش و قسمت‌های جنوبی محدوده به علت وجود سنگ‌های ولکانیکی ترشیر و توده‌های نفوذی سینیتی و گرانیتی مقاوم در مقابل عوامل فرساینده، توپوگرافی خشن و تند با دره‌های ژرف و تنگ را تشکیل می‌دهد.

۲-۱-۲- چینه‌شناسی

نهشته‌های موجود در منطقه به طور کلی متعلق به ائوسن به بعد بوده و سنگ‌های قدیمی‌تر از ائوسن در محدوده مورد بررسی برونزد ندارند.

به دلیل اینکه تغییراتی در وضعیت سنگ‌های ولکانیکی و رسوبی قسمت‌های شمالی (رشته کوه بزگوش) و قسمت‌های جنوبی (طرفین جاده میانه - قره چمن) وجود داشت محدوده را به دو زون (زون بزگوش و زون شهری چای قره چمن) تقسیم‌بندی نمودیم و از آنجا که زون شهر چای قره چمن در خارج محدوده مطالعاتی میباشد از توضیح در خصوص آن خوداری میکنیم.

۲-۱-۲-۱- زون بزگوش:

واحدهای زمین‌شناسی بزگوش در محدوده مورد مطالعه از قدیم به جدید به شرح زیر می‌باشد:
 E_3^t : این واحد با ضخامت زیاد که در قسمت‌های غربی رشته بزگوش گسترش دارد تناوبی از توف‌های اسیدی، توف برش (برش‌های هیالو کلاستیک، گدازه‌های آندزیتی بازالتی بالشی با میان لایه‌هایی از سنگ آهک فسیل‌دار) می‌باشد در درون این واحد چند لایه توف ماسه‌ای وجود دارند که دارای فسیل فراوان نومولیت می‌باشند.



E_5^v : این واحد که ضخامت آن به بیش از ۱۰۰۰ متر می‌رسد منطقه وسیعی از کوه‌های بزگوش را به خود اختصاص داده است و به طور عمده شامل گدازه‌های مگاپورفیریتی با ترکیب آندزی بازالت، تراکی آندزیت، لاتیت با میان لایه‌های توفی و توف ماسه‌ای می‌باشد. این واحد در برخی جاها از پهلوی به توف و توف ماسه‌ای و گدازه تبدیل شده است.

در این واحد آثار فسیلی مشاهده نگردیده ولی با توجه به موقعیت چینه‌شناسی آن به احتمال خیلی زیاد به ائوسن بالا تعلق دارد.

بررسی‌های ژئوشیمیایی سنگ‌های آتشفشانی این واحد نشان می‌دهد که سنگ‌ها بیشتر در حد بازالت و تراکی آندزیت - تراکی بازالت وابسته به سری آلکالن بوده و گاهی نیز در آن سنگ‌های اسیدی (تراکیتی و سنگ‌های اسیدی هیپرسیلیسی) وجود دارند رشد کانی‌های پلاژیوکلاز در سنگ‌های این واحد در خور توجه می‌باشد چنانکه در بیشتر موارد نزدیک به ۴۰ تا ۴۵ درصد از حجم سنگ را کانی‌های پلاژیوکلاز تشکیل داده است.

بزرگی کانی‌های پلاژیوکلاز در بعضی مناطق به بیش از ۲ سانتی‌متر هم می‌رسد. این واحد به صورت یک تاق‌دیس ملایم با امتداد تقریباً شرقی - غربی است که در دامنه شمالی رشته کوه بزگوش به طرف شمال و در دامنه جنوبی به طرف جنوب شیب دارد.

E_6^{vf} : این واحد به طور عمده در یال جنوبی رشته بزگوش و شمال آبادی‌های ورنکش، بلوگان و ورزقان برونزد دارد و شامل تناوبی از گدازه لاتیتی و آندزی - بازالتی با توف و توف ماسه‌ای به رنگ خاکستری می‌باشد. واحد یاد شده در این منطقه لایه‌بندی منظم نشان می‌دهد و به طرف جنوب شیب دارد.



۲-۱-۳- زمین شناسی اقتصادی

محدوده کنونی در اثر نفوذ و خروج سنگ‌های ولکانیکی که خاستگاه ماگمایی دارند پهنه بزرگی از منطقه را تشکیل داده و از نظر متالوژنی حائز اهمیت می‌باشد.

آثار پیریت، کالکوپیریت در سنگ‌های توفی و گدازه‌های خروجی ائوسن، الیگوسن میوسن به طور پراکنده در بیشتر جاها دیده می‌شود ولی این آثار به علت پراکندگی در پهنه‌ای گسترده هیچگونه کانساری در منطقه به وجود نیاورده است.

پیریت و کالکوپیریت موجود در سنگ‌های ولکانیکی در اثر نفوذ محلول‌های گرمابی ناشی از توده‌های گرانیتی و سینیتی به طور محلی سولفاتی شده‌اند. این محلول‌های اسیدی باعث دگرسانی سنگ‌ها گردیده‌اند و چون ترکیب سنگ‌ها بیشتر اسیدی تا متوسط هستند در اثر دگرسانی، کانی‌های فلدسپاتی آلکان و لائوکلازها به کانی‌های برگه‌ای مانند کائولینیت، مونت موریونیت، ایلیت تبدیل شده‌اند.

سنگ‌های نفوذی گرانیتی و گرانیت مونزونیتی برای داشتن بلورهای درشت و خوش رنگ می‌توانند به عنوان سنگ نما مورد استفاده قرار گیرند.

منطقه مورد مطالعه بخشی از منطقه طالادار میانه- بستان آباد است. این منطقه از خاور شهرستان میانه آغاز شده و تا جنوب و باختر بستان آباد امتداد دارد. از نظر زمین‌شناسی تقریباً بخش عمده برونزدهای منطقه مورد بررسی را سنگ‌های ولکانیکی ترشیر تشکیل می‌دهد. فاز کوهزایی لارامید فاز مشخص در ناحیه میانه- بستان آباد است که به دنبال آن رخداد، گسترده‌ترین فعالیت آتشفشانی که نتیجه فاز انبساطی در ائوسن بوده به وقوع پیوسته و سبب بیرون ریختن گدازه‌های آتشفشانی از شکاف‌های متعدد شده است. در مرحله بعد توده‌های نفوذی ائوسن- الیگوسن به‌داخل مجموعه ولکانیکی نفوذ کرده است. با توجه به نوع ماگماتیسم، چهره ساختاری منطقه استعداد بالقوه‌ای



از نظر کانی‌سازیه‌های نوع اسکارنی، پورفیری، گرمابی، ولکانوژنیک، پلوتونیک، اگزالاتیو و پرشدگی دهانه آتشفشانی است و می‌تواند مکان مناسبی برای کانی‌سازیه‌های **Au, As, Ag, Pb, Zn, Fe, Mn, Cu, Mo** باشد. در این زون اکتشافی با توجه به شرایط زمین‌شناسی وجود کانسارهای گرمابی نوع اپی‌ترمال رگه‌ای، اسکارن و احتمالاً پورفیری مورد انتظار است. برکسی پوشیده نیست که ساختارهای تکتونیکی به‌ویژه گسلها در تشکیل ذخایر معدنی نقش مهمی می‌تواند داشته باشد. به‌طوریکه می‌دانیم امروزه خیلی از کانسارها به‌صورت مدل‌های توصیفی و عددی ارائه گردیده‌اند. اغلب نقش ساختارها تعیین کننده می‌باشد و به‌نوعی کانسارها در ارتباط با ساختارهای مختلف موجود منطقه مطالعاتی می‌باشد. به‌طوریکه می‌توان گفت پدیده تکتونوماگمایی نقش به‌سزایی در کنترل و ایجاد کانسارها می‌تواند داشته باشد، لذا شناسایی عنصرهای گوناگون ساختاری و تشخیص ساختارهای هر منطقه بایستی انجام شود. با رسم ساختارهای هر منطقه در محدوده مورد مطالعاتی گامی بیشتر در جهت رسیدن هر چه سریعتر به‌محدوده‌های کانی‌سازی است چرا که بسیاری از ساختارهای تکتونیکی در جهت شناسایی و اکتشاف مواد معدنی و کانسارها کمک مؤثری می‌باشد.

۲-۱-۴- تکتونیک

در منطقه مورد بررسی به دلیل نبود برونزد واحدهای کهن‌تر از ائوسن آگاهی درستی از وضعیت ساختاری آنها نداریم و به همین جهت نمی‌توانیم پیامد رخدادهای تکتونیکی پیش از ائوسن را در منطقه مورد بررسی قرار دهیم اغلب واحدهای سنگی (چه بصورت رسوبی و چه بصورت ولکانیکی) متعلق به دوره‌های ائوسن، الیگوسن، میوسن و پلیوسن هستند.



۲-۱-۴-۱- فازهای چین خوردگی :

سنگ‌های وابسته به ائوسن با یکسری سنگ‌های رسوبی، مارنی و ماسه سنگی آغاز می‌شوند. پی‌سنگ‌های ائوسن در منطقه برونزد ندارند.

در فاز تکتونیک پالئوژن پسین (در فاصله زمانی بین ائوسن - الیگوسن) فعالیت ماگمایی بزرگ، این فاز را بدرقه کرده و سنگ‌های آذرین نفوذی (Intrusive) با حجم گسترده‌ای به سطح زمین راه یافته است که در منطقه مورد بررسی بشتر به صورت توده‌های بزرگ نفوذی گرانیتی و سینیتی نمایان شده‌اند.

بالا آمدگی رشته کوه بزگوش با روند تقریباً شرقی - غربی به احتمال زیاد وابسته به فاز تکتونیک میو - پلیستوسن رخداد زمین ساختی دیگری (پاسادین) سبب می‌شود که رسوب‌های انباشته شده در حوضه‌های رسوبگذاری، چین خورده و از آب خارج شوند. به همین علت یک دگرشیبی در پی رسوب‌های آواری (کنگلومر و ماسه سنگ) پلیو - پلیستوسن با رسوب‌های قدیمتر دیده می‌شود.

پس از این رخداد زمین ساختی همه جنبش‌ها در راستای خشکی زایی عمل کرده‌اند چنانکه رسوب‌های دوره کواترنر به طور کاملاً افقی بر روی واحدهای قدیمتر تشکیل یافته است.

منطقه مورد بررسی در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ را برای آسانی کار می‌توان به سه حوضه تقسیم کرد.

الف: حوضه سراب و دامنه‌های شمالی فرورفته رشته بزگوش

این حوضه اغلب از رسوب‌های میوسن - پلیوسن و کواترنر پوشیده شده است رسوبات نرم آواری میوسن در این بخش کاملاً چین خورده و ساختار تاقدیسی و ناودیسی با جهات محوری مختلف را بوجود آورده‌اند. رسوب‌های پس از پلیوسن زیر تأثیر چین خوردگی واقع نشده و اغلب به صورت افقی بر روی رسوب‌های میو - پلیوسن قرار گرفته است.

**ب : حوضه بزگوش**

سنگ‌های ولکانیکی و رسوبی موجود در رشته کوه بزگوش که به صورت یک هورست بالا آمده را راستای تقریباً شرقی - غربی قرار گرفته است و مرز این رشته در شمال و جنوب به توسط گسله‌های با راستای تقریباً شرقی - غربی پایین افتاده‌اند و به نظر می‌آید که فاز تکتونیک میو - پلیوسن سبب فرورفتگی دو طرف شمالی و جنوبی و همچنین باعث بالا آمدگی قسمت مرکزی بوده است.

در مرز غربی این رشته کوه به علت پایین رفتگی سطح زمین رسوب‌های میوسن به طور پیشرونده روی سنگ‌های آتشفشانی و رسوبی ائوسن و الیگوسن قرار گرفته است.

ج : حوضه قره چمن - شهر چای

این بخش از منطقه با یک راستای شمال غرب جنوب شرق در منطقه کشیده شده و از نظر ولکانیکی نسبت به مناطق مجاور کاری تر است چنانکه خروج مواد آذرین به شکل‌های مختلف تا اوایل میوسن نیز ادامه داشته است. حوضه رسوبی کم و ژرفای میوسن در این بخش به صورت باریکه‌ای در امتداد رودخانه شهری چای تشکیل شده و بعد از چین خوردگی به صورت یک ناودیس فرسایش یافته با راستای محوری شمال غرب - جنوب شرق دیده می‌شد.

۲-۱-۴-۲ - سیستم‌های گسله :

گسله‌های اصلی و کارساز در منطقه بیشتر دارای راستای تقریباً شرقی - غربی و شمال غرب - جنوب شرق هستند و مهمترین آنها گسله‌های دامنه شمالی و جنوبی رشته کوه بزگوش می‌باشند که موجب پایین رفتگی دو طرف این رشته کوه گردیده و بخش مرکزی آن به صورت هورست بالا آمده است.



همچنین گسله جنوب قره چمن و شهری چای (خارج محدوده مطالعاتی) با راستای شمال غرب - جنوب شرق که در مرز رسوبات الیگوسن و میوسن و نیز در درون رسوب‌های میوسن اتفاق افتاده است. این گسله با همه در تفکیک حوضه‌های رسوبی نقش سازنده‌ای را ایفا کرده‌اند و ادامه آنها به طرف غرب به گسله اصلی تبریز می‌پیوندد و سیستم گسله‌هایی با روند شمال شرق - جنوب غرب نیز در منطقه دیده می‌شوند که از نظر تأثیر ساختاری دارای اهمیت چندانی نیستند.



فصل سوم

اکتشافات ژئوشیمیایی



۱-۳- روش نمونه برداری و اهداف آن

هدف از بررسیهای اکتشافی ژئوشیمیایی به روش آبراهه‌ای مشخص کردن مناطق امیدبخش برای مراحل بعدی اکتشاف می‌باشد. با توجه به وسعت زیاد و گسترده محدوده اکتشافی، روش بررسی هاله‌های لیتوژئوشیمیایی نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد چرا که در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مساحت محدوده فوق‌العاده زیاد بوده و در نتیجه آنقدر هزینه اکتشافی بالائی دارد که از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر نمی‌باشد. لذا محیطهای در برگیرنده هاله‌های ثانوی عنصرها در محیطهای سطحی نظیر خاکها، آبرفتها، رسوبات رودخانه‌ای، یخرفتها، شیب‌رفتها و غیره، که ضمن هوازگی سوپرژن کانسارها تشکیل می‌شوند، می‌تواند در این مرحله اکتشافی مورد توجه قرار گیرد.

در بررسیهای ژئوشیمی اکتشافی در حوضه‌های آبریز تحت شرایط آبراهه‌ای گوناگون، بویژه با بارندگی متوسط، اغلب و یا حتی به‌طور انحصاری روش بررسی رسوبات رودخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این نوع بررسی مواد هر نمونه می‌تواند معرفی از ترکیب شیمیایی مواد بالادست خود باشد. به‌طور خلاصه پوشش وسیع یک نمونه، آسانی نمونه برداری و آماده‌سازی، وجود هاله‌های پراکندگی وسیع و سادگی اجرا از امتیازات مثبت این روش می‌باشد. بالا بودن احتمال آلودگی، تغییر وضعیت مورفولوژیکی و فعال بودن پدیده رسوبگذاری مجدد رودخانه‌ای و در نتیجه مشکل شدن تفسیر داده‌ها و روابط آنها با منبع تولید ناهنجاری از امتیازات منفی این روش می‌باشد. ناهنجاریهای کاذب ژئوشیمیایی را می‌توان با برداشت و مطالعه همزمان نمونه‌های کانی سنگین کنترل و مشخص نمود.

۱-۱-۳- پیشینه پژوهش اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قره چمن



مهمترین نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱۰۰۰۰۰۰۱: قره چمن.

جدول ۱-۱- نتایج نمونه های ژئوشیمی مستعد در محدوده طرح قره چمن ۱

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-------|-------|----|----|-------|------|------|------|
| 165 | 710510 | 4171723.688 | 9 | 31 | 728 | 401 | 774 | 2.3 | 4780 | 37800 | 71700 | 32 | 9 | 66300 | 5.43 | 13 | 45.6 |
| 166 | 710676 | 4172612.733 | 9 | 36 | 824 | 363 | 774 | 2.6 | 4730 | 37800 | 75700 | 30 | 10 | 45100 | 5.65 | 13.3 | 47 |
| 167 | 711274 | 4172709.972 | 16 | 24 | 807 | 431 | 778 | 2.2 | 4750 | 34900 | 63400 | 30 | 8 | 66500 | 5.16 | 12.2 | 46 |
| 168 | 709542 | 4173807.386 | 8 | 18 | 608 | 317 | 724 | 2 | 3240 | 25100 | 65000 | 29 | 7 | 36000 | 5.23 | 9.32 | 46.5 |
| 169 | 710084 | 4173918.517 | 6 | 20 | 590 | 289 | 661 | 2 | 3430 | 29700 | 69000 | 30 | 7 | 33900 | 6.01 | 8.87 | 45.8 |
| 170 | 710362 | 4173751.821 | 22 | 27 | 839 | 327 | 782 | 2.5 | 4500 | 34700 | 69300 | 31 | 10 | 38900 | 5.1 | 11.6 | 44.5 |
| 186 | 707561 | 4179808.436 | 32 | 60 | 1120 | 325 | 758 | 2.7 | 5900 | 54500 | 67100 | 26 | 11 | 16700 | 6.88 | 20.4 | 77.2 |
| 187 | 707811 | 4179655.631 | 6 | 47 | 1100 | 352 | 788 | 2.6 | 5580 | 50400 | 68400 | 27 | 9 | 18500 | 5.17 | 13 | 55.2 |
| 188 | 707714 | 4179336.131 | 4 | 491 | 1060 | 341 | 562 | 1.9 | 4100 | 55300 | 78900 | 25 | 19 | 40000 | 4.85 | 12.1 | 46 |
| 189 | 707088 | 4178891.609 | 432 | 122 | 1010 | 340 | 665 | 2.4 | 5710 | 58500 | 78700 | 27 | 14 | 27100 | 4.97 | 15.8 | 52.2 |
| 190 | 706935 | 4178238.717 | 3 | 89 | 981 | 291 | 541 | 1.7 | 4350 | 42000 | 70900 | 27 | 11 | 54900 | 6.24 | 14.8 | 52.4 |
| 191 | 708277 | 4177835.869 | 27 | 82 | 1150 | 283 | 635 | 2.3 | 4550 | 44500 | 77700 | 26 | 10 | 24300 | 5.08 | 11.8 | 51.9 |
| 192 | 707172 | 4177821.977 | 37 | 55 | 1020 | 224 | 572 | 2.4 | 5560 | 47500 | 64100 | 21 | 8 | 13400 | 3.72 | 9.58 | 43.2 |
| 193 | 706824 | 4177085.737 | 15 | 271 | 1020 | 339 | 651 | 2.3 | 5740 | 62300 | 82500 | 29 | 16 | 29600 | 7.68 | 20.8 | 72.6 |
| 194 | 706546 | 4177030.172 | 25 | 43 | 1030 | 252 | 750 | 2.7 | 6700 | 62400 | 67300 | 30 | 9 | 25800 | 6.3 | 14.2 | 62.1 |
| 195 | 706185 | 4174654.757 | 8 | 107 | 786 | 257 | 615 | 2.3 | 6960 | 67600 | 62400 | 27 | 9 | 37300 | 4.97 | 12.1 | 48.5 |
| 196 | 709222 | 4175891.084 | 45 | 26 | 1320 | 263 | 1060 | 3.1 | 5180 | 45300 | 71600 | 31 | 14 | 42300 | 5.51 | 12.9 | 52.1 |
| 197 | 708221 | 4175238.192 | 61 | 20 | 716 | 222 | 658 | 2.3 | 3290 | 30000 | 68000 | 34 | 7 | 26500 | 7.29 | 11 | 54.3 |
| 198 | 708722 | 4174307.474 | 8 | 22 | 791 | 305 | 743 | 2.2 | 3720 | 31900 | 67900 | 30 | 7 | 29800 | 6.62 | 11.2 | 56.2 |
| 199 | 708360 | 4174224.126 | 50 | 18 | 696 | 234 | 641 | 2.2 | 2940 | 27400 | 74600 | 35 | 8 | 27000 | 7.79 | 11.7 | 70.4 |
| 200 | 707318 | 4174515.843 | 20 | 32 | 783 | 339 | 640 | 2.2 | 3940 | 35200 | 70900 | 34 | 9 | 51200 | 7.8 | 12 | 70 |
| 201 | 707284 | 4172348.798 | 37 | 24 | 650 | 261 | 655 | 2.2 | 3310 | 30400 | 70500 | 34 | 8 | 31800 | 7.68 | 12 | 61.8 |

*عیار پلازما PPB و مابقی عناصر PPM می باشد.



ادامه جدول ۱-۱- نتایج نمونه های ژئوشیمی مستعد در محدوده طرح قره چمن ۱

| sno | X | Y | li | p | v | mg | k | na | s | zr | hg | ag | as | b | cd | rb | tl |
|-----|--------|-------------|------|------|-----|-------|-------|-------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|-------|
| 162 | 708480 | 4169153.795 | 21.9 | 887 | 93 | 7220 | 28600 | 15600 | 120 | 56 | 0.12 | 0.02 | 36.3 | 0.201 | 0.07 | 88.9 | 0.2 |
| 163 | 708813 | 4169389.947 | 20.9 | 726 | 84 | 5340 | 27900 | 19200 | 80 | 55 | 0.12 | 0.02 | 12 | 0.201 | 0.07 | 76.1 | 0.2 |
| 164 | 709272 | 4169820.578 | 21.4 | 682 | 85 | 6110 | 26500 | 17300 | 120 | 56 | 0.14 | 0.06 | 15 | 0.201 | 0.07 | 102 | 0.2 |
| 165 | 710510 | 4171723.688 | 20.3 | 1580 | 132 | 8660 | 22100 | 20400 | 200 | 99 | 0.11 | 0.05 | 25.3 | 0.201 | 0.07 | 73.9 | 0.1 |
| 166 | 710676 | 4172612.733 | 23.8 | 1300 | 125 | 9530 | 29500 | 19400 | 160 | 93 | 0.12 | 0.04 | 24.6 | 0.201 | 0.07 | 105 | 0.1 |
| 167 | 711274 | 4172709.972 | 19.5 | 1500 | 127 | 6710 | 28900 | 21300 | 180 | 98 | 0.16 | 0.03 | 30.4 | 0.201 | 0.07 | 80.4 | 0.081 |
| 168 | 709542 | 4173807.386 | 18.5 | 939 | 90 | 5510 | 23500 | 21100 | 150 | 60 | 0.11 | 0.03 | 14.8 | 0.201 | 0.07 | 61.7 | 0.1 |
| 169 | 710084 | 4173918.517 | 19.3 | 792 | 101 | 5460 | 23800 | 19400 | 110 | 50 | 0.16 | 0.01 | 7.8 | 0.201 | 0.07 | 73.2 | 0.1 |
| 170 | 710362 | 4173751.821 | 21.9 | 1430 | 126 | 9500 | 32900 | 19400 | 160 | 87 | 0.08 | 0.05 | 20.5 | 0.201 | 0.07 | 122 | 0.1 |
| 186 | 707561 | 4179808.436 | 17.4 | 1920 | 180 | 10200 | 33400 | 19500 | 210 | 95 | 0.1 | 0.17 | 40.9 | 0.201 | 0.1 | 133 | 0.3 |
| 187 | 707811 | 4179655.631 | 16.7 | 1940 | 165 | 9240 | 32800 | 20100 | 160 | 94 | 0.12 | 0.1 | 18.5 | 0.201 | 0.07 | 84.4 | 0.2 |
| 188 | 707714 | 4179336.131 | 25.6 | 1270 | 155 | 44900 | 22100 | 13700 | 160 | 98 | 0.08 | 0.03 | 7.6 | 0.201 | 0.07 | 79.4 | 0.081 |
| 189 | 707088 | 4178891.609 | 21.9 | 1700 | 178 | 19400 | 29500 | 17000 | 210 | 115 | 0.12 | 0.15 | 13.5 | 0.201 | 0.07 | 84.9 | 0.1 |
| 190 | 706935 | 4178238.717 | 20.3 | 974 | 129 | 9610 | 22400 | 16700 | 240 | 93 | 0.14 | 0.09 | 23.4 | 0.201 | 0.2 | 71 | 0.3 |
| 191 | 708277 | 4177835.869 | 26.9 | 1090 | 135 | 13800 | 28100 | 14000 | 120 | 85 | 0.15 | 0.11 | 53.3 | 0.201 | 0.07 | 76.5 | 0.2 |
| 192 | 707172 | 4177821.977 | 16.5 | 1260 | 143 | 6630 | 32000 | 11300 | 190 | 77 | 0.12 | 0.13 | 79 | 0.201 | 0.1 | 58 | 0.3 |
| 193 | 706824 | 4177085.737 | 22 | 1630 | 196 | 24800 | 28400 | 15600 | 200 | 109 | 0.16 | 0.14 | 56.6 | 0.201 | 0.07 | 126 | 0.3 |
| 194 | 706546 | 4177030.172 | 17.3 | 1980 | 192 | 8620 | 31800 | 16000 | 110 | 107 | 0.11 | 0.13 | 42.6 | 0.201 | 0.07 | 93.2 | 0.2 |
| 195 | 706185 | 4174654.757 | 18.7 | 1700 | 234 | 8580 | 29400 | 14900 | 190 | 103 | 0.14 | 0.07 | 22.3 | 0.201 | 0.1 | 72.9 | 0.2 |
| 196 | 709222 | 4175891.084 | 18.3 | 1480 | 151 | 9700 | 35300 | 9810 | 1760 | 71 | 0.17 | 0.16 | 47.5 | 0.201 | 0.1 | 119 | 0.3 |
| 197 | 708221 | 4175238.192 | 21.9 | 852 | 87 | 6820 | 29000 | 13300 | 150 | 57 | 0.12 | 0.05 | 42 | 0.201 | 0.07 | 83 | 0.2 |
| 198 | 708722 | 4174307.474 | 20.3 | 982 | 100 | 6460 | 30000 | 19400 | 120 | 70 | 0.14 | 0.05 | 31.1 | 0.201 | 0.07 | 89.4 | 0.3 |
| 199 | 708360 | 4174224.126 | 21.4 | 764 | 77 | 6260 | 29100 | 14200 | 130 | 69 | 0.1 | 0.17 | 49.2 | 0.201 | 0.07 | 104 | 0.3 |
| 200 | 707318 | 4174515.843 | 19.9 | 1030 | 110 | 8580 | 27300 | 16000 | 200 | 61 | 0.18 | 0.06 | 22.2 | 0.201 | 0.07 | 81.6 | 0.3 |
| 201 | 707284 | 4172348.798 | 22.7 | 785 | 88 | 6890 | 28500 | 16000 | 160 | 78 | 0.16 | 0.08 | 22 | 0.201 | 0.07 | 80.3 | 0.3 |

*عیار طلا PPB و مابقی عناصر PPM می باشد.



ادامه جدول ۱-۱- نتایج نمونه های ژئوشیمی مستعد در محدوده طرح قره چمن ۱

| sno | X | Y | bi | co | cu | mo | ni | pb | sb | zn | sn | w | cs | nb | u | te |
|-----|--------|-------------|-------|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 162 | 708480 | 4169153.795 | 0.067 | 7.7 | 63.1 | 1.3 | 20 | 12.6 | 2.2 | 65.3 | 1 | 1.7 | 3.4 | 10.1 | 1.28 | 0.103 |
| 163 | 708813 | 4169389.947 | 0.067 | 6.7 | 43.5 | 1 | 19 | 13.5 | 0.8 | 69.2 | 0.9 | 1.1 | 2.9 | 8.1 | 1.14 | 0.103 |
| 164 | 709272 | 4169820.578 | 0.067 | 8 | 55.8 | 1.2 | 24 | 12.9 | 1.2 | 74.1 | 1.1 | 1.3 | 3.5 | 9.6 | 1.11 | 0.103 |
| 165 | 710510 | 4171723.688 | 0.067 | 9.4 | 92.8 | 1.7 | 28 | 14.9 | 1.5 | 72.5 | 1.4 | 2.6 | 3.6 | 13 | 1.57 | 0.103 |
| 166 | 710676 | 4172612.733 | 0.067 | 10.6 | 96.7 | 1.7 | 34 | 14.4 | 1 | 77.2 | 1.4 | 1.9 | 4.5 | 12.5 | 1.47 | 0.103 |
| 167 | 711274 | 4172709.972 | 0.067 | 10.8 | 105 | 1.9 | 22 | 13.3 | 1.5 | 78.2 | 1.2 | 2.7 | 3.7 | 13.4 | 1.47 | 0.103 |
| 168 | 709542 | 4173807.386 | 0.067 | 6.5 | 58.8 | 1.3 | 15 | 12.7 | 1.2 | 74.7 | 1.1 | 1.7 | 3.2 | 9.6 | 1.19 | 0.103 |
| 169 | 710084 | 4173918.517 | 0.067 | 6.2 | 41.1 | 1.3 | 15 | 13.8 | 1.1 | 71.3 | 1 | 1.6 | 3 | 10.1 | 1.24 | 0.103 |
| 170 | 710362 | 4173751.821 | 0.067 | 9 | 103 | 1.7 | 22 | 13.9 | 1.5 | 84.9 | 1.2 | 2 | 3.9 | 12.5 | 1.43 | 0.103 |
| 186 | 707561 | 4179808.436 | 0.067 | 26.3 | 141 | 3.5 | 47 | 26.3 | 4 | 111 | 2.6 | 3.1 | 6.7 | 22.8 | 2.81 | 0.103 |
| 187 | 707811 | 4179655.631 | 0.067 | 13.4 | 136 | 2.1 | 26 | 18 | 2.4 | 73.4 | 1.4 | 2 | 5 | 13.8 | 1.81 | 0.103 |
| 188 | 707714 | 4179336.131 | 0.067 | 30.7 | 94 | 1.4 | 252 | 13.1 | 1.8 | 63.3 | 1.1 | 1 | 6.1 | 9.3 | 1.35 | 0.103 |
| 189 | 707088 | 4178891.609 | 0.067 | 18.4 | 110 | 1.9 | 73 | 15.3 | 2.2 | 68.5 | 1.5 | 1.8 | 6 | 12.7 | 1.93 | 0.103 |
| 190 | 706935 | 4178238.717 | 0.1 | 15.6 | 58.7 | 1.9 | 44 | 24.5 | 3.6 | 69 | 1.4 | 1.2 | 7.1 | 12.7 | 1.88 | 0.103 |
| 191 | 708277 | 4177835.869 | 0.067 | 16.8 | 84.5 | 1.9 | 61 | 14.3 | 3.3 | 60.7 | 1.3 | 3.6 | 6.8 | 10.8 | 1.34 | 0.103 |
| 192 | 707172 | 4177821.977 | 0.067 | 12.6 | 83.4 | 1.9 | 25 | 15 | 4.4 | 71.9 | 1.3 | 4.4 | 5.9 | 9.7 | 1.61 | 0.103 |
| 193 | 706824 | 4177085.737 | 0.067 | 24.9 | 137 | 2.6 | 131 | 20.1 | 4 | 91.4 | 2 | 3.9 | 6.8 | 16.5 | 2.83 | 0.103 |
| 194 | 706546 | 4177030.172 | 0.067 | 13.1 | 114 | 2.2 | 20 | 18.1 | 3.3 | 73.9 | 1.5 | 3.2 | 5.6 | 15.8 | 2.2 | 0.103 |
| 195 | 706185 | 4174654.757 | 0.1 | 10.4 | 80 | 2.3 | 28 | 19.1 | 3 | 71.6 | 1.5 | 2.8 | 3.6 | 14.6 | 2.39 | 0.103 |
| 196 | 709222 | 4175891.084 | 0.1 | 12.3 | 87.6 | 1.6 | 15 | 14.9 | 4.8 | 70.7 | 1.4 | 8.2 | 7.3 | 10.8 | 1.99 | 0.103 |
| 197 | 708221 | 4175238.192 | 0.067 | 7 | 48.7 | 1.5 | 19 | 11.3 | 3.3 | 53.4 | 1.3 | 1.8 | 4.5 | 11 | 1.44 | 0.103 |
| 198 | 708722 | 4174307.474 | 0.067 | 7.4 | 60.8 | 1.5 | 15 | 13.8 | 2.2 | 54.4 | 1.1 | 1.8 | 4.5 | 11.7 | 1.46 | 0.103 |
| 199 | 708360 | 4174224.126 | 0.067 | 7.2 | 49.3 | 1.5 | 20 | 13.5 | 3.7 | 62.6 | 1.3 | 1.7 | 5 | 11.3 | 1.54 | 0.103 |
| 200 | 707318 | 4174515.843 | 0.1 | 9.7 | 56.6 | 1.3 | 27 | 14.9 | 3 | 50.8 | 1.4 | 1.9 | 4 | 11 | 1.62 | 0.103 |
| 201 | 707284 | 4172348.798 | 0.067 | 6.6 | 41.3 | 1.3 | 23 | 12.9 | 2.4 | 49.7 | 1.2 | 1.6 | 4.6 | 10.6 | 1.41 | 0.103 |

*عیار طلا PPB و مابقی عناصر PPM می باشد.



جدول ۱-۲- نتایج نمونه های کانی سنگین مستعد در محدوده طرح قره چمن ۱

| Sample NO | 186 | 188 | 189 | 192 | 193 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| X | 707561.1 | 707381.2 | 707088.4 | 707171.8 | 706824.3 |
| Y | 4179808 | 4178890 | 4178892 | 4177822 | 4177086 |
| Cinnabar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 |
| Galena | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cerussite | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pb | 0.02 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Garnet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gold | * | * | * | * | * |
| Leucoxene | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magnetite | 1302.4 | 5594.4 | 1332 | 532.8 | 1554 |
| Malachite | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cu | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Martite | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.195 |
| Scheelite | 0 | 0.01 | 0 | 15.42857 | 2.25 |
| Sphalerite | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 |

*عیار تمام عناصر PPM می باشد.

جدول ۱-۳- نتایج نمونه های مینرالیزه مستعد در محدوده طرح قره چمن ۱

| Sample NO | 193x1 | 193x2 | 194x1 | 197x1 | 200x1 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| X | 707027.9189 | 707027.9189 | 706461.2284 | 708307.0828 | 707424.769 |
| Y | 4176833.782 | 4176833.782 | 4177337.087 | 4175753.635 | 4175247.706 |
| Mo | 79.3 | 35 | 32.8 | 3.8 | 4 |
| Cu | 131.3 | 79.7 | 210.8 | 94.9 | 2660.6 |
| Pb | 299.9 | 204.8 | 58.4 | 33.5 | 264.3 |
| Zn | 251 | 355 | 78 | 48 | 402 |
| Sr | 150 | 124 | 129 | 186 | 23 |
| Cd | 0.7 | 1.4 | 0.2 | 0.1 | 3.6 |
| Bi | 0.1 | 0.4 | 9.6 | 0.5 | 0.8 |
| Ba | 255 | 290 | 270 | 291 | 357 |
| W | 3.1 | 5.1 | 2.4 | 2.3 | 1 |
| S | 3.7 | 1.7 | 2.2 | 0.1 | 0.1 |
| Ag | 2.48 | 2.627 | 3.561 | 0.068 | 57.597 |
| As | 123.1 | 39.3 | 148.8 | 14.3 | 204 |
| Au | 0.8264 | 0.3714 | 1.0111 | 0.002 | 1.2357 |
| Sb | 53.56 | 17.89 | 12.87 | 0.42 | 1245.63 |
| Hg | 0.206 | 0.272 | 0.234 | 0.007 | 1.171 |
| Mn | 4223 | 5346 | 2100 | 310 | 219 |
| Fe | 4.53 | 3.77 | 4.93 | 4.23 | 0.76 |
| Ti | 0.1 | 0.149 | 0.285 | 0.252 | 0.013 |

*عیار تمام عناصر PPM می باشد.

۱-۲-۱-۲- شرح آنومالی های شاخص ژئوشیمیایی ناحیه ای در محدوده قره چمن ۱ از ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قره چمن



آنومالی‌های عنصر **AU**

۵ کیلومتری شمال کلهر

در محدوده بالادست نمونه ۱۸۹ - GT آنومالی درجه ۲ به وسعت ۴ کیلومترمربع وجود دارد. سنگهای بالادست این محدوده آندزیت و تراکی آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری و توف هستند. آلتراسیون هماتیتی و لیمونیتی در این محدوده مشاهده شده است. در این محدوده در نمونه های ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۲، ۱۸۸ و ۱۸۶ نیز مقادیر قابل توجهی از طلا وجود دارد. در این میان در نمونه های کانی سنگین ۱۸۹، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۹۲ و ۱۹۳ ذرات طلا مشاهده شده است.

نمونه GT-196: این نمونه از ۳ کیلومتری شمال شرق روستای کلهر از محلی به مختصات ۳/۹۸° ۴۷° ۲۲' و ۳۷° ۴۲' ۳/۹۵ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت می‌باشد. در این محدوده آلتراسیون آرژیلی وجود دارد. این محل برای عنصر **Au** مقادیر بالا نشان می‌دهد. در این نمونه کانی لیمونیت مشاهده گردیده است. در نمونه های پائین دست این نمونه ذرات طلا وجود دارد

نمونه GT-197: این نمونه از ۳ کیلومتری شمال شرق روستای کلهر از مختصات ۳۷° ۴۲' ۸۰ و ۴۷° ۲۱' ۷/۱۲ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت می‌باشد. در این نمونه ذرات طلا همراه با کانیهای سینابر(در حد PTS) و اسپینل مشاهده گردیده است. از بالادست این نمونه، نمونه مینرالیزه 197 M1 به مختصات از واحدهای آتره که شدیداً اکسیده شده‌اند برداشت گردیده است که نتایج قابل توجهی از آنالیز آن بدست نیامد. این محل برای عنصر **Au** آنومال می‌باشد.

نمونه GT-199: این نمونه از یک کیلومتری شرق کلهر از محلی به مختصات ۴۷° ۲۱' ۷/۲۰ و ۳۷° ۴۱' ۹/۲۵ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت است و در بالادست آن آلتراسیون آرژیلی وجود دارد. مقدار طلا در این محل قابل توجه می‌باشد. در این نمونه کانی شلیت و ذرات طلا مشاهده گردیده است.

نمونه GT-200: این نمونه از حوالی روستای کلهر از محلی به مختصات ۴۷° ۲۱' ۸/۰۶ و ۳۷° ۴۱' ۵/۱۷ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت می‌باشد کانیهای اپیدوت، پیریت،



پیریت اکسید، لیمونیت و ذرات طلا در این نمونه مشاهده گردیده است. نمونه مینرالیزه M1 ۲۰۰ از بالادست این نمونه از واحدهای سیلیسی حاوی کانی‌های سولفور مس، مالاکیت و آزوریت و اکسیدهای آهن برداشت گردیده است. این محل برای عنصر Au آنومال می‌باشد. در نمونه M1 ۲۰۰ مقادیر مس PPM ۲۶۶ نقره PPM ۵۸، طلا ۱/۲۳ و آنتیموان PPM ۱۲۴۵ می‌باشد.

نمونه GT-201: این نمونه از ۲ کیلومتری جنوب روستای کلهر به مختصات $37^{\circ}40'19''$ و $47^{\circ}21'01''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت می‌باشد. ذرات طلا در این نمونه مشاهده شده است.

نمونه GT-195: این نمونه از ۲ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}40'07''$ و $47^{\circ}23'05''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه توف و آندزیت می‌باشد. در این نمونه کانی شلیت در حد PST مشاهده گردید.

نمونه GT-189: این نمونه از ۵ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}44'05''$ و $47^{\circ}20'09''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تامگاپورفیری و توف می‌باشد که آلتراسیون ضعیف هماتی و لیمونیتی در آن مشاهده می‌شود. این محل برای عنصر Au آنومال است و برای عنصر Ni مقادیر بالانشان می‌دهد. در این نمونه ذرات طلا همراه با اپیدوت یافت می‌شود.

نمونه GT-186: این نمونه از ۵ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}44'05''$ و $47^{\circ}21'03''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تامگاپورفیری و توف می‌باشد. این محل برای عنصر Ni مقادیر بالانشان می‌دهد. مقادیر طلا نیز در این محل قابل توجه است. در این نمونه ذرات طلا همراه با کانی‌های مس و سرب دار است.

نمونه GT-188: این نمونه از ۵ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}44'02''$ و $47^{\circ}21'04''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تامگاپورفیری و توف می‌باشد. این محل برای عناصر Cr و Ni آنومال می‌باشد و مقدار طلا نیز در این محل قابل توجه است. در این نمونه ذرات طلا همراه با کانیهای آهن دار، شلیت، زیرکن و آپاتیت مشاهده شده است.



نمونه GT-192: این نمونه از ۴ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}43'49.0''$ و $47^{\circ}21'04.3''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری و توف می‌باشد. این محل برای عنصر Ni مقادیر بالا نشان می‌دهد. مقدار طلا نیز در این محل قابل توجه است. در این نمونه ذرات طلا همراه با کانی های روی دار و شلیت مشاهده شده است.

نمونه GT-193: این نمونه از ۳ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}43'08.7''$ و $47^{\circ}20'18.3''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری و توف می‌باشد. در این محل عناصر Cr و Ni آنومال می‌باشد. مقدار طلا نیز در این محل قابل توجه است. از ابتدای این آبراهه، نمونه مینرالیزه M1 ۱۹۳ از سنگ های سیلیسی حاوی پیریت و کالکوپیریت و از بالادست آبراهه نیز نمونه مینرالیزه M2 ۱۹۳ به مختصات $37^{\circ}42'9.1''$ و $47^{\circ}20'9.5''$ از رگه سیلیسی به ضخامت ۲۰ سانتی متر بین واحدهای ولکانیکی با شیب قائم و روند تقریباً شمالی - جنوبی برداشت گردیده است. در این نمونه به ترتیب PPM ۰/۸۳ و ۰/۳۷ طلا و ۳/۷٪ و ۱/۷٪ گوگرد اندازه گیری شد.

نمونه GT-194: این نمونه از ۳ کیلومتری شمال روستای کلهر از محلی به مختصات $37^{\circ}43'01.2''$ و $47^{\circ}20'6.05''$ برداشت گردیده است. سنگ بالادست این نمونه آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری و توف می‌باشد. مقدار طلا در این محدوده قابل توجه است. در محلی به مختصات $37^{\circ}20'6.01''$ و $43^{\circ}01'04.4''$ از ۳۷ واحد سیلیسی قهوه‌ای رنگ با ضخامت یک متر و امتداد شرقی به غربی که حاوی پیریت می‌باشد نمونه GT-194 M1 برداشت گردیده است. که در آن PPM ۱/۰۱ طلا و ۲/۲٪ گوگرد اندازه گیری شد.

۳-۱-۲- روش کار:

برای اجرای پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده قره چمن ۱، نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و عکسهای هوایی منطقه تهیه شد.

بر اساس وضعیت حوضه آبریز و اطلاعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای محل نمونه‌های ژئوشیمی آبراهه‌ای و کانی سنگین طراحی گردید. با نهایی شدن نقشه نمونه‌برداری و تأیید کارفرما عملیات نمونه‌برداری انجام پذیرفت. به دلیل آبدار بودن تمام آبراهه‌های منطقه در فصل کار نیاز به خشک کردن و آماده سازی نمونه‌ها بود بنابراین تمامی



نمونه‌های برداشت شده خشک و آماده شده و سپس به آزمایشگاه ارسال شد. این آماده‌سازی شامل عبور نمونه ژئوشیمی آبراهه ای از الک ۸۰ مش و نمونه‌های کانی سنگین از الک ۲۰ مش است.

منطقه مورد مطالعه به‌عنوان بخشی از زون میانه در شمال باختری کشور از جمله نواحی جدید معرفی شده برای انجام مطالعات اکتشافی است. با توجه به شرایط و وضعیت زمین‌شناسی در منطقه در این پروژه این ناحیه برای اکتشاف Mn, Zn, Mo, Cu, Au در نظر گرفته شده است.

در نهایت با توجه به گسترش آنومالی های کانی سنگین، ژئوشیمی و مینرالیزه تعداد ۶۶۸ نمونه ژئوشیمی و ۱۰۵ نمونه کانی سنگین به گونه ای طراحی گردید که در مناطق ناهنجار با تراکم بالا و در مناطق خارج از آنومالی ها با تراکم کمتر منطقه تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ قرار گرفت.

۳-۲- طراحی شبکه نمونه برداری، روش نمونه برداری و کدگذاری نمونه ها

۳-۲-۱ طراحی شبکه نمونه برداری :

به منظور تشخیص ناهنجاریهای ژئوشیمیایی واقعی و تمیز انواع مرتبط با ذخایر معدنی از سایر انواع در هر ناحیه لازم است تا جزء ثابتی از رسوبات آبراهه‌ای (برای مثال جزء ۸۰- مش) و یا کانی سنگین (جزء ۲۰- مش) مورد آزمایش قرار گیرد. قطر این جزء ثابت تابع شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و فاصله از منشأ کانی‌سازی می‌باشد. در مواردی که هاله‌های ثانوی اکسیدهای آهن و منگنز توسعه یافته‌اند، برداشت نمونه از چنین هاله‌هایی ممکن است موجب شدت بخشی به هاله‌های هیدرومورفیکی شود که در این صورت باید احتیاطهای لازم جهت تفسیر اطلاعات به دست آمده صورت پذیرد. علاوه بر موارد فوق در بررسی رسوبات آبراهه‌ای برداشت نمونه‌هایی همچون قطعات کانی‌سازی شده کف آبراهه، قطعات پوشیده شده از اکسیدهای آهن و منگنز، قطعات حاوی سیلیس برای آنالیز یک یا چند عنصر یا کانی خاص، می‌تواند مفید واقع شود. البته هر یک از محیط‌های نمونه برداری فوق تحت شرایط خاصی می‌تواند بیشتر مفید واقع شوند.

برای طراحی شبکه نمونه برداری اشراف به ناهنجاریهای مقدماتی ژئوشیمیایی، نتایج مطالعات کانی سنگین در مرحله ناحیه‌ای، نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه و بالاخره تمام اطلاعات حاصل مطالعه دگرسانی‌های موجود در منطقه و بررسیهای زمین‌شناسی اقتصادی می‌تواند مفید واقع شود. به این دلیل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی



سنگین ورقه یکصدهزارم قره چمن که در سال ۱۳۸۳ توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده است، می‌تواند جهت طراحی شبکه نمونه‌برداری در این مرحله مناسب باشد. در این جا هر یک از محدوده‌های اکتشافی از نظر ناهنجاریهای موجود بررسی می‌شود. در مرحله اول بامنظور سهولت بخشیدن با طراحی محل نمونه‌ها و اجرای عملیات مربوطه لازم بود در هر حوضه آبریز محدوده آبریزی آن روی برگه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه مشخص گردید. همچنین تعیین محدوده های حوضه های آبریز بر روی هر برگه می‌تواند در تحلیل داده های مربوط به آن و محدود کردن مناطق آنومالی مفید واقع شود.

یکی از محدوده های با پتانسیل بالا در ناحیه مورد مطالعه با توجه به شواهد کانی سنگین و ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قره چمن شمال روستای کلهرمی باشد. به عبارت دقیقتر در مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی های روی، سرب، آنتیموان، آرسنیک، طلا و جیوه در آن منطقه ثبت گردید که با برداشت ۴ نمونه کانی سنگین در رودخانه های اصلی آن با کنترل این آنومالی ها پرداخته شد که حاوی طلا، سرب طبیعی، گالن و سینابرمی باشد. برای اجرای پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده قره چمن، نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و عکسهای هوایی منطقه تهیه شد.

بر پایه اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ (آنومالی های بدست آمده از مطالعات قبلی) وضعیت حوضه آبریز، اطلاعات زمین شناسی، ماهواره ای و ژئوفیزیک و در مجموع کلیه لایه‌های اطلاعاتی حاصل از مطالعات اکتشافی قبلی به ازای هر کیلومتر مربع ۵ نمونه ژئوشیمی و ۱ نمونه کانی سنگین اقدام به طراحی شبکه نمونه‌برداری گردید. در کل تعداد ۳۵۱ نمونه ژئوشیمی و ۱۰۵ نمونه کانی سنگین برای قره چمن ۱ جانمایی گردید است در این مرحله نمونه‌های ژئوشیمی در محدوده‌هایی که دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی و کانی سنگین است با تراکم بیشتر و در آبراهه‌هایی که نمونه‌های ژئوشیمی پوشش نداده است با تراکم کمتر طراحی شده است. روشن است که این طراحی به‌عنوان یک طرح تمام و کمال تلقی نشده و به‌کارشناسان سرپرست گروه‌های صحرائی این آزادی داده شد تا در صورت نیاز و مشاهده رخنمون و آبراهه‌های دربردارنده پتانسیل، که بنا به دلایلی در آنها نمونه طراحی نشده، اقدام به نمونه‌برداری و اضافه کردن نمونه در بررسیهای صحرائی کنند. (نقشه شماره ۱-۳)



عملیات صحرائی و نمونه برداری به عنوان مهمترین گام از یک بررسی اکتشافی است. روشن است همه نتایج گرفته شده بر پایه داده‌هایی به دست خواهد آمد که خود از تجزیه نمونه‌ها به دست آمده‌اند. بنابراین اهمیت این مرحله و درستی و صحت آن تأثیر به‌سزائی در دقت یک گزارش ژئوشیمیائی دارد. کارشناسان معترفند که داده‌پردازی و محاسبات آماری و بررسی فراگیر نمی‌تواند خطای نمونه برداری را به گونه‌ای روشن و مشخص سازد و بی‌دقتی در نمونه برداری باعث بروز دشواریهای پرشماری خواهد شد که، افزون بر هدر رفتن هزینه‌ها، باعث به دست آمدن نتایج نادرست و ناهماهنگ با واقعیت خواهد شد. از این رو اهمیت این کار همچون سازه‌ای است که بایستی بر تکیه‌گاهی استوار و به دور از هرگونه سستی و کاستی نهاده شود.

لذا پس از تعیین نقاط نمونه برداری بر روی نقشه و مشخص شدن شبکه نمونه برداری، پس از یافتن محل نمونه‌ها با استفاده از نقشه توپوگرافی و دستگاه جایاب از نقاط از پیش تعیین شده بر روی نقشه، از جدیدترین رسوبات آبراهه‌ای نمونه برداشت گردید. در طی نمونه برداری برخی از معیارها به شرح زیر اعمال گردید:

۱- در محل هر نمونه پس از کنار زدن مواد سطحی بستر آبراهه توسط بیلچه اقدام به نمونه برداری شد.

۲- از برداشت مواد آلی اجتناب شد، چرا که اغلب به دلیل ارتباط با پدیده جذب، غلظت فلزات در آنها بالا است. تجربه نشان داده است که در مواردی ناهنجاری در این مواد از نوع بی‌اهمیت بوده و ارتباطی با کانی‌سازی ندارد.

۳- در جاهائی که عرض آبراهه‌ها کم بود، سعی شد تا حد امکان نمونه‌ها از وسط آبراهه‌ها برداشت شود. در این زمینه کوشش زیادی برای اجتناب از برداشت واریزه‌های کنار آبراهه‌ها شد، زیرا این اجزاء معرف ترکیب میانگین رسوبات حوضه آبریز نیستند.

جهت برداشت نمونه‌ها از رسوبات آبراهه‌ای همزمان ۳ اکیپ نمونه برداری شامل یک کارشناس، یک کارگر و یک راننده به همراه یک کارشناس مسئول پروژه به مدت ۲۰ روز در منطقه استقرار یافته و مبادرت به انجام نمونه برداری ژئوشیمیائی کردند.

هر نمونه به وزن حداقل ۵۰۰ گرم نمونه در اندازه ۸۰- مش از نقاط مناسب تمرکز رسوبات در حد سیلت و رس برداشت و براساس شماره‌های از پیش طراحی شده داخل کیسه‌های پلاستیکی بسته‌بندی و کلیه خصوصیات

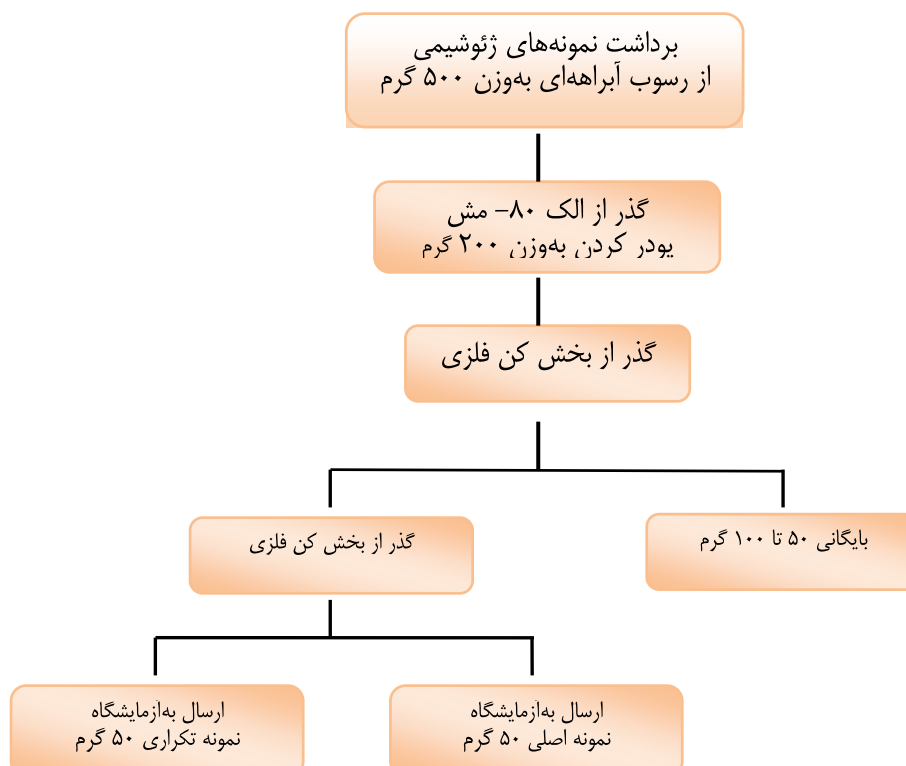


زمین‌شناسی از قبیل دگرسانی، سیستم گسلی و غیره در فرمهای ویژه ثبت و موقعیت محل برداشت با اسپری قرمز رنگ روی نزدیک‌ترین نقطه مناسب به محل نمونه شماره‌نویسی گردید.

۳-۳- مشخصات نمونه‌ها و روش آماده‌سازی

صحت و اهمیت هر کدام از مراحل اکتشافی برای اخذ نتایج همچون دانه‌های زنجیری هستند که سرانجام به کشف نهشته‌های پنهان می‌رسد. گسیختگی هر یک از این حلقه‌ها می‌تواند تأثیر ناخواسته در نتیجه نهائی داشته باشد. آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها نیز دانه‌هایی از این زنجیر هستند که دقت در حسن اجرای آنها حصول به‌نتایج واقعی را در پی دارد. پس از تعیین دقیق محل نمونه‌ها و نمونه‌برداری صحیح از رسوبهای آبراه‌ای بر اساس طرح از پیش تعیین شده، نمونه‌ها به‌محل کمپ منتقل شده و همزمان با کنترل نهائی نمونه‌ها سعی بر آن بود که از هرگونه آلودگی جلوگیری به‌عمل آید.

نمونه‌های خیس نخست در دمای محیط خشک شده و سپس با الک ۸۰- مش دانه‌بندی و شماره‌گذاری شده و به‌آزمایشگاه ارسال شدند. آماده‌سازی در آزمایشگاه شامل پودر کردن و همگن‌سازی می‌باشد. در این مرحله نمونه آبراه‌ای به‌وسیله پودرکننده حلقوی تا زیر ۲۰۰ مش پودر می‌شود و از بخش پودر شده یک نمونه برای تجزیه انتخاب و بقیه بایگانی می‌گردید (چارت آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمی ۱-۳)





۴-۳- روش آنالیز و نتایج

نمونه‌ها در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین پس از آماده‌سازی در چهار اسید به روشهای ICP-OES و طلا به روش اسپکتروگراف نشری و جذب اتمی مورد آنالیز قرار گرفتند و مقدار ۴۴ عنصر در آنها اندازه‌گیری شد. مهمترین پارامتر در انتخاب روش آنالیز حد حساسیت آن می‌باشد. اصولاً وجود مقادیر سنسورد برای یک عنصر در تجزیه و تحلیلهای آماری اختلال ایجاد می‌کند. علاوه براین، از آنجا که در اکتشافات ژئوشیمیایی اهمیت و کاربرد مقدار عددی هر یک از عنصرها تنها به منظور مقایسه نسبی آنها با یکدیگر برای تعیین مقادیر ناهنجاری می‌باشد، لذا حصول مقادیر غیرسنسورد برای یک عنصر در ارتباط با مقدار زمینه آن انتخاب و باید کوچکتر از آن باشد. با توجه به توضیحات فوق حد حساسیت برای عنصرهای مورد نظر با توجه به تکنیکهای آزمایشگاهی موجود و مقدار زمینه عنصرها تعیین شده تا با توجه به فراوانی کم عنصرها در برخی از سنگها تا حد امکان مقادیر غیرسنسورد حاصل شود. در آنالیز نمونه‌های منطقه مورد مطالعه حد حساسیت دستگاهها برای هر یک از عنصرها در جدول ۴-۳ آورده شده است.

جدول ۴-۳ : حد حساسیت دستگاهها برای هر یک از عنصرهای مورد بررسی

| ELEMENT | Detection Limit(PPM) | ELEMENT | Detection Limit(PPM) | ELEMENT | Detection Limit(PPM) | ELEMENT | Detection Limit(PPM) |
|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|
| Ag | 0.01 | Co | 0.2 | Mo | 0.1 | Sr | 0.1 |
| Al | 10 | Cr | 2 | Na | 10 | Te | 0.2 |
| As | 0.5 | Cs | 0.1 | Nb | 0.5 | Th | 0.02 |
| Au | 1 (ppb) | Cu | 0.2 | Ni | 2 | Ti | 10 |
| B | 0.5 | Fe | 100 | P | 5 | Tl | 0.1 |
| Ba | 0.2 | Hg | 0.05 | Pb | 0.2 | U | 0.02 |
| Be | 0.2 | K | 10 | Rb | 0.1 | V | 2 |
| Bi | 0.1 | La | 10 | S | 50 | W | 0.1 |
| Ca | 10 | Li | 0.5 | Sb | 0.1 | Y | 0.05 |
| Cd | 0.1 | Mg | 10 | Sc | 1 | Zn | 0.2 |
| Ce | 0.5 | Mn | 2 | Sn | 0.2 | Zr | 5 |



۳-۴-۱- بررسی خطای نسبی آزمایشگاهی

یکی از سه مؤلفه اصلی در اکتشاف ژئوشیمیایی، خطای آزمایشگاهی است و به دست آوردن این خطا برای اطلاع از میزان دقت آنالیز حائز اهمیت است. از آنجا که در پروژه ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای هدف سنجش نسبی مقادیر هر عنصر نسبت به یکدیگر به منظور معرفی مناطق امیدبخش می‌باشد، لذا دقت اندازه‌گیریها در مقایسه با صحت آنها از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. به همین دلیل با آنالیز تکراری نمونه‌های ژئوشیمیایی دقت عملیات مورد بررسی قرار گرفت. در این پروژه ۳۰ نمونه به صورت تکراری و کاملاً تصادفی در کل محدوده مورد بررسی انتخاب گردید. جهت بررسی دقت عملیات از دیاگرام کنترلی طراحی شده برای ۱۰٪ خطاها، که توسط تامپسون (۱۹۷۶) ارائه شده، استفاده گردید. بدین منظور ابتدا جدولهای مربوطه تهیه شد. در این جدولها در ستونهای اول و دوم شماره سریال نمونه‌های تکراری و جفت مربوط به هر یک، در ستونهای سوم و چهارم مقادیر اندازه‌گیری شده برای هر جفت نمونه، در ستون پنجم مقدار میانگین و در ستون ششم قدر مطلق تفاضل هر زوج نمونه آورده شده است. در دیاگرام کنترلی تامپسون محورهای افقی و قائم به ترتیب مقدار میانگین و قدر مطلق تفاضل هر دو اندازه‌گیری را نشان می‌دهند.

پس از پیاده کردن نقاط مربوط به جفت نمونه‌های آنالیز شده در صورتی که ۹۰٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱۰٪ و ۹۹٪ داده‌ها زیر خط معادل ۱٪ قرار گیرند، خطا در حد ۱۰٪ خواهد بود. بر اساس داده‌های موجود در جدول ۳-۵ دیاگرامهای کنترلی هر یک از عنصرها ترسیم گردید.

با بررسی دیاگرام کنترلی عناصر دیده می‌شود که برای کلیه عنصرها دقت آنالیز از شرایط قابل قبولی برخوردار است.

علاوه بر روش بالا روش ساده دیگری برای محاسبه خطای نسبی اندازه‌گیریها وجود دارد که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$e = \frac{2}{n} \sum_{i=0}^n \frac{|x_i - y_i|}{x_i + y_i}$$

که در آن n تعداد نمونه‌های تکراری و x_i و y_i مقادیر اندازه‌گیری در نمونه‌های تکراری متناظر می‌باشد.



روش دیگر محاسبه تغییرپذیری نمونه‌های تکراری محاسبه پراش دو سری اندازه‌گیری است :

$$s^2 = \frac{?}{4} \left[\frac{\sum (x_1 - x_2)}{N} \right]^2$$

در این رابطه s^2 پراش دو سری اندازه‌گیری، N تعداد جفت تکراری و x_1 و x_2 مقادیر اندازه‌گیری شده یک جفت نمونه تکراری است. اگر بخواهیم دقت اندازه‌گیری را محاسبه کنیم می‌توان از رابطه $CI=Z.S$ استفاده کرد که در آن CI حدود اطمینان (نماینده دقت) و Z ضریب سطح اعتماد مطلوب است که در سطح اعتماد ۹۵٪ برابر ۱/۹۶ است.

محاسبه شده است. بالاترین درصد خطا مربوط به طلا است. با توجه به جدول (۳-۶)، خطای نسبی برای

عنصرهای مختلف محاسبه شده است.

جدول ۳-۶: محاسبه میزان خطای نسبی برای عنصرهای مختلف

| Variable | Ci | E | Variable | Ci | E | Variable | Ci | E |
|----------|---------|-------|----------|---------|------|----------|--------|-------|
| Au | 60.21 | 50.14 | Fe | 1561.97 | 1.75 | Sb | 1.03 | 14.20 |
| Sn | 1.48 | 28.56 | Hg | 0.02 | 7.82 | Sc | 0.71 | 4.40 |
| Ag | 0.02 | 4.38 | K | 1439.57 | 2.96 | Sr | 8.63 | 1.87 |
| Al | 3048.99 | 2.12 | La | 1.23 | 2.63 | Te | 0.05 | 5.58 |
| As | 1.13 | 5.09 | Li | 0.96 | 2.85 | Th | 1.03 | 4.16 |
| Ba | 14.21 | 1.33 | Mg | 191.71 | 1.42 | Ti | 162.01 | 2.09 |
| Be | 0.20 | 4.61 | Mn | 75.75 | 4.15 | Tl | 0.06 | 3.48 |
| Bi | 1.01 | 20.73 | Mo | 0.16 | 7.54 | U | 0.53 | 6.32 |
| Ca | 915.93 | 2.29 | Na | 1244.27 | 6.03 | V | 3.13 | 1.19 |
| Cd | 0.02 | 6.73 | Nb | 1.24 | 3.90 | W | 0.20 | 5.31 |
| Ce | 1.45 | 1.66 | Ni | 1.27 | 2.98 | Y | 1.45 | 3.13 |
| Co | 1.07 | 4.01 | P | 108.46 | 3.95 | Zn | 1.56 | 1.40 |
| Cr | 1.96 | 1.63 | Pb | 1.74 | 2.67 | Zr | 5.03 | 0.90 |
| Cs | 0.45 | 5.41 | Rb | 3.59 | 2.06 | | | |
| Cu | 3.62 | 1.78 | S | 8.44 | 1.68 | | | |

۳-۵- تعبیر و تفسیر نتایج و تهیه اطلاعات ژئوشیمیایی

پردازش داده‌ها، طبقه‌بندی و تبدیل آنها به یک شکل قابل تفسیر است. این کار با تنظیم اطلاعات در

بانکهای اطلاعاتی آغاز و با اعمال محاسبات مختلف ریاضی، آماری یا زمین‌آماری و یا رسم انواع نمودارها و نقشه‌ها



اطلاعات قابل فهم تولید می‌کند. نکته خیلی مهم در اینجا این است که در هر مرحله باید با کنترل‌های پیوسته از میزان خطاهای احتمالی کاست.

در این پروژه پس از دریافت نتایج آنالیز به صورت داده‌های خام ابتدا مقادیر سنسورد محاسبه شد. پس از آن مقادیر خطای آنالیز محاسبه شد. سپس نمونه‌های خارج از رده شناسائی شده و با مقادیری جایگزین گردیدند و بالاخره مقادیر داده‌های خام نرمال شدند و عملیات آماری تک‌متغیره، دومتغیره و چندمتغیره بر روی داده‌های نرمال انجام شد و در نهایت بانک اطلاعاتی متشکل از مختصات هر نمونه، مقادیر خام داده‌ها، مقادیر نرمال شده داده‌های خام، مقادیر فاکتورهای حاصل از تجزیه عاملی شکل گرفت و با استفاده از این بانک اطلاعاتی نقشه‌های ژئوشیمیایی مربوط به هر عنصر ترسیم شد. در مرحله نهائی با استفاده از داده‌های نرمال شده ضرایب همبستگی تعیین، آنالیز خوشه‌ای و تجزیه عاملی انجام و سرانجام به روش استفاده از پارامترهای آماری ناهنجاریهای واقعی شناسائی شدند.

۳-۵-۱- محاسبات آماری داده‌های خام

اولین گام در شناخت ویژگیهای داده‌های اکتشافی محاسبه پارامترهای آماری داده‌ها، نظیر میانگین، انحراف معیار، پراش، چولگی و کشیدگی می‌باشد. این محاسبات در واقع ابتدایی‌ترین بررسیهای آماری می‌باشد. پس از کنترل دقت آزمایشگاه و تخمین مقادیر سنسورد و حذف متغیرهایی که بیش از ۵۰٪ سنسورد داشتند، داده‌ها در چند مرحله برای پردازش و بررسی پارامترهای آماری حاصل از آن تحت مطالعه قرار گرفتند.

داده‌های تک‌متغیره با نمایش شماری از آرایه‌های تک‌بعدی در راستای یک خط مقیاس‌بندی شده ارائه می‌شوند. هدف از نمایش داده‌ها، اخذ نتایج بهتر و ارائه یک روش تفسیر مناسبتر آمارهای توصیفی است که به‌طور خلاصه در یک محیط نرم‌افزاری محاسبه شده و در یک محیط گرافیکی مطلوب به‌تصویر در می‌آیند.

سه ویژگی موقعیت^۱، پراکندگی^۲ و شکل^۳ توسط هیستوگرام قابل بررسی و تفسیراند. این ویژگیها به یک یا چند مقدار ثابت وابسته‌اند که به نام پارامترهای جامعه و یا پارامترهای توزیع فراوانی نامیده می‌شوند. محاسبه ریاضی این

^۱-Location.

^۲-Dispersion.

^۳-Shape.



پارامترها وابسته به میانگین و تغییرپذیری داده‌ها است.

در این مرحله با توجه به تعیین ماهیت نرمال یا لاگ- نرمال هر عنصر، پارامترهای آماری دقیقتری برای عناصر به دست می‌آید. هیستوگرام فراوانی، منحنی فراوانی تجمعی و جدول مربوط به پارامترهای آماری هر یک از عناصر مورد مطالعه به ترتیب در شکل پیوست بخش سوم و جدول آورده شده است. با توجه به این نمودارها می‌توان به نتایج زیر دست یافت :

۱- نیمی از عناصر توزیع لاگ- نرمال دارند. از این میان عناصر همولیبیدن، منگنز، باریم، روی، کادمیوم، نیکل، کروم، آنتیمون، استرانسیم، تنگستن، طلا، آرسنیک، نقره و بیسموت شدیداً غیرنرمال هستند. در اینجا وجود این خاصیت در عناصر مذکور به دلیل گسترش دگرسانی واحدهای ولکانیکی، توده‌های نفوذی و حضور کانه‌زایی‌های متعدد (بخصوص در حوالی روستای کلهر) و در نتیجه وجود ناهنجاریهای ژئوشیمیایی متعدد در محدوده دگرسانیهای مذکور می‌باشد.

۲- عنصرهای پتاسیم، آلومینیم، زیرکنیم، مس، برلیوم، کبالت و سرب خاصیت نرمالتری نسبت به بقیه از خود نشان می‌دهند.

۳- شکل توزیع فراوانی برخی از عناصر مؤید وجود جوامع آماری مختلف می‌باشد که این مسأله در ساده‌ترین حالت می‌تواند به صورت دو جامعه بهنجار و ناهنجار تلقی شود. ولی با توجه به ماهیت نمونه‌برداری از رسوبات آبراهه‌ای می‌توان عوامل لیتولوژی و زمین‌شناسی را نیز در پیدایش چنین جوامعی مؤثر دانست. به عبارت دیگر عوامل گوناگونی مانند سنگ منشأ متنوع در بالادست نمونه آبراهه‌ای، فرآیند کانی‌سازی و دگرسانی و غیره می‌توانند موجب بروز شکل غیرنرمال در توزیع فراوانی مقادیر عنصری شوند.

هدف اصلی مطالعات ژئوشیمیایی حذف یا دست کم کاهش تأثیر عوامل غیرنرمال‌کننده به جز عوامل کانساری می‌باشد تا با تشخیص نواحی ناهنجار به مناطقی که احتمال کانی‌سازی در آنها بیشتر است نزدیکتر شویم. همچنین با توجه به جدول پارامترهای آماری داده‌های خام می‌توان دریافت که چولگی تمام عناصر بسیار بالا می‌باشد. در این میان عناصر همولیبیدن، منگنز، باریم، روی، کادمیوم، نیکل، کروم،



آنتیمون، استرانسیم، تنگستن، طلا، آرسنیک، نقره و بیسموت بالاترین چولگی را به خود اختصاص داده‌اند که به دلیل وجود مقادیر خارج از ردیف شاخص (به عبارتی مقادیر ناهنجار) در این عنصرها می‌باشد. ماکزیمم عیار طلا در این محدوده ۱۷۱۰ ppb است. این در حالی است که در بررسی های ژئوشیمی عیارهای طلا بالاتر از ۶ ppb در نمونه های رسوب آبراهه ای می تواند بیانگر کانی زایی باشد. بنابراین منطقه مورد اکتشاف دارای پتانسیل های مناسبی از طلا نیز است. عنصر روی و آنتیموان نیز دارای خاصیت شدیداً غیرنرمال است.

جدول ۳-۷: پارامترهای آماری داده‌های خام

| Element | Mean | Median | Std. Deviation | Skewness | Kurtosis | Minimum | Maximum |
|---------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------|
| Au | 43.05 | 5.90 | 157.01 | 7.13 | 56.82 | 1.00 | 1710.00 |
| Sn | 3.16 | 3.00 | 0.95 | 1.03 | 1.46 | 1.50 | 6.80 |
| Ag | 0.30 | 0.26 | 0.12 | 2.42 | 12.28 | 0.20 | 1.26 |
| Al | 78519.64 | 78640.00 | 10508.12 | 0.25 | 0.18 | 42990.00 | 108300.00 |
| As | 29.59 | 17.53 | 85.58 | 16.28 | 289.44 | 5.29 | 1560.00 |
| Ba | 706.42 | 685.10 | 161.90 | 2.81 | 16.46 | 392.00 | 1970.00 |
| Be | 2.79 | 2.77 | 0.48 | 0.40 | 1.07 | 1.61 | 4.83 |
| Bi | 2.51 | 2.49 | 1.07 | 1.25 | 3.77 | 0.42 | 7.92 |
| Ca | 31687.16 | 25250.00 | 24243.87 | 1.59 | 3.51 | 2715.00 | 157500.00 |
| Cd | 0.24 | 0.19 | 0.45 | 16.53 | 295.85 | 0.09 | 8.26 |
| Ce | 57.73 | 57.23 | 7.81 | 0.88 | 5.85 | 29.50 | 109.70 |
| Co | 15.36 | 15.29 | 3.76 | 0.14 | 1.10 | 3.95 | 27.98 |
| Cr | 68.41 | 50.32 | 77.97 | 5.28 | 34.00 | 10.65 | 745.40 |
| Cs | 4.99 | 5.06 | 1.32 | 0.21 | 2.74 | 1.15 | 12.04 |
| Cu | 109.17 | 106.30 | 47.88 | 0.20 | -0.27 | 5.80 | 243.00 |
| Fe | 58332.86 | 57890.00 | 13822.09 | 0.86 | 3.80 | 21740.00 | 134800.00 |
| Hg | 0.13 | 0.13 | 0.02 | 0.03 | -0.16 | 0.08 | 0.19 |
| K | 29838.24 | 29400.00 | 5709.49 | 0.16 | -0.01 | 12450.00 | 45140.00 |
| La | 30.77 | 30.80 | 4.38 | 0.23 | 4.46 | 10.44 | 56.39 |
| Li | 23.20 | 22.89 | 4.04 | 0.75 | 1.55 | 14.09 | 39.85 |
| Mg | 7087.50 | 6300.00 | 3617.90 | 3.19 | 13.41 | 2415.00 | 30240.00 |
| Mn | 1018.39 | 945.10 | 443.37 | 3.00 | 12.90 | 236.20 | 3768.00 |
| Mo | 1.32 | 1.22 | 0.49 | 2.92 | 13.96 | 0.37 | 4.75 |
| Na | 13273.12 | 13100.00 | 3330.10 | 0.16 | 0.17 | 3813.00 | 23630.00 |
| Nb | 17.68 | 17.48 | 4.15 | 0.42 | 1.44 | 7.55 | 35.66 |
| Ni | 30.94 | 25.13 | 24.28 | 3.95 | 18.45 | 5.91 | 191.10 |
| P | 1645.58 | 1643.00 | 543.94 | 0.07 | 0.24 | 402.50 | 3621.00 |
| Pb | 41.37 | 41.12 | 6.03 | 0.27 | 2.09 | 20.78 | 68.65 |
| Rb | 105.52 | 103.00 | 23.83 | 0.56 | 0.71 | 42.05 | 187.40 |
| S | 508.66 | 396.10 | 496.04 | 6.54 | 58.01 | 97.53 | 5678.00 |
| Sb | 4.03 | 3.66 | 2.14 | 3.72 | 27.94 | 0.64 | 24.90 |
| Sc | 10.99 | 10.54 | 3.28 | 1.48 | 5.29 | 3.73 | 30.30 |
| Sr | 293.90 | 288.20 | 77.67 | 0.96 | 2.09 | 113.50 | 597.50 |
| Te | 0.55 | 0.55 | 0.09 | 0.31 | 0.11 | 0.23 | 0.75 |
| Th | 15.80 | 15.82 | 3.01 | 1.23 | 7.83 | 7.98 | 36.84 |
| Ti | 4692.43 | 4712.00 | 1168.81 | 0.14 | 2.32 | 1515.00 | 10890.00 |
| Tl | 0.96 | 0.97 | 0.12 | 0.27 | 0.25 | 0.62 | 1.47 |
| U | 5.15 | 4.82 | 2.62 | 6.08 | 53.51 | 1.74 | 30.99 |



ادامه جدول ۳-۷: پارامترهای آماری داده‌های خام

| Element | Mean | Median | Std. Deviation | Skewness | Kurtosis | Minimum | Maximum |
|---------|--------|--------|----------------|----------|----------|---------|---------|
| V | 150.05 | 151.90 | 44.85 | 0.66 | 4.09 | 27.44 | 393.90 |
| W | 2.28 | 2.12 | 0.76 | 3.15 | 15.64 | 1.25 | 7.93 |
| Y | 27.81 | 27.69 | 5.13 | 0.49 | 1.19 | 13.81 | 47.48 |
| Zn | 70.79 | 70.97 | 10.52 | 0.74 | 3.24 | 47.19 | 128.30 |
| Zr | 307.86 | 307.50 | 84.54 | 0.14 | 0.30 | 91.28 | 598.60 |

۳-۵-۲- بررسی روشهای آماری آزمون مقادیر خارج از ردیف

در مباحث آماری به مقادیری که به طور معنی داری نسبت به سایر مقادیر اختلاف دارند، مقادیر خارج از ردیف گویند. این مقادیر گاهی به دلیل وجود خطاهای تجربی، مانند خطای آنالیز، در داده‌ها وارد می‌شوند، ولی گاهی هم به دلیل ناهمگنی‌های موجود در جامعه داده‌های اکتشافی ایجاد می‌شوند. برای مثال در داده‌های اکتشافی ناحیه‌ای مقادیر ناهنجاری در این رده قرار می‌گیرند. پرواضح است که چنین توزیع هائی را نمی‌توان توزیع نرمال در نظر گرفت. در صورتی که به خواهیم تنها مقادیر خارج از ردیف را شناسائی کنیم، می‌توانیم از نمودارهای جعبه‌ای استفاده کنیم، (شکل ۳-۳). جدول (۳-۸) فهرست نمونه‌های دارای مقادیر خارج از ردیف را برای متغیرهای مختلف نشان می‌دهد. چنین داده‌هایی منجر به غیرنرمال شدن داده‌های اکتشافی می‌شود.

جدول ۳-۸: نمونه‌های خارج از ردیف

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|
| Au | عیار | Ca | عیار | Al | عیار | Nb | عیار | Sr | عیار | Mn | عیار | Ba | عیار | Mg | عیار |
| 327 | 1710.0 | 292 | 157500 | 123 | 108300 | 202 | 35.66 | 232 | 4672 | 7 | 3768.00 | 7 | 1970.00 | 100 | 30240 |
| 149 | 1170.0 | 294 | 130500 | 125 | 105500 | 112 | 33.56 | 337 | 3892 | 77 | 3445.00 | 71 | 1602.00 | 121 | 28510 |
| 289 | 1100.0 | 209 | 130100 | 124 | 103400 | 159 | 32.04 | 88 | 572.10 | 370 | 3267.00 | 370 | 1595.00 | 104 | 25480 |
| 292 | 1020.0 | 300 | 124800 | 133 | 102800 | 197 | 29.16 | 265 | 3788 | 66 | 2895.00 | | | | |
| 242 | 960.0 | 158 | 114300 | Ag | عیار | As | عیار | Cd | عیار | P | عیار | Sb | عیار | Ce | عیار |
| 159 | 790.0 | 228 | 106200 | 321 | 1.26 | 298 | 1560.00 | 298 | 8.26 | 202 | 3621.00 | 298 | 24.90 | 159 | 109.70 |
| 195 | 670.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Ni | عیار | Pb | عیار | Rb | عیار | S | عیار | Cr | عیار | Cu | عیار | Fe | عیار | Th | عیار |
| 121 | 191.10 | 7 | 68.65 | 376 | 187.40 | 354 | 5678.00 | 100 | 745.40 | 362 | 243.00 | 202 | 134800 | 202 | 36.84 |
| 100 | 189.20 | 202 | 64.86 | 375 | 180.20 | 298 | 5236.00 | 121 | 710.30 | 129 | 242.20 | 159 | 120400 | 159 | 29.96 |
| V | عیار | Mo | عیار | W | عیار | Y | عیار | Zn | عیار | Cs | عیار | K | عیار | La | عیار |
| 202 | 393.90 | 354 | 4.75 | 354 | 7.93 | 77 | 47.48 | 230 | 128.30 | 202 | 12.04 | 376 | 45140 | 159 | 56.39 |
| 159 | 354.00 | 7 | 4.48 | 298 | 7.32 | 86 | 46.33 | 159 | 119.90 | | | | | | |
| Ti | عیار | Tl | عیار | U | عیار | Li | عیار | Na | عیار | Zr | عیار | | | | |
| 202 | 10890 | 202 | 1.47 | 370 | 30.99 | 263 | 39.85 | 380 | 23630 | 86 | 598.60 | | | | |



جهت نرمال کردن داده‌ها اولین قدم بر طرف کردن مشکل وجود مقادیر خارج از ردیف می‌باشد. به این منظور سه راه وجود دارد :

۱. حذف مقادیر خارج از ردیف از میان داده‌های آماری، سپس نرمال کردن داده‌ها و مشخص نمودن حد زمینه و ناهنجاری و در نهایت برگرداندن این داده‌ها به جامعه آماری.
۲. جایگزینی مقادیر خارج از ردیف بوسیله آزمون مقادیر خارج از ردیف که توسط دورفل ارائه شده است، (حسنی‌پاک، ۱۳۸۰).
۳. ساده‌ترین روش نیز جایگزینی مقادیر خارج از ردیف توسط ماکزیمم مقادیر کمتر از مقادیر خارج از ردیف می‌باشد.

در این پروژه از روش سوم استفاده شده است.

۳-۵-۳- نرمال‌سازی داده‌های خام

روشهای گوناگونی برای نرمال کردن تابع‌های پراکندگی وجود دارد. مهمترین این روشها عبارتند از : تبدیل لگاریتمی سه‌پارامتری، تبدیل کاکس و باکس، استفاده از نمودار احتمال لگاریتمی، استفاده از نمودار فینی و... پس از شناسایی و جایگزینی مقادیر خارج از ردیف در این پروژه، جهت نرمال‌سازی داده‌ها از روش تبدیل لگاریتمی سه‌پارامتری استفاده شده است. در مواردی که با تبدیل لگاریتمی ساده نتوان توزیع داده‌ها را به توزیع نرمال نزدیک کرد با افزودن و یا کاستن عددی آن را می‌توان به توزیع نرمال نزدیک نمود. این روش، که به روش تبدیل لگاریتمی سه‌پارامتری معروف است، به صورت زیر تعریف می‌شود :

$$p(x) = L_n(ax \pm b)$$

است. در عمل برای ساده کردن تبدیل، مقدار a را واحد می‌گیرند، لذا تنها مسأله تعیین مقدار b معمولاً مقدار این عدد با سعی و خطا به دست می‌آید تا جایی که تابع پراکندگی با ویژگی نرمال حاصل شود.

برای اثبات نرمال شدن داده‌ها از هیستوگرامها و منحنی پراکنش تجمعی استفاده شده است. شکل ۳-۴ در پیوست گزارش این نمودارها را نشان می‌دهد. در جدول ۳-۹ پارامترهای آماری (داده‌های لگاریتمی) مربوط به تک تک عناصر آورده شده است. با توجه به این نمودارها و پارامترهای آماری هر متغیر می‌توان نتیجه گرفت که مقادیر



چولگی و کشیدگی متغیرها در مقایسه با مقادیر متناظر داده‌های خام و لگاریتم آنها تا چه اندازه کاهش یافته و منحنی تجمعی آنها چطور به یک خط راست، که مبین پراکندگی نرمال می‌باشد، تبدیل شده است.

۳-۵-۴- بررسی آماری دو متغیره (تعیین ضرایب همبستگی)

برای داشتن معیاری از همبستگی دو متغیر، بدون وابستگی به واحد اندازه‌گیری داده‌ها، پارامتر آماری دیگری به نام ضریب همبستگی تعریف می‌شود. در محاسبه ضریب همبستگی نیز مانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر فرض نرمال بودن داده‌ها الزامی است. در شرایطی که این فرض برقرار نباشد می‌توان داده‌ها را طوری تبدیل کرد که پراکندگی داده‌های تبدیل یافته نرمال شود. البته اینگونه تعبیر و تفسیر متغیرها باید با دقت همراه باشد. در حالتی که پراکندگی داده‌ها نرمال نباشد و نتوان داده‌ها را تبدیل کرد برای محاسبه ضریب همبستگی باید از روشهای ناپارامتری، که به توزیع داده‌ها حساس نمی‌باشند، استفاده کرد.

محاسبه ضریب همبستگی بسته به نوع داده‌ها به دو صورت انجام می‌شود. یکی از این روشها روش پیرسون می‌باشد. در این روش فرض نرمال بودن داده‌ها الزامی است. در صورتی که توزیع داده‌ها نرمال نباشد یا باید از داده‌های تبدیل یافته و یا از روشهای ناپارامتری استفاده کرد. یکی از این روشها محاسبه ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن می‌باشد. در محاسبه ضریب همبستگی باید به سطوح معنی دار بودن آن نیز توجه کرد. به عنوان مثال ممکن است در یک سطح اعتماد مشخص ضریب همبستگی ۴٪ بین دو متغیر در یک جامعه دارای ۱۰۰ نمونه معنی دار باشد ولی همین ضریب همبستگی برای این دو متغیر در یک جامعه دارای ۱۰ نمونه معنی دار نباشد.

در جدولهای ۳-۱۰ و ۳-۱۱ ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای ۲۵-گانه عنصرها به روش اسپیرمن و پیرسون محاسبه شده‌اند. مقایسه ضریبهای همبستگی پیرسون و اسپیرمن نشانگر این است که ضریبهای همبستگی اسپیرمن بزرگتر از ضریبهای پیرسون می‌باشد. دلیل این امر وجود مقادیر خارج از ردیف در بین داده‌های خام است که باعث می‌شود ضریبهای همبستگی اسپیرمن غیرواقعی ارزیابی گردد. به عنوان مثال اگر مقادیر خارج از ردیف بزرگتر از داده‌ها باشد، ضریبهای همبستگی به طور غیرعادی بزرگتر برآورد می‌شود، بنابراین ضریبهای همبستگی واقعیتر، ضریبهای پیرسون بوده که برای داده‌های نرمال برآورد شده است. با توجه به جدول ۳-۱۰ ضریب همبستگی پیرسون نتایج زیر استنباط می‌شود:



- ❖ بیشترین میزان همبستگی در میان عنصرهای Fe, Mn, V, Ti مشاهده می‌شود. منشا این عنصرها زون‌های اکسیدان رگه‌های اپی‌ترمال منطقه است.
- ❖ نیکل دارای همبستگی خوبی با کروم (۰/۹) است.
- ❖ عنصرهای کمیاب و نادر خاکی نظیر La, Ce, Y, Be, Ba, Cs, Sn, W, Mo دارای همبستگی‌های نسبتاً بالایی در منطقه هستند. منشا این عنصرها توده‌های نفوذی و فعالیت‌های واپسین دم تبلور توده‌های نفوذی است.
- ❖ طلا با تمام عنصرها دارای همبستگی ضعیف تا متوسط است. بالاترین مقدار همبستگی این عنصر با عنصرهای مس، آرسنیک، کادمیم، قلع است منشا این عناصر کانه‌زایی مرتبط با فاز اپی‌ترمال توده‌های نفوذی پنهان در منطقه می‌باشد.
- ❖ آرسنیک نیز با عنصرهای دیگر دارای همبستگی ضعیف تا متوسط است. بیشترین همبستگی این عنصر با عنصرهای طلا، کادمیم و گوگرد است.

جدول ۳-۱۰: ضرایب همبستگی پیرسون

| | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mg | Mo | Pb | Sb | Sr | W | Zn |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|------|
| Au | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sn | 0.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag | -0.08 | -0.02 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| As | 0.06 | -0.06 | 0.20 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| Ba | -0.03 | 0.08 | 0.24 | 0.09 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| Bi | 0.05 | 0.27 | 0.11 | 0.01 | 0.17 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| Ca | 0.11 | -0.27 | -0.07 | 0.02 | -0.42 | -0.13 | | | | | | | | | | | | |
| Cd | 0.04 | -0.05 | 0.23 | 0.98 | 0.10 | 0.04 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| Co | -0.04 | 0.14 | 0.22 | 0.04 | 0.11 | 0.65 | 0.09 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| Cr | -0.03 | 0.10 | 0.03 | -0.05 | -0.16 | 0.32 | -0.04 | 0.50 | 1.00 | | | | | | | | | |
| Cu | -0.04 | -0.05 | 0.20 | 0.12 | 0.29 | 0.08 | 0.14 | 0.42 | -0.03 | 1.00 | | | | | | | | |
| Fe | 0.13 | 0.16 | 0.10 | 0.03 | 0.24 | 0.66 | 0.08 | 0.72 | 0.12 | 0.31 | 1.00 | | | | | | | |
| Mn | -0.07 | -0.02 | 0.39 | 0.11 | 0.46 | 0.29 | 0.15 | 0.26 | -0.06 | 0.17 | 0.19 | 0.00 | | | | | | |
| Mo | -0.02 | 0.05 | 0.31 | 0.31 | 0.44 | 0.21 | 0.30 | 0.17 | -0.07 | 0.29 | 0.28 | -0.17 | 1.00 | | | | | |
| Pb | -0.12 | 0.17 | 0.04 | 0.02 | 0.45 | 0.08 | 0.01 | 0.17 | -0.19 | 0.48 | 0.27 | -0.22 | 0.40 | 1.00 | | | | |
| Sb | 0.04 | 0.11 | 0.33 | 0.58 | 0.07 | 0.21 | 0.56 | 0.33 | 0.10 | 0.27 | 0.25 | 0.05 | 0.42 | 0.17 | 1.00 | | | |
| Sc | -0.08 | 0.16 | 0.13 | -0.05 | -0.01 | 0.47 | 0.01 | 0.76 | 0.16 | 0.20 | 0.54 | 0.48 | -0.02 | 0.10 | 0.13 | | | |
| Sr | 0.05 | -0.08 | 0.10 | 0.02 | 0.09 | -0.06 | 0.03 | 0.10 | 0.02 | 0.40 | 0.09 | 0.02 | 0.04 | 0.18 | 0.02 | 1.00 | | |
| W | 0.19 | 0.06 | 0.17 | 0.42 | 0.08 | -0.03 | 0.40 | 0.13 | -0.11 | 0.29 | 0.24 | -0.17 | 0.44 | 0.21 | 0.60 | 0.10 | 1.00 | |
| Zn | 0.04 | 0.28 | 0.22 | 0.10 | 0.21 | 0.44 | 0.14 | 0.62 | 0.05 | 0.40 | 0.70 | 0.19 | 0.24 | 0.49 | 0.33 | -0.01 | 0.21 | 1.00 |



۳-۵-۵- بررسیهای آماری چندمتغیره

۳-۵-۵-۱- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای

در تحلیل خوشه‌ای هدف دستیابی به ملاکی برای طبقه‌بندی هرچه مناسبتر متغیرها و یا نمونه‌ها^۴ براساس تشابه هرچه بیشتر درون گروهی و اختلاف هرچه بیشتر میان گروهی است. لذا اگر مقدار عیار مس در یک نمونه X و در نمونه دیگر Y باشد، ما با $Y-X$ سروکار داریم. این ویژگی کمک می‌کند تا بتوانیم متغیرها و نمونه‌ها را به صورت خوشه‌هایی که حداکثر تشابه ممکن را درون خود و حداکثر اختلاف را میان خود دارند رده‌بندی کنیم.

هنگامی که n نمونه را برای p متغیر مختلف مورد اندازه‌گیری قرار می‌دهیم، می‌توانیم برحسب میزان شباهتی که بین مقادیر این زوجها وجود دارد، نمونه‌ها و یا متغیرها را دسته‌بندی کنیم. این عمل هم می‌تواند منجر به گروه‌بندی واقعی و یا غیرانتظار شود که هم بررسی روابط جدید را به دنبال دارد و هم موجب کاهش داده‌ها و در نتیجه سهولت بررسی آنها می‌گردد. در روش آنالیز خوشه‌ای دو نوع گروه‌بندی وجود دارد:

- نوع اول به گروه‌بندی متغیرها می‌پردازد و نوع R نام دارد.
- نوع دوم به گروه‌بندی نمونه‌ها می‌پردازد و به نوع Q معروف است. از روش Q برای گروه‌بندی برخی جوامع سنگی نیز استفاده می‌شود.

در این پروژه از گروه بندی متغیرها یا نوع R استفاده شده است.

روشهای مختلفی برای خوشه‌بندی داده‌ها وجود دارد. یکی از این روشها، روش اتصال^۵ است که در آن به ترتیب اشیاء (نمونه‌ها و متغیرها) با شباهت بیشتر با استفاده از روش بازگشتی به هم متصل می‌شوند. تمامی روشهای خوشه‌بندی مبتنی بر ماتریس شباهتها می‌باشند که با یکی از روشهای مندرج در بند پیش محاسبه می‌شود. در مرحله اول دو نمونه و یا دو متغیری که بیشترین شباهت را دارند به هم وصل می‌شوند. در هر تکرار شبیه‌ترین زوج خوشه‌ها و یا اشیاء به هم وصل می‌شوند. الگوریتمهای مختلفی برای محاسبه شباهتهای بین خوشه‌ای و بین خوشه و شیء وجود دارد. این روشها عبارتند از: روش اتصال نزدیکترین همسایگی، روش دورترین همسایگی، روش وارد و روش اتصال عامل. شکل (۳-) آنالیز خوشه‌ای عنصرها را در حالت نرمال شده نشان می‌دهد. این الگوریتم بر اساس ضرایب

همبستگی مثبت پیرسون ایجاد شده است

^۴-Variables and Cases.

^۵-Linkage.

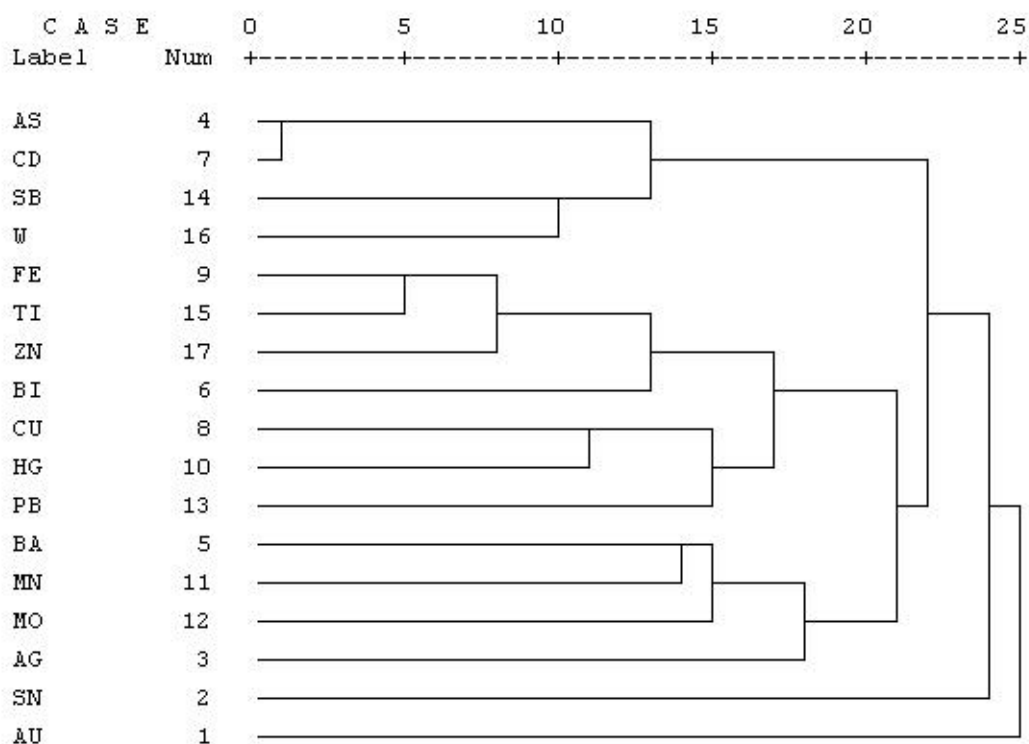


شکل ۳-: آنالیز خوشه‌ای بر اساس ضرایب همبستگی پیرسون

* * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * * * * *

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

Rescaled Distance Cluster Combine



همانطور که در بخش محاسبه خطای آنالیز عنوان گردید مقادیر خطای اندازه‌گیری شده برای تعدادی از عنصرها از مقدار ۱۰٪ فراتر بوده است. اگر در تفسیر ساختار درختی داده‌ها موارد غیرعادی مشاهده گردیده به احتمال زیاد در ارتباط با خطائی است که در تجزیه نمونه‌ها اعمال شده است. با توجه به ساختار درختی داده‌ها (شکل ۳-)، متغیرهای ژئوشیمیایی به سه گروه تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

➤ **گروه اول:** در این گروه عنصرهای W, Sb, As و Cd همبستگی خوبی را دارند. بالاترین میزان

همبستگی در این گروه بین عناصر Cd و As مشاهده می‌شود

ناهنجاریهای این گروه به احتمال زیاد در ارتباط با زون‌های دگرسانی واحدهای ولکانیکی منطقه می‌باشد.



➤ **گروه دوم:** این گروه در بر گیرنده طیف وسیعی از عناصر شامل:

Fe, Cu, Ti, Pb, Zn, Ag, Ba, Mn, Hg, Mo, Bi است. این عناصر دارای همبستگی نسبتاً بالایی با یکدیگر هستند. ناهنجاریهای این گروه در ارتباط با عملکرد فرایندهای سوپرژن کانیهای سولفیدی منطقه بوده که در اثر لیچینگ حادث شده است در نتیجه آنومالی های آهن به صورت هماتیت، گوتیت، لیمونیت و مس بصورت مالاکیت (نتایج مطالعات کانیهای سنگین) ایجاد شده است.

➤ **گروه سوم:** در این گروه عنصرهای Au, Sb همبستگی ضعیفی از خود نشان میدهد و این امر ناشی از بالا

بودن خطای آنالیز این عناصر بوده ولی بدلیل اینکه عیار طلا تا ۱۷۷۰ ppb میباشد و این عیار های بالا با نتایج نمونه های کانی سنگین و محیط های کانی سازی در مرحله کنترل ناهنجاری همخوانی دارد، لذا چنین مقادیر بالای خطا برای عناصر نظیر Sn, W, Au طبیعی است. ولی بطور کلی آنومالی های این عناصر ناشی از عملکرد فاز های هیدرو ترمال دمای بالا تا متوسط بوده که در منطقه مورد مطالعه بصورت رگه های سیلیسی خودنمایی میکند.

۳-۵-۲- تجزیه عاملی (آنالیز فاکتوری)

یکی از مسائل پیچیده و مهم در اکتشافات ژئوشیمیایی بررسی همزمان عنصرهای مورد مطالعه است. یکی از روشهای بسیار قوی در این زمینه تجزیه و تحلیل فاکتوری است. این روش دو مزیت بسیار بزرگ دارد:

۱- کاهش ابعاد داده ها

۲- بیان ارتباط موجود بین عنصرهای مختلف

به خصوص با تعداد زیاد عنصرها مورد بررسی و تعداد زیاد نمونه ها نقش تجزیه و تحلیل فاکتوری بیش از پیش از نمایان می شود، به طوری که فهم و درک تغییرپذیری داده ها را بسیار ساده تر می کند.

تجزیه و تحلیل فاکتوری براساس روش PCA^۶ استوار است. این روش تکنیکی برای پیدا کردن ترکیب خطی از متغیرهای اولیه همبستر است که تشکیل یک دستگاه محور مختصات جدید بدهند. این ترکیبات خطی را مؤلفه های اصلی می نامند و دارای خواص زیر هستند:

۱- بخش اعظمی از تغییرپذیری توسط تعداد محدودی از متغیرهای جدید قابل توجیه است.

۲- متغیرهای جدید، که محصول ترکیب خطی متغیرهای اولیه هستند، بین خود همبستگی نشان نمی دهند.

^۶-Principal Component Analysis.



قبل از استفاده از روش PCA توجه به دو نکته ضروری است :

- اگر متغیرهای اولیه همبسته نباشند (ضریب همبستگی کوچکی داشته باشند)، دلیلی برای کاربرد این روش وجود ندارد، چرا که نتایج قابل قبولی از آنها به دست نمی آید.

- تجزیه و تحلیل فاکتوری زمانی صورت می گیرد که تعداد متغیرهای اولیه به حد کافی باشد.

تجزیه و تحلیل فاکتوری در چهار مرحله انجام می گیرد :

۱- محاسبه ضرایب همبستگی.

۲- استخراج عاملها که شامل تعیین تعداد و روش محاسبه عاملها است.

۳- دوران و اعمال تبدیلاتی خاص بر روی عاملها، برای آنکه روابط میان داده ها بهتر تفسیر شود.

۴- محاسبه امتیاز هر عامل برای تک تک نمونه ها.

لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل عاملی نمونه برای ۴۳ عنصر کار بسیار طولانی و زمان بری است، ولی محاسبات کامپیوتری این مشکل را برطرف کرده و با سرعت بسیار تمام محاسبات انجام می گیرد. نتایج حاصل از آنالیز فاکتوری در جدولهای (۳-۱۲) تا (۳-۱۶) آورده شده است.

این جدولها حاصل مراحل گوناگون آنالیز فاکتوری است که در ذیل توضیح داده می شوند :

جدول آزمون KMO و بارتلت^۷ (جدول ۳-۱۲) : این جدول مربوط به تست KMO است که جهت بررسی میزان

اعتبار آنالیز فاکتوری صورت می گیرد. در واقع این جدول جهت تأیید یا رد آنالیز فاکتوری کاربرد دارد. مقادیر KMO

بزرگتر از ۰/۹ بیانگر این است که انجام آنالیز فاکتوری از اعتبار بالائی برخوردار است. به همین ترتیب مقادیر ۰/۸ از

اعتبار بالا، ۰/۷ متعادل، ۰/۶ اعتبار متوسط، ۰/۵ از اعتبار ناچیز و مقادیر KMO کمتر از ۰/۵ جهت انجام آنالیز

فاکتوری فاقد اعتبار هستند. مقدار KMO محاسبه شده برای داده های مربوط به این پروژه برابر ۰/۷۸۶ می باشد. این

میزان بیانگر اعتبار نسبتاً بالای آنالیز فاکتوری برای این داده ها است.

⁷ -KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) and Bartlett's Test.



Table 3-12 : KMO and Bartlett's Test (a)

| | | |
|--|-----------------------|------------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | 0.79913769 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 22975.2102 |
| | df | 903 |
| | Sig. | 0 |
| | Based on correlations | |
| | | |

جدول مشارکتها^۸ (جدول ۳-۱۳): این جدول نشان دهنده برآورد اولیه عاملها و بیانگر میزان مشارکت عنصرها در این روش است. همانطور که مشاهده می شود اکثر عنصرها میزان Extraction بالا دارند که نشانه بالا بودن میزان مشارکت آنها است. بیشترین درصد مشارکت با ضرایب بالای ۰/۷ مربوط به عنصرهای Au, Cd, Cu, Mo, Pb, Zn, Mn, S, Sb, U, V, Fe, W, Th می باشد. عناصر بین ۰/۷-۰/۵ میزان مشارکت متوسط و سایر عنصرها دارای میزان مشارکت پایینی می باشد.

جدول توجیه تغییرپذیری کل^۹ (جدول ۳-۱۴): از این مرحله به بعد مرحله اصلی توصیف آنالیز فاکتوری آغاز می گردد. تفسیر صحیح این جدول نقش مهمی در تجزیه و تحلیل فاکتوری دارد، چرا که یکی از معیارهای اصلی انتخاب تعداد فاکتورها توجیه میزان تغییرپذیری داده ها است، به طوری که داده های جدید باید حداقل تعداد ابعاد را داشته باشند و بتوانند حداکثر میزان تغییرپذیری کل داده ها را توجیه کنند. تعداد ابعاد جدید با استفاده از این جدول تعیین می شود. در این جدول پارامترهای آماری شامل مقادیر ویژه واریانس و واریانس جمعی هر مؤلفه همراه با مقادیر مشارکت هر مؤلفه محاسبه گردیده است. بیشترین مقدار ویژه در ارتباط با مؤلفه اول (فاکتور-۱) و برابر ۴۴ و کمترین مقدار مربوط به مؤلفه چهارم (فاکتور-۴) و برابر ۶/۸ است. همانطور که گفته شد واریانس جمعی معیاری جهت تعیین تعداد فاکتورها می باشد.

^۸-Communalities.^۹-Total Variance Explained.

جدول مشارکتها^{۱۰} (جدول ۳-۱۳)

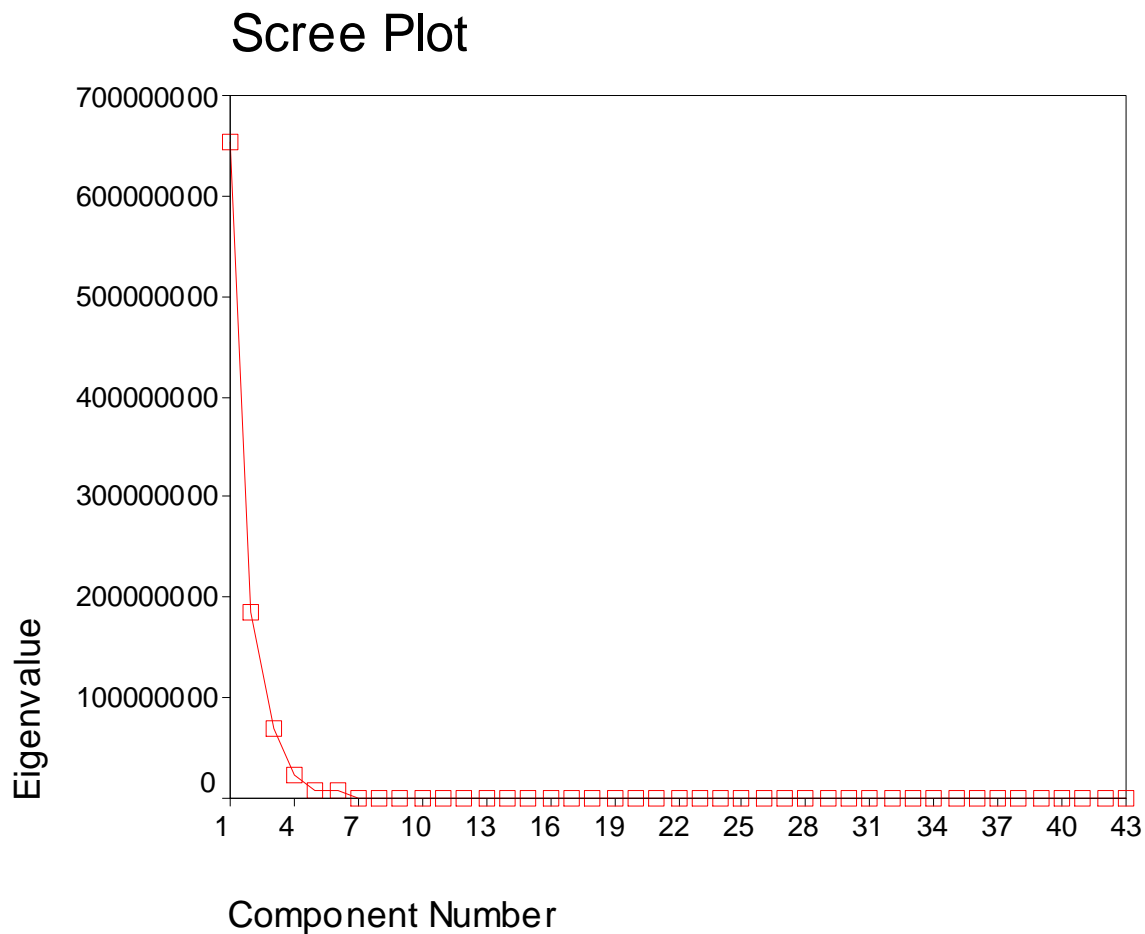
| Communalities | Raw | | Rescaled | |
|---------------|---------|------------|----------|------------|
| | Initial | Extraction | Initial | Extraction |
| Cd | 1.21 | 1.18 | 1 | 0.98 |
| Au | 0.8 | 0.78 | 1 | 0.97 |
| Cu | 0.46 | 0.41 | 1 | 0.88 |
| Mo | 0.34 | 0.3 | 1 | 0.88 |
| Pb | 0.31 | 0.26 | 1 | 0.82 |
| Zn | 0.13 | 0.1 | 1 | 0.8 |
| Mn | 0.12 | 0.09 | 1 | 0.76 |
| S | 0.39 | 0.29 | 1 | 0.75 |
| Sb | 0.15 | 0.11 | 1 | 0.72 |
| U | 0.12 | 0.08 | 1 | 0.71 |
| V | 0.03 | 0.02 | 1 | 0.7 |
| Th | 0.06 | 0.04 | 1 | 0.69 |
| W | 0.1 | 0.07 | 1 | 0.68 |
| Fe | 0.02 | 0.01 | 1 | 0.62 |
| As | 0.26 | 0.15 | 1 | 0.58 |
| BA | 0.06 | 0.03 | 1 | 0.58 |
| Tl | 0.03 | 0.02 | 1 | 0.58 |
| Co | 0.02 | 0.01 | 1 | 0.55 |
| Tl | 0.01 | 0 | 1 | 0.53 |
| Sn | 0.21 | 0.11 | 1 | 0.5 |
| Bi | 0.06 | 0.03 | 1 | 0.45 |
| Te | 0.06 | 0.03 | 1 | 0.44 |
| Hg | 0.06 | 0.02 | 1 | 0.37 |
| Cr | 0.03 | 0.01 | 1 | 0.29 |
| Ni | 0.1 | 0.02 | 1 | 0.22 |

با توجه به جدول مذکور مشاهده می شود که تعداد ۴ فاکتور می توانند تقریباً ۹۸٪ کل تغییرپذیری را توجیه کنند که با توجه به این تعداد فاکتور، مقدار قابل قبولی است. بنابراین براساس آنالیز فاکتوری برای داده های این پروژه ۶ فاکتور معرفی شده است. این تعداد فاکتور از روی نمودار صخره ای^{۱۱} نیز قابل تأیید است، (شکل ۳-۶). از بین ۴ فاکتور انتخاب شده، فاکتور اول بیشترین واریانس را دارا می باشد و بخش زیادی از تغییرپذیری (نیمی از تغییر پذیری) را به تنهایی توجیه می کنند، به طوری که میزان واریانس فاکتور اول تقریباً ۴۴٪ کل تغییرپذیری می باشد.

¹⁰-Communalities.¹¹-Scree Plot.

بعد از انتخاب ۴ مؤلفه اول، مقادیر خام هر مؤلفه (مؤلفه‌های چرخش یافته عناصر خام در جدول ۱۶-۳ آورده شده است نسبت به هر عنصر و مقادیر تبدیل یافته و ضریب امتیازی هر مؤلفه محاسبه شده است. مقادیر خام تحت بردار خاص VARIMAX قرار گرفته‌اند. این بردار در اثر چرخش محورها بیشترین واریانس را برای هر مؤلفه محاسبه می‌نماید. همانطور که ملاحظه می‌شود بعد از چرخش فاکتورها از میزان واریانس فاکتور اول، دوم و سوم کاسته شده، و بر میزان واریانس سایر فاکتورها افزوده شده و این نشان دهنده تأثیر بیشتر این فاکتورها در چرخش است.

شکل ۳-۶: نمودار صخره‌ای^{۱۲} جهت جداسازی فاکتورهای تجزیه‌عاملی



¹² Scree Plot



جدول ۳-۱۵: مقادیر مولفه های عاملی برای متغیرهای مختلف (داده های خام)

| Element | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| Au | 0.13 | 0.00 | -0.15 | -0.10 |
| Sn | 0.12 | 0.07 | -0.05 | 0.27 |
| Ag | 0.11 | -0.01 | 0.33 | 0.03 |
| Al | 0.14 | 0.27 | 0.86 | 0.41 |
| As | 0.03 | 0.06 | -0.02 | -0.05 |
| Ba | 0.18 | 0.48 | 0.08 | 0.23 |
| Be | 0.14 | 0.69 | 0.43 | 0.10 |
| Bi | 0.65 | -0.28 | -0.04 | 0.26 |
| Ca | -0.04 | -0.42 | -0.15 | -0.89 |
| Cd | 0.08 | 0.05 | 0.00 | -0.01 |
| Ce | 0.32 | 0.55 | 0.09 | 0.09 |
| Co | 0.73 | -0.24 | 0.29 | 0.26 |
| Cr | 0.14 | -0.47 | 0.08 | 0.16 |
| Cs | 0.78 | 0.17 | 0.25 | -0.04 |
| Cu | 0.32 | 0.36 | 0.59 | 0.02 |
| Fe | 0.99 | 0.06 | -0.06 | 0.13 |
| Hg | 0.52 | 0.01 | 0.42 | 0.11 |
| K | 0.09 | 0.87 | 0.39 | 0.08 |
| La | 0.12 | 0.63 | 0.05 | 0.04 |
| Li | -0.22 | -0.28 | 0.04 | 0.39 |
| Mg | 0.28 | -0.60 | 0.16 | 0.22 |
| Mn | 0.14 | -0.04 | 0.08 | 0.37 |
| Mo | 0.25 | 0.27 | 0.01 | 0.09 |
| Na | 0.14 | 0.40 | 0.38 | 0.13 |
| Nb | 0.73 | 0.13 | 0.38 | 0.08 |
| Ni | 0.08 | -0.49 | 0.04 | 0.16 |
| P | 0.54 | 0.50 | 0.44 | -0.04 |
| Pb | 0.21 | 0.56 | 0.26 | 0.35 |
| Rb | 0.06 | 0.79 | 0.46 | 0.10 |
| S | -0.07 | 0.06 | -0.11 | -0.16 |
| Sb | 0.25 | 0.12 | 0.22 | 0.05 |
| Sc | 0.53 | -0.29 | 0.22 | 0.37 |
| Sr | 0.16 | 0.06 | 0.56 | -0.29 |
| Te | 0.52 | 0.09 | 0.40 | 0.13 |
| Th | 0.94 | 0.09 | 0.00 | 0.14 |
| Ti | 0.80 | 0.22 | 0.25 | 0.02 |
| Tl | 0.67 | 0.25 | 0.53 | 0.30 |
| U | 0.25 | -0.02 | -0.01 | 0.34 |
| V | 0.91 | 0.10 | 0.18 | -0.03 |
| W | 0.25 | 0.34 | 0.13 | -0.17 |
| Y | 0.47 | 0.14 | 0.21 | 0.11 |
| Zn | 0.66 | 0.18 | 0.12 | 0.29 |
| Zr | 0.43 | 0.12 | 0.35 | 0.17 |



فاکتورهای مذکور بیانگر جمع واریانس هر مؤلفه با واریانس مؤلفه قبلی است. با توجه به جدولهای مذکور و

نمودار صخره‌ای ۴ مؤلفه (فاکتور) انتخاب شده است. علت انتخاب این مؤلفه‌ها به دو پارامتر بستگی دارد:

پارامتر نخست: شامل درصد تجمعی واریانس حدود ۶۰٪ از یک جامعه ژئوشیمیایی که می‌تواند معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن ۴ مؤلفه، تقریباً ۹۸٪ واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می‌شود که برای تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها مناسب به نظر می‌رسد. دلیل پایین بودن میزان واریانس، تجمعی انتخابی بودن فاکتورهای مورد بررسی می‌باشد چراکه تعداد فاکتورهای ایجاد شده ۴ فاکتور می‌باشد.

پارامتر دوم: در بررسی‌های آماری ژئوشیمیایی از نمودار صخره‌ای (شکل ۳-۶) استفاده می‌شود که در آن مقادیر ویژه برحسب اهمیت آنها از بزرگترین تا کوچکترین مقدار ردیف شده‌اند. با توجه به این نمودار مقادیر بالای دومین شکست (مقادیر ویژه بالای ۲) معتبر برای انتخاب مؤلفه مورد استفاده قرار می‌گیرند. پس از این که مؤلفه‌ها انتخاب شدند، باید در نظر داشت که مؤلفه‌های خام (غیرچرخشی) نمی‌توانند تمام تغییرپذیری واقعی جامعه را نشان دهند. چون در بسیاری از موارد تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارد و در نتیجه تعبیر عوامل را با مشکل روبه‌رو خواهد کرد. از این رو روشهایی به وجود آمده است که بدون تغییر میزان اشتراک باعث تعبیر ساده عوامل می‌شود. این روشها همان دوران عاملها است. بنابراین مؤلفه‌های خام بایستی تحت تابع مشخصی چرخش داده شوند تا بهترین واریانس جامعه عمومی به دست آید. در بررسی‌های ژئوشیمیایی بیشتر از تابع VARIMAX استفاده می‌شود. با انتخاب این تابع دورانی متعامد بر روی ضرایب عامل صورت می‌گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عنصرهای ستونی، برآورد ضرایب عاملها را ماکزیمم می‌کند.

این روش مقادیری نسبتاً بزرگ یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می‌دهد. در نتیجه عواملی ایجاد می‌شوند که یا به شدت به متغیرها وابسته‌اند و یا مستقل از آنها هستند. این امر سبب ساده‌تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد. مؤلفه‌های چرخش یافته جدید که به این ترتیب به دست می‌آیند مؤلفه‌های اصلی برای محاسبه امتیازات می‌باشند. مؤلفه‌های چرخش یافته به ترتیب در جدول ۱۶-۳ آورده شده است.

جدولهای ماتریس چرخش مؤلفه^{۱۳} (جدول ۱۶-۳)

| Element | factor1 | factor2 | factor3 | factor4 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| Zr | 0.34 | 0.37 | 0.31 | -0.05 |
| Zn | 0.44 | 0.61 | 0.08 | 0.01 |
| Y | 0.27 | 0.43 | 0.21 | 0.03 |
| W | 0.06 | 0.23 | 0.23 | 0.33 |
| V | 0.18 | 0.88 | 0.24 | 0.05 |
| U | 0.32 | 0.21 | -0.11 | -0.15 |
| Tl | 0.58 | 0.57 | 0.46 | -0.03 |
| Ti | 0.28 | 0.76 | 0.30 | 0.12 |
| Th | 0.28 | 0.91 | 0.02 | 0.01 |
| Te | 0.31 | 0.46 | 0.37 | -0.07 |
| Sr | -0.07 | 0.14 | 0.64 | 0.03 |
| Sn | 0.26 | 0.10 | -0.12 | -0.03 |
| Sc | 0.32 | 0.48 | 0.08 | -0.46 |
| Sb | 0.17 | 0.21 | 0.21 | 0.03 |
| S | -0.14 | -0.05 | -0.05 | 0.14 |
| Rb | 0.55 | -0.03 | 0.49 | 0.55 |
| Pb | 0.63 | 0.12 | 0.20 | 0.29 |
| P | 0.36 | 0.47 | 0.51 | 0.35 |
| Ni | -0.06 | 0.09 | -0.07 | -0.51 |
| Nb | 0.31 | 0.67 | 0.39 | -0.02 |
| Na | 0.40 | 0.07 | 0.36 | 0.21 |
| Mo | 0.23 | 0.23 | 0.03 | 0.20 |
| Mn | 0.34 | 0.10 | -0.04 | -0.20 |
| Mg | 0.00 | 0.27 | 0.03 | -0.66 |
| Li | 0.20 | -0.24 | -0.14 | -0.41 |
| La | 0.34 | 0.07 | 0.12 | 0.53 |
| K | 0.55 | 0.00 | 0.44 | 0.65 |
| Hg | 0.26 | 0.46 | 0.39 | -0.14 |
| Fe | 0.25 | 0.97 | -0.03 | 0.01 |
| Cu | 0.36 | 0.24 | 0.61 | 0.17 |
| Cs | 0.20 | 0.75 | 0.31 | 0.10 |
| Cr | -0.03 | 0.14 | -0.03 | -0.50 |
| Co | 0.28 | 0.69 | 0.20 | -0.39 |
| Ce | 0.38 | 0.27 | 0.14 | 0.43 |
| Cd | 0.02 | 0.08 | 0.02 | 0.04 |
| Ca | -0.99 | 0.08 | 0.11 | 0.01 |
| Bi | 0.17 | 0.64 | -0.12 | -0.35 |
| Be | 0.50 | 0.05 | 0.45 | 0.47 |
| Ba | 0.45 | 0.13 | 0.06 | 0.32 |
| Au | -0.11 | 0.15 | -0.10 | 0.07 |
| As | -0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.08 |
| Al | 0.69 | 0.01 | 0.70 | -0.13 |
| Ag | 0.11 | 0.08 | 0.31 | -0.11 |

با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، (جدول ۳-۱۶، میزان ضریب چرخش یافته بزرگتر از ۰/۵

اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است. لازم به ذکر است اعداد مثبت رابطه معکوس با اعداد منفی خواهند داشت.

¹³-Rotate Component Matrix.



با توجه به مطالب مذکور پنج عامل برگزیده شامل عنصرهای زیر است. شکل ۳-۷ میزان تغییرات ضریب چرخش یافته هر متغیر در هر عامل را نشان می‌دهد. با عنایت به جدول ۳-۱۵ و شکل مذکور نتایج زیر به دست می‌آید:

فاکتور ۱- در این فاکتور بیشترین میزان مشارکت مربوط به عنصرهای Ba و U , Be , Mo , Na , Pb , Tl , Mn است.

➤ **فاکتور ۲-** در این فاکتور عنصرهای

$Fe, Co, Ti, Th, Zn, V, Sc, Nb, Hg, Cs, Bi, Au$ مشارکت دارند.

➤ **فاکتور ۳-** در این فاکتور عنصرهای Sr, P, Cu, Al, Ag دارای مشارکت نسبتاً بالایی هستند.

➤ **فاکتور ۴-** در این فاکتور عنصرهای $W, Rb, Ni, La, K, Cr, Ce, As$ حضور قابل توجهی دارد.

در تجزیه عاملی ابتدا ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرها محاسبه می‌شود و متغیرهایی که به نظر می‌رسد وابستگی ضعیفی با سایرین دارند تعیین می‌گردند. سپس مرحله استخراج عاملها می‌رسد. این مرحله شامل تعیین تعداد و روش محاسبه عاملها است.

در اکتشافات ژئوشیمیایی فاکتورها ممکن است بیانگر آثار ترکیبی فرآیندهای ژئوشیمیایی متعددی مانند هوازدگی، توزیع ثانوی، جذب سطحی و یا حتی کانی‌سازی باشند. بنابراین تجزیه عاملی می‌تواند منعکس کننده همبودهای ژئوشیمیایی، که در خلال فرآیندهای یاد شده ایجاد می‌شوند، باشد. بنابراین تجزیه عاملی یکی از بهترین روشها جهت آشکارسازی روابط پنهانی بین نمونه‌ها، متغیرها و عاملها است. در روش تجزیه عاملی، هر متغیر ابتدا به صورت یک بردار در دستگاه مختصات قائم نشان داده می‌شود، به طوری که طول بردار معرف بزرگی متغیرها است و کسینوس زاویه بین آنها میزان همبستگی و انطباق یک متغیر با متغیر دیگر را نشان می‌دهد.

بنظر می‌رسد همبودهای عناصر در هر عامل بیشتر متأثر از پدیده کانی‌زایی طلا و عناصر پاراژنز و کمتر پدیده سنگ‌شناسی در محدوده قره چمن ۱ می‌باشد.

۳-۵-۶- تخمین مقدار زمینه و ناهنجاری

معمولاً در کاوش‌های ژئوشیمیایی روشهای آماری مختلفی برای جداسازی و تشخیص مناطق ناهنجار از زمینه توسعه یافته است. این روشها از انواع ساده (غیرساختاری) تا پیچیده (براساس ساختار فضایی داده‌ها) تغییر



می‌کند. مهمترین این روشها عبارتند از (حسنی‌پاک، ۱۳۸۰):

۱. برآورد حد آستانه‌ای براساس میانه و انحراف معیار.
۲. جداسازی ناهنجاریها براساس حاصل ضرب P.N.
۳. جداسازی ناهنجاریها براساس فواصل ماهالانوییس.
۴. جداسازی ناهنجاریها با استفاده از نمودار احتمال.
۵. روش آماری انفصال.
۶. استفاده از تحلیل تمایز.
۷. استفاده از تحلیل فاکتوری.

در این پروژه جامعه ناهنجاری از زمینه به کمک روش اول (براساس میانه و انحراف معیار) شناسائی شده است.

۳-۵-۶-۱- برآورد حد آستانه‌ای براساس میانه و انحراف معیار

اگر فقط تعداد کمی نمونه ناهنجاری در منطقه تحت پوشش مورد انتظار باشد، آنگاه می‌توان ناهنجاریهای احتمالی را با استفاده از پارامترهای آماری جامعه کل مشخص کرد. وجود تعداد زیادی مقادیر زمینه و تعداد کمی مقادیر ناهنجاری ممکن، به‌طور معمول در اکتشافات ناحیه‌ای با برداشت رسوبات آبراهه‌ای مشاهده می‌شود که در آن وجود یک نمونه ناهنجاری معرف وجود یک محدوده کانی‌سازی است.

از مقادیر زمینه برای تشخیص حد آستانه‌ای استفاده می‌شود. در اکتشافات ناحیه‌ای مقدار میانه داده‌های ژئوشیمیائی می‌تواند به‌عنوان حد زمینه در نظر گرفته شود. به‌طوری که نیمی از اعضای جامعه پایینتر (در محدوده زمینه) و نیم دیگر بالاتر از آن می‌باشد.

برای تعیین حد آستانه‌ای نیاز به پارامتر دیگری به‌نام انحراف معیار است. با توجه به آن که قسمت انتهائی تابع توزیع تحت تأثیر مقادیر آنومال می‌باشد، لذا توصیه می‌شود در تعیین انحراف معیار داده‌ها فقط از داده‌های موجود بین ۱۶ تا ۸۴ درصد فراوانی تجمعی توزیع استفاده شود. برطبق تجزیه و تحلیل آماری در یک توزیع نرمال ۶۸/۲۶ درصد از داده‌ها بین $X \pm S$ ، ۹۵/۴۴ درصد بین $X \pm 2S$ و بالاخره ۹۹/۷۴ درصد از داده‌ها بین $X \pm 3S$ قرار



می‌گیرد. این بدان معنی است که در یک سری داده‌های ژئوشیمیایی به‌طور تئوری ۶۸۳ نمونه از هر ۱۰۰۰ نمونه در فاصله $X \pm S$ قرار می‌گیرند.

از طرفی چون در برداشتهای اکتشافی، هدف یافتن ناهنجاریها است لذا عبارت فوق را می‌توان به‌این صورت که ۱۵۹ نمونه از هر ۱۰۰۰ نمونه دارای مقادیر بیش از $X+S$ می‌باشند بیان نمود. به‌همین ترتیب ۲۳ نمونه از هر ۱۰۰۰ نمونه دارای مقادیر بیش از $X+2S$ و یک نمونه از هر ۱۰۰۰ نمونه دارای مقداری بیش از $X+3S$ خواهد بود. در برداشتهای ژئوشیمیایی معمولاً $X+2S$ را برای تعیین حد آستانه‌ای انتخاب می‌کنند. به‌عبارت دیگر مقادیر بزرگتر از $X+2S$ به‌عنوان ناهنجاری مورد توجه قرار می‌گیرند، به‌طوری که مقادیر بین $X+2S$ تا $X+3S$ به‌عنوان ناهنجاری ممکن و مقادیر بزرگتر از $X+3S$ به‌عنوان ناهنجاری احتمالی طبقه‌بندی می‌شود. در جدول (۳-۱۶) عیار عنصرها برای $X+S$ و $X+2S$ و $X+3S$ فراوانی تمامی متغیرها در محدوده قره چمن ۱ محاسبه شده‌اند.

جدول (۳-۱۶): پارامترهای آماری محاسبه شده برای فراوانی مختلف جهت جداسازی ناهنجاریهای ژئوشیمیایی (تمام عنصرها بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb).

| Sample.No | x+s | x+2s | x+3s | Sample.No | x+s | x+2s | x+3s |
|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Au | 162.91 | 319.92 | 476.93 | Mo | 1.71 | 2.20 | 2.69 |
| Sn | 3.95 | 4.91 | 5.86 | Na | 16430.10 | 19760.20 | 23090.30 |
| Ag | 0.38 | 0.49 | 0.61 | Nb | 21.63 | 25.79 | 29.94 |
| Al | 89148.12 | 99656.23 | 110164.35 | Ni | 49.41 | 73.68 | 97.96 |
| As | 103.11 | 188.68 | 274.26 | P | 2186.94 | 2730.88 | 3274.82 |
| Ba | 847.00 | 1008.91 | 1170.81 | Pb | 47.15 | 53.17 | 59.20 |
| Be | 3.25 | 3.73 | 4.20 | Rb | 126.83 | 150.66 | 174.49 |
| Bi | 3.56 | 4.63 | 5.70 | S | 892.14 | 1388.18 | 1884.22 |
| Ca | 49493.87 | 73737.73 | 97981.60 | Sb | 5.79 | 7.93 | 10.06 |
| Cd | 0.64 | 1.08 | 1.53 | Sc | 13.82 | 17.10 | 20.38 |
| Ce | 65.04 | 72.85 | 80.66 | Sr | 365.87 | 443.54 | 521.21 |
| Co | 19.05 | 22.81 | 26.57 | Te | 0.64 | 0.73 | 0.83 |
| Cr | 128.29 | 206.25 | 284.22 | Th | 18.83 | 21.85 | 24.86 |
| Cs | 6.38 | 7.70 | 9.03 | Ti | 5880.81 | 7049.62 | 8218.43 |
| Cu | 154.18 | 202.05 | 249.93 | Tl | 1.09 | 1.21 | 1.34 |
| Fe | 71712.09 | 85534.18 | 99356.27 | U | 7.44 | 10.07 | 12.69 |
| Hg | 0.15 | 0.17 | 0.19 | V | 196.75 | 241.60 | 286.45 |
| K | 35109.49 | 40818.97 | 46528.46 | W | 2.88 | 3.64 | 4.40 |
| La | 35.18 | 39.56 | 43.94 | Y | 32.82 | 37.96 | 43.09 |
| Li | 26.93 | 30.97 | 35.01 | Zn | 81.49 | 92.01 | 102.53 |
| Mg | 9917.90 | 13535.80 | 17153.70 | Zr | 392.04 | 476.59 | 561.13 |
| Mn | 1388.47 | 1831.84 | 2275.22 | | | | |



۳-۵-۷- شرح نقشه‌های ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی به‌روش آبراهه‌ای در نهایت منجر به هدفدارترین بخش یک گزارش اکتشافی می‌شود که نقشه ناهنجاری نام دارد و مهمترین و کارآمدترین بخش یک پروژه ژئوشیمیایی است و نقش ویژه و ارزنده‌ای را در تعیین مناطق امیدبخش ایفا می‌نماید. در تعیین دقیق مناطق امیدبخش با پارامترهایی همچون طراحی مناسب و منطقی، نمونه‌برداری دقیق، آماده‌سازی و روش آنالیز مفید و کارساز با حد خطای مجاز و در نهایت داده‌پردازی مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیز، نقش اساسی و پایه را به‌عهده دارند.

در راستای صحت و درستی نواحی ناهنجاری معرفی شده برای هر عنصر، مراحل بررسی و کنترل ناهنجاریها نقش انکارناپذیری را ایفا می‌کنند. در این مرحله از عملیات صحرائی مشاهدات اکتشافگران در همسویی با پدیده‌های زمین‌شناسی، زمین‌ساختی، کانه‌زائی، دگرسانی و... در تعبیر و تفسیر نواحی ناهنجار روشن‌گر بسیاری از رفتارهای غیرعادی ژئوشیمیایی خواهد بود. در این بخش به‌تشریح پراکندگی ژئوشیمیایی و ناهنجاریهای عنصرهای مورد آنالیز می‌پردازیم. جهت ترسیم نقشه‌های ژئوشیمیایی ابتدا حوضه آبریز مربوط به هر نمونه به‌شکل پلیگون ترسیم شده، سپس داده‌های مربوط به موقعیت هر پلیگون هر نمونه با داده‌های نرمال شده هر عنصر در محیط GIS تلفیق شده و در نهایت نقشه ناهنجاریهای هر عنصر ترسیم شده است.

۳-۵-۷-۱- نقشه ناهنجاریهای عنصر نقره (Ag)

این عنصر دارای ناهنجاریهای مهم و معنی‌داری در محدوده اکتشافی است.

در محدوده اکتشافی ناهنجاریها امتداد آبراهه بالادست دیده می‌شود به طوری‌که نمونه 243 دارای بالاترین عیار است. مقادیر آنومالی‌های درجه یک این عنصر بالاتر از 0.7102 گرم در تن می‌باشد. سنگ بالادست آنومالی‌های بدست آمده متشکل از واحدهای آندزیت‌های مگا پورفیر و توف است. (نقشه شماره ۱-۳)



مهم ترین نمونه های عنصر نقره

| Sample | Ag | Au | Sn | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|---------|------|-------|-----|---------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|-------|------|-------|
| 298 G1 | 0.71 | 140.0 | 2 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 77 G1 | 0.74 | 2.7 | 3 | 9.03 | 656.70 | 2.69 | 0.31 | 13.03 | 10.65 | 13.07 | 54960 | 3445.00 | 1.64 | 5.91 | 34.69 | 3.94 | 1.55 | 67.67 |
| 321 G1 | 1.26 | 100.0 | 2.7 | 34.13 | 743.60 | 1.56 | 0.27 | 15.28 | 49.88 | 90.60 | 71120 | 770.00 | 2.04 | 19.68 | 41.35 | 5.38 | 3.97 | 67.55 |
| 179 G1 | 0.50 | 3.2 | 3.6 | 14.44 | 1036.00 | 2.71 | 0.18 | 15.80 | 32.68 | 205.60 | 67000 | 1054.00 | 1.69 | 20.42 | 47.77 | 2.55 | 1.98 | 81.34 |
| 75 G1 | 0.50 | 2.7 | 4.8 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 97 G1 | 0.51 | 5.0 | 3.2 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 19.61 | 153.80 | 97.02 | 51570 | 1634.00 | 1.29 | 65.06 | 37.16 | 6.03 | 1.73 | 72.05 |
| 264G1 | 0.51 | 1.8 | 2.5 | 37.02 | 763.50 | 2.28 | 0.33 | 16.92 | 65.45 | 145.20 | 54620 | 2012.00 | 1.55 | 33.08 | 45.89 | 4.39 | 2.50 | 70.97 |
| 177 G1 | 0.52 | 3.9 | 3 | 42.35 | 1004.00 | 3.12 | 0.41 | 15.88 | 33.26 | 135.70 | 59010 | 1354.00 | 1.86 | 25.31 | 46.37 | 3.48 | 2.03 | 72.30 |
| 81 G1 | 0.53 | 3.2 | 4.8 | 9.60 | 923.40 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 157.80 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 6.32 | 2.37 | 84.69 |
| 301 G1 | 0.53 | 100.0 | 1.6 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2470.00 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 | 82.46 |
| 353 G1 | 0.53 | 3.9 | 4.2 | 39.05 | 626.40 | 2.00 | 0.33 | 17.62 | 46.63 | 97.12 | 62660 | 1379.00 | 1.48 | 20.96 | 37.22 | 7.13 | 4.86 | 75.07 |
| 185 G1 | 0.53 | 7.2 | 3 | 11.52 | 868.20 | 3.19 | 0.18 | 19.49 | 67.65 | 153.10 | 69810 | 1357.00 | 1.30 | 23.06 | 42.88 | 2.95 | 2.17 | 81.90 |
| 118 G1 | 0.53 | 5.4 | 2.8 | 10.07 | 675.40 | 2.51 | 0.16 | 15.42 | 55.76 | 149.00 | 51400 | 1157.00 | 1.63 | 24.91 | 40.76 | 5.65 | 2.49 | 73.25 |
| 85 G1 | 0.54 | 2.8 | 3 | 9.74 | 712.10 | 3.73 | 0.18 | 22.24 | 176.80 | 112.50 | 62180 | 1172.00 | 1.06 | 92.90 | 38.65 | 4.76 | 1.72 | 79.79 |
| 87 G1 | 0.56 | 3.2 | 3.2 | 9.36 | 701.00 | 2.55 | 0.15 | 15.02 | 54.28 | 146.20 | 48450 | 910.20 | 1.15 | 26.17 | 40.60 | 4.52 | 1.71 | 68.29 |
| 86 G1 | 0.59 | 1.5 | 2.8 | 7.17 | 715.90 | 1.95 | 0.17 | 16.42 | 48.66 | 101.30 | 56210 | 986.80 | 0.88 | 19.33 | 44.57 | 4.36 | 1.85 | 92.47 |
| 370 G1 | 0.61 | 2.8 | 4.6 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 183 G1 | 0.61 | 100.0 | 2.3 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 243 G1 | 0.38 | 25.0 | 3.2 | 47.34 | 816.80 | 2.54 | 0.16 | 14.30 | 46.41 | 89.24 | 57890 | 1229.00 | 1.24 | 20.39 | 46.09 | 3.97 | 2.58 | 68.45 |
| 68 G1 | 0.38 | 3.2 | 2.8 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 20.54 | 132.90 | 96.58 | 66640 | 1467.00 | 0.89 | 61.60 | 40.18 | 4.54 | 1.88 | 84.20 |
| 147 G1 | 0.38 | 3.6 | 2.9 | 5.64 | 684.80 | 3.48 | 0.14 | 18.70 | 61.48 | 100.20 | 65080 | 1041.00 | 1.11 | 24.25 | 39.27 | 2.13 | 1.98 | 75.90 |
| 123 G1 | 0.38 | 7.2 | 2.2 | 8.99 | 735.50 | 1.78 | 0.10 | 12.00 | 37.62 | 137.50 | 37200 | 772.20 | 1.15 | 15.97 | 42.43 | 4.19 | 1.66 | 53.54 |
| 83 G1 | 0.38 | 2.3 | 4.3 | 18.18 | 586.90 | 2.01 | 0.13 | 14.75 | 15.49 | 149.60 | 55690 | 815.60 | 1.74 | 9.84 | 42.18 | 13.94 | 3.82 | 73.16 |
| 89 G1 | 0.38 | 4.3 | 3.2 | 10.38 | 688.40 | 2.53 | 0.10 | 15.65 | 35.04 | 168.30 | 53570 | 1002.00 | 1.21 | 15.81 | 41.01 | 4.80 | 1.80 | 67.85 |
| 106 G1 | 0.39 | 31.0 | 1.8 | 36.64 | 636.00 | 2.48 | 0.30 | 15.00 | 84.36 | 127.90 | 46350 | 798.80 | 0.99 | 38.50 | 35.13 | 5.61 | 2.64 | 67.77 |
| 127 G1 | 0.39 | 39.0 | 2 | 29.78 | 651.90 | 2.60 | 0.22 | 16.87 | 56.65 | 168.80 | 56030 | 966.70 | 1.33 | 24.78 | 43.39 | 6.88 | 2.65 | 70.40 |
| 254 G1 | 0.39 | 130.0 | 2.3 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 2472.00 | 1.81 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 7 G1 | 0.40 | 27.0 | 2.9 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 377 AG1 | 0.40 | 2.1 | 3.5 | 8.98 | 920.70 | 2.00 | 0.12 | 14.97 | 38.25 | 164.00 | 59970 | 901.30 | 1.77 | 18.63 | 53.96 | 3.47 | 2.13 | 75.28 |
| 99 G1 | 0.40 | 3.9 | 2.7 | 8.58 | 588.50 | 2.19 | 0.17 | 15.96 | 68.13 | 126.70 | 51110 | 656.80 | 1.23 | 34.46 | 39.54 | 4.22 | 2.05 | 78.21 |
| 122 G1 | 0.40 | 8.0 | 2.5 | 21.12 | 641.70 | 3.14 | 0.18 | 20.19 | 364.30 | 108.90 | 53420 | 868.90 | 1.27 | 91.02 | 38.51 | 7.53 | 2.06 | 64.19 |
| 109 G1 | 0.41 | 2.9 | 3.0 | 7.81 | 771.00 | 2.34 | 0.10 | 13.78 | 41.50 | 125.50 | 51190 | 787.20 | 1.39 | 23.78 | 39.84 | 4.12 | 1.88 | 71.22 |
| 124 G1 | 0.41 | 6.0 | 1.6 | 15.80 | 702.50 | 2.24 | 0.15 | 12.62 | 35.04 | 134.00 | 38330 | 797.90 | 1.30 | 16.41 | 41.58 | 4.71 | 2.14 | 54.66 |
| 74 G1 | 0.41 | 2.5 | 2.9 | 7.59 | 803.70 | 2.19 | 0.11 | 15.86 | 30.78 | 164.40 | 54660 | 1127.00 | 1.51 | 18.08 | 45.26 | 5.52 | 2.20 | 75.75 |
| 266 G1 | 0.41 | 22.0 | 2.1 | 66.12 | 739.70 | 3.34 | 0.17 | 14.74 | 61.15 | 81.29 | 57580 | 1606.00 | 1.43 | 19.68 | 43.31 | 4.10 | 2.48 | 66.42 |
| 103 G1 | 0.42 | 4.6 | 2.3 | 11.58 | 668.00 | 2.24 | 0.12 | 17.06 | 59.45 | 139.50 | 52690 | 1012.00 | 1.38 | 24.46 | 42.19 | 6.42 | 2.49 | 69.98 |
| 104 G1 | 0.42 | 6.4 | 3.4 | 13.43 | 558.90 | 3.54 | 0.16 | 23.97 | 385.70 | 95.29 | 53560 | 998.90 | 1.14 | 158.30 | 33.39 | 5.39 | 1.95 | 67.75 |
| 338 G1 | 0.42 | 3.4 | 3.0 | 13.17 | 722.80 | 1.98 | 0.18 | 15.98 | 57.55 | 120.60 | 60110 | 1608.00 | 1.36 | 36.57 | 42.47 | 2.87 | 2.05 | 71.22 |
| 88 G1 | 0.42 | 3.1 | 2.4 | 13.74 | 728.20 | 2.63 | 0.14 | 17.55 | 50.66 | 155.30 | 55730 | 1128.00 | 1.09 | 25.21 | 45.38 | 3.96 | 1.93 | 69.97 |
| 119 G1 | 0.42 | 42.0 | 3 | 13.32 | 691.20 | 2.48 | 0.15 | 14.42 | 55.06 | 104.40 | 49910 | 1238.00 | 1.74 | 27.02 | 40.32 | 6.70 | 2.50 | 70.59 |
| 69 G1 | 0.42 | 4.0 | 4.8 | 8.39 | 623.00 | 2.54 | 0.20 | 15.87 | 66.75 | 98.90 | 57070 | 1190.00 | 1.12 | 30.36 | 39.54 | 4.74 | 1.96 | 77.71 |
| 346 G1 | 0.42 | 81.0 | 2.9 | 23.77 | 628.80 | 1.15 | 0.23 | 12.21 | 42.19 | 96.54 | 50120 | 753.40 | 1.43 | 21.35 | 36.38 | 4.03 | 3.26 | 57.90 |
| 340 G1 | 0.42 | 26.0 | 3.7 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 3.30 | 85.72 |
| 91 G1 | 0.42 | 4.4 | 4 | 8.72 | 820.90 | 2.78 | 0.18 | 16.24 | 60.68 | 168.30 | 56220 | 702.30 | 1.10 | 23.29 | 43.27 | 4.47 | 2.01 | 86.35 |
| 186 G1 | 0.42 | 29.0 | 2 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 211.50 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 115 G1 | 0.42 | 5.0 | 3.2 | 7.40 | 567.40 | 2.04 | 0.14 | 13.87 | 67.79 | 108.20 | 45490 | 720.20 | 1.15 | 31.52 | 35.22 | 4.37 | 2.06 | 65.47 |
| 120 G1 | 0.43 | 37.0 | 2.7 | 43.70 | 655.40 | 2.59 | 0.36 | 17.67 | 79.57 | 113.50 | 51590 | 1067.00 | 1.68 | 39.89 | 42.90 | 5.44 | 4.55 | 68.00 |
| 95 G1 | 0.44 | 40.0 | 2.8 | 12.00 | 723.80 | 3.22 | 0.13 | 18.78 | 95.65 | 135.80 | 63380 | 1091.00 | 1.24 | 39.40 | 41.66 | 6.04 | 2.19 | 78.02 |
| 181 G1 | 0.44 | 2.7 | 4.5 | 11.50 | 828.70 | 3.38 | 0.17 | 19.40 | 70.92 | 185.50 | 70700 | 1279.00 | 1.12 | 24.31 | 45.20 | 2.13 | 1.93 | 85.98 |
| 237 G1 | 0.44 | 3.2 | 3.1 | 16.08 | 939.40 | 2.48 | 0.10 | 17.86 | 33.47 | 124.50 | 51130 | 1673.00 | 1.50 | 17.62 | 45.18 | 2.65 | 2.17 | 68.30 |
| 100 G1 | 0.44 | 5.2 | 4.4 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 27.20 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |
| 329 G1 | 0.44 | 32.0 | 2.4 | 149.40 | 879.90 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 102 G1 | 0.44 | 3.6 | 2.4 | 10.55 | 708.60 | 2.72 | 0.11 | 18.41 | 102.10 | 127.20 | 61380 | 1210.00 | 1.38 | 25.42 | 41.61 | 9.89 | 2.36 | 69.97 |
| 182 G1 | 0.45 | 2.4 | 2.9 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 354 G1 | 0.45 | 100.0 | 3.5 | 59.19 | 849.90 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 4.75 | 13.04 | 38.37 | 7.34 | 7.93 | 58.17 |
| 341 G1 | 0.45 | 3.6 | 3.6 | 8.29 | 768.20 | 1.79 | 0.15 | 10.80 | 39.51 | 148.10 | 50400 | 1637.00 | 1.16 | 16.23 | 46.95 | 1.68 | 2.03 | 65.63 |
| 94 G1 | 0.45 | 2.0 | 4 | 9.19 | 710.40 | 3.23 | 0.17 | 20.56 | 34.37 | 171.30 | 67450 | 1337.00 | 1.18 | 20.40 | 43.81 | 4.93 | 2.06 | 92.62 |
| 66 G1 | 0.45 | 10.0 | 3.2 | 10.89 | 563.40 | 1.97 | 0.18 | 14.49 | 46.75 | 58.22 | 50900 | 2895.00 | 1.20 | 27.91 | 37.86 | 4.45 | 1.99 | 74.87 |
| 188 G1 | 0.45 | 5.4 | 2.9 | 9.87 | 780.30 | 4.19 | 0.18 | 22.54 | 26.81 | 98.23 | 83260 | 1424.00 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 | 82.49 |
| 180 G1 | 0.45 | 3.2 | 2.2 | 11.69 | 863.40 | 2.97 | 0.18 | 16.75 | 50.63 | 187.10 | 67260 | 1055.00 | 1.65 | 27.57 | 46.46 | 3.16 | 2.06 | 79.57 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-----|-------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|-------|------|--------|
| 70 G1 | 0.45 | 2.6 | 4.7 | 7.91 | 599.80 | 2.72 | 0.15 | 15.74 | 67.31 | 81.00 | 61570 | 805.90 | 1.33 | 21.66 | 38.58 | 4.88 | 2.14 | 76.56 |
| 96 G1 | 0.46 | 5.7 | 5.5 | 7.61 | 573.50 | 3.40 | 0.13 | 23.00 | 419.10 | 96.81 | 52430 | 971.60 | 1.11 | 145.20 | 33.62 | 5.57 | 1.51 | 64.30 |
| 98 G1 | 0.46 | 3.6 | 4.6 | 11.91 | 652.40 | 2.64 | 0.19 | 19.10 | 87.20 | 107.80 | 54860 | 1269.00 | 1.30 | 48.55 | 42.86 | 5.60 | 2.14 | 81.35 |
| 93 G1 | 0.46 | 2.4 | 5.4 | 11.40 | 790.20 | 2.29 | 0.21 | 16.57 | 52.17 | 123.60 | 55100 | 1111.00 | 1.28 | 28.90 | 46.88 | 5.36 | 2.05 | 87.62 |
| 80 G1 | 0.46 | 24.0 | 3 | 16.68 | 893.10 | 4.63 | 0.22 | 27.98 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 2361.00 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 73 G1 | 0.47 | 4.3 | 3.7 | 15.15 | 725.60 | 3.04 | 0.20 | 19.18 | 99.85 | 118.10 | 60160 | 848.80 | 1.13 | 50.70 | 41.80 | 4.83 | 1.84 | 75.33 |
| 90 G1 | 0.48 | 3.1 | 3.7 | 9.53 | 841.60 | 2.37 | 0.15 | 17.78 | 72.98 | 142.00 | 55740 | 859.20 | 1.09 | 33.02 | 42.86 | 4.59 | 1.97 | 77.54 |
| 82 G1 | 0.48 | 3.2 | 3.2 | 17.98 | 661.90 | 2.29 | 0.13 | 14.94 | 50.34 | 155.80 | 59910 | 896.60 | 2.09 | 17.72 | 43.62 | 14.06 | 3.93 | 74.01 |
| 178 G1 | 0.48 | 74.0 | 2.4 | 79.53 | 928.00 | 3.26 | 0.61 | 17.03 | 52.57 | 168.20 | 70940 | 1722.00 | 1.33 | 18.32 | 44.01 | 4.18 | 2.12 | 78.27 |
| 92 G1 | 0.48 | 4.2 | 2.7 | 9.89 | 805.70 | 2.22 | 0.14 | 17.73 | 74.55 | 133.90 | 52410 | 1229.00 | 0.86 | 32.00 | 42.08 | 3.96 | 1.80 | 72.36 |
| 117 G1 | 0.48 | 2.1 | 2.2 | 7.87 | 637.20 | 2.57 | 0.14 | 16.07 | 51.60 | 182.00 | 49750 | 1028.00 | 1.49 | 21.04 | 40.71 | 5.10 | 2.24 | 67.40 |
| 302 G1 | 0.48 | 45.0 | 2 | 55.58 | 797.30 | 1.38 | 0.40 | 15.54 | 52.01 | 161.60 | 61730 | 1354.00 | 1.96 | 28.57 | 43.93 | 3.47 | 2.72 | 82.20 |
| 112 G1 | 0.49 | 36.0 | 2 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 | 103.40 |
| 76 G1 | 0.49 | 2.5 | 4.2 | 10.68 | 690.60 | 2.86 | 0.17 | 17.97 | 38.92 | 128.80 | 61340 | 1088.00 | 1.31 | 17.90 | 45.82 | 7.13 | 2.92 | 79.21 |

۳-۵-۷-۲- نقشه ناهنجاری‌های عنصر آرسنیک (As)

این عنصر دارای ناهنجاری‌های مهم و معنی‌داری در محدوده اکتشافی هستند؛ در محدوده قره چمن نمونه‌های ۳۲۹ و ۳۴ به عنوان مهم‌ترین آنومالی‌های مطرح هستند. منشأ آنومالی‌های بدست آمده واحد آلتراسیون آرژیلیتی است.

در محدوده قره چمن آنومالی‌های آرسنیک در بخش شمال غرب منطقه تجلی پیدا نموده و این آنومالی‌های منطبق بر توده گرانودیوریتی است که در مجاورت واحدهای ولکانیکی قرار دارد. (نقشه شماره ۲-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر As

| Sample | As | Au | Sn | Ag | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|---------|-------|-----|------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 298 G1 | 1560.00 | 140.0 | 2 | 0.71 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 258 G1 | 199.40 | 40.0 | 4.5 | 0.20 | 828.30 | 0.90 | 0.51 | 6.93 | 36.26 | 28.12 | 30960 | 818.80 | 1.20 | 18.38 | 43.68 | 8.02 | 2.14 | 59.83 |
| 370 G1 | 229.10 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 329 G1 | 149.40 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 879.90 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 34 G1 | 172.00 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 80.07 | 45.64 | 12.24 | 5.18 | 71.58 |

۳-۵-۷-۳- نقشه ناهنجاری‌های عنصر طلا : (Au)

این عنصر دارای ناهنجاری‌های معنی‌داری در محدوده قره چمن هست که این ناهنجاری‌ها تطابق خوبی با ناهنجاری‌های عنصر نقره و آرسنیک دارند. مقادیر آنومالی‌های درجه یک این عنصر بالاتر از ۳۶۰ PPb می‌باشد. ناهنجاری‌های طلا در محدوده قره چمن درواحد آلتره و رگه‌های



سیلیسی همراه با کانی سازی پیریت دیده می شود. مهم ترین ناهنجاری ها در این محدوده مربوط به نمونه های 327 و 149 و 289 و 292 و 242 و 159 و 195 و 44 می باشد، در بالادست این نمونه ها رگ های سیلیسی با امتداد شمال شرق - جنوب غرب برونزد دارند.

در محدوده ناهنجاری های طلا اغلب منطبق بر واحد سیلیسی منطقه است این واحد در شمال غرب و جنوب شرق برونزد دارد و منشأ آنومالی های طلا در این محدوده است.

مهم ترین نمونه های عنصر Au

| Sample | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|--------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|--------|-------|------|------|--------|
| 44 G1 | 510.0 | 3.2 | 0.20 | 24.63 | 719.60 | 2.79 | 0.24 | 17.22 | 45.51 | 129.20 | 71760 | 1075.00 | 1.24 | 21.15 | 42.31 | 3.64 | 2.32 | 75.70 |
| 195 G1 | 670.0 | 4.4 | 0.23 | 5.78 | 747.90 | 4.64 | 0.12 | 17.96 | 67.56 | 111.90 | 94520 | 660.60 | 1.28 | 20.57 | 41.41 | 3.69 | 2.37 | 79.37 |
| 159 G1 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 6.34 | 0.28 | 23.36 | 71.75 | 98.22 | 120400 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 7.65 | 2.67 | 119.90 |
| 242 G1 | 960.0 | 4 | 0.20 | 42.28 | 658.00 | 2.35 | 0.15 | 10.34 | 43.84 | 51.51 | 49180 | 672.30 | 1.11 | 20.34 | 40.92 | 4.36 | 3.58 | 65.49 |
| 292 G1 | 1020.0 | 1.6 | 0.20 | 22.06 | 447.40 | 1.76 | 0.12 | 9.23 | 33.72 | 73.79 | 41940 | 672.80 | 0.62 | 12.38 | 20.78 | 1.46 | 2.33 | 51.55 |
| 289 G1 | 1100.0 | 2.3 | 0.20 | 18.67 | 668.90 | 1.73 | 0.15 | 11.44 | 57.99 | 53.41 | 58480 | 686.10 | 1.06 | 23.66 | 37.49 | 3.24 | 2.19 | 66.23 |
| 149 G1 | 1170.0 | 6.4 | 0.20 | 42.21 | 665.70 | 3.21 | 0.33 | 13.77 | 52.64 | 72.62 | 68110 | 957.40 | 1.06 | 19.54 | 35.86 | 6.02 | 5.65 | 72.11 |
| 327 G1 | 1710.0 | 2 | 0.29 | 41.21 | 789.50 | 2.00 | 0.32 | 15.91 | 52.00 | 139.30 | 70130 | 873.20 | 1.23 | 23.94 | 38.19 | 3.56 | 2.49 | 72.72 |
| 325 G1 | 360.0 | 3 | 0.22 | 24.62 | 800.50 | 2.16 | 0.21 | 14.56 | 54.57 | 113.60 | 72200 | 860.30 | 1.18 | 22.36 | 41.50 | 3.51 | 2.32 | 70.94 |
| 66 G1 | 10.0 | 3.2 | 0.45 | 10.89 | 563.40 | 1.97 | 0.18 | 14.49 | 46.75 | 58.22 | 50900 | 2895.00 | 1.20 | 27.91 | 37.86 | 4.45 | 1.99 | 74.87 |
| 200 G1 | 21.0 | 3.6 | 0.29 | 15.49 | 618.90 | 3.29 | 0.15 | 16.94 | 81.81 | 87.53 | 64570 | 766.30 | 1.14 | 42.43 | 45.64 | 3.75 | 2.23 | 78.76 |
| 266 G1 | 22.0 | 2.1 | 0.41 | 66.12 | 739.70 | 3.34 | 0.17 | 14.74 | 61.15 | 81.29 | 57580 | 1606.00 | 1.43 | 19.68 | 43.31 | 4.10 | 2.48 | 66.42 |
| 305 G1 | 22.0 | 1.6 | 0.35 | 24.10 | 797.10 | 1.32 | 0.21 | 11.53 | 36.10 | 123.70 | 53790 | 1050.00 | 1.52 | 19.32 | 41.65 | 2.17 | 2.46 | 70.61 |
| 282 G1 | 23.0 | 2.3 | 0.28 | 25.62 | 716.90 | 2.25 | 0.18 | 13.72 | 51.13 | 86.91 | 51890 | 767.50 | 1.06 | 30.08 | 44.96 | 3.46 | 2.20 | 66.66 |
| 5G1 | 24.0 | 2.1 | 0.25 | 61.83 | 828.90 | 2.39 | 0.52 | 17.55 | 57.88 | 133.80 | 64070 | 1801.00 | 2.15 | 29.24 | 45.82 | 4.79 | 1.94 | 70.73 |
| 39 G1 | 24.0 | 2.9 | 0.20 | 25.62 | 765.00 | 3.01 | 0.25 | 17.07 | 52.36 | 208.40 | 65870 | 1273.00 | 2.28 | 29.55 | 48.47 | 4.48 | 2.43 | 76.45 |
| 47 G1 | 24.0 | 3 | 0.21 | 14.81 | 659.30 | 2.68 | 0.23 | 14.59 | 27.11 | 79.66 | 68310 | 1358.00 | 1.34 | 20.27 | 47.98 | 3.68 | 1.99 | 77.81 |
| 80 G1 | 24.0 | 3 | 0.46 | 16.68 | 893.10 | 4.63 | 0.22 | 27.98 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 2361.00 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 170 G1 | 24.0 | 3.6 | 0.36 | 18.09 | 633.60 | 3.31 | 0.24 | 16.38 | 131.90 | 95.43 | 60260 | 796.00 | 1.35 | 49.94 | 36.90 | 2.23 | 1.88 | 68.27 |
| 13 G1 | 25.0 | 3.3 | 0.20 | 21.18 | 945.60 | 2.41 | 0.24 | 15.13 | 48.87 | 166.20 | 60520 | 1765.00 | 1.15 | 34.37 | 45.04 | 3.09 | 2.07 | 73.59 |
| 17 G1 | 25.0 | 1.8 | 0.20 | 19.77 | 662.10 | 1.91 | 0.16 | 11.57 | 33.89 | 128.30 | 45620 | 1029.00 | 1.02 | 18.02 | 45.31 | 2.23 | 2.32 | 48.59 |
| 60 G1 | 25.0 | 3.3 | 0.28 | 11.32 | 697.90 | 2.28 | 0.11 | 17.81 | 106.40 | 125.60 | 59030 | 1219.00 | 1.23 | 46.55 | 40.11 | 5.49 | 2.11 | 72.23 |
| 126 G1 | 25.0 | 3.1 | 0.34 | 48.08 | 675.70 | 2.18 | 0.36 | 13.77 | 38.68 | 152.20 | 43780 | 927.80 | 1.60 | 17.10 | 38.09 | 4.66 | 2.11 | 58.88 |
| 131 G1 | 25.0 | 2.5 | 0.20 | 61.74 | 569.70 | 2.31 | 0.33 | 15.37 | 43.04 | 175.40 | 52450 | 1132.00 | 1.22 | 19.07 | 36.56 | 5.69 | 3.10 | 64.26 |
| 151 G1 | 25.0 | 3.8 | 0.20 | 17.81 | 545.50 | 3.40 | 0.19 | 18.29 | 226.60 | 92.35 | 52820 | 1086.00 | 0.98 | 100.60 | 30.47 | 0.99 | 1.73 | 59.94 |
| 152 G1 | 25.0 | 4.4 | 0.20 | 16.16 | 658.80 | 2.79 | 0.20 | 14.98 | 64.46 | 136.30 | 56350 | 819.80 | 0.87 | 36.01 | 37.38 | 2.67 | 1.84 | 72.75 |
| 226 G1 | 25.0 | 2.0 | 0.26 | 26.93 | 595.00 | 2.59 | 0.12 | 11.93 | 48.14 | 58.24 | 46240 | 634.60 | 1.25 | 30.06 | 40.59 | 3.17 | 1.91 | 58.35 |
| 243 G1 | 25.0 | 3.2 | 0.38 | 47.34 | 816.80 | 2.54 | 0.16 | 14.30 | 46.41 | 89.24 | 57890 | 1229.00 | 1.24 | 20.39 | 46.09 | 3.97 | 2.58 | 68.45 |
| 293 G1 | 25.0 | 2.1 | 0.20 | 27.92 | 642.60 | 1.32 | 0.22 | 12.28 | 41.56 | 86.01 | 49250 | 836.90 | 0.85 | 20.82 | 33.92 | 2.97 | 2.01 | 63.01 |
| 153 G1 | 26.0 | 3 | 0.20 | 55.80 | 723.70 | 3.34 | 0.42 | 16.37 | 53.20 | 146.30 | 62340 | 1103.00 | 1.13 | 33.14 | 37.77 | 5.13 | 2.89 | 70.66 |
| 340 G1 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 3.30 | 85.72 |
| 360 G1 | 26.0 | 3 | 0.20 | 52.71 | 694.50 | 3.09 | 0.30 | 16.09 | 39.58 | 166.80 | 58080 | 1094.00 | 1.38 | 20.02 | 52.78 | 5.44 | 3.27 | 77.99 |
| 7 G1 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 16 G1 | 27.0 | 2.7 | 0.27 | 30.64 | 792.40 | 2.68 | 0.32 | 17.38 | 55.04 | 157.60 | 70060 | 1071.00 | 1.79 | 29.21 | 48.90 | 5.17 | 2.25 | 76.36 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|------|------|-------|
| 32 G1 | 27.0 | 2.7 | 0.22 | 16.42 | 682.50 | 2.62 | 0.25 | 16.97 | 61.45 | 127.90 | 66170 | 924.10 | 1.32 | 27.76 | 42.80 | 3.94 | 2.33 | 73.93 |
| 37 G1 | 27.0 | 2.9 | 0.21 | 9.38 | 777.50 | 2.63 | 0.19 | 17.48 | 40.29 | 196.60 | 60440 | 1678.00 | 1.73 | 23.87 | 47.12 | 2.76 | 2.14 | 71.78 |
| 162 G1 | 27.0 | 5 | 0.30 | 28.12 | 638.70 | 2.05 | 0.28 | 11.43 | 46.44 | 63.48 | 47090 | 679.40 | 1.04 | 26.20 | 37.49 | 3.88 | 2.14 | 68.95 |
| 207 G1 | 27.0 | 3.0 | 0.25 | 26.67 | 554.30 | 2.74 | 0.18 | 12.64 | 61.48 | 65.89 | 50570 | 666.80 | 1.08 | 34.78 | 39.49 | 3.20 | 1.99 | 75.17 |
| 224 G1 | 27.0 | 2.9 | 0.25 | 16.16 | 680.80 | 1.93 | 0.10 | 14.18 | 52.71 | 82.46 | 52030 | 837.80 | 1.14 | 29.34 | 41.58 | 3.42 | 1.91 | 65.00 |
| 251 G1 | 27.0 | 2.8 | 0.20 | 58.16 | 723.80 | 1.10 | 0.20 | 6.09 | 25.10 | 31.48 | 28250 | 1157.00 | 1.05 | 17.92 | 40.67 | 2.53 | 1.75 | 51.09 |
| 53 G1 | 28.0 | 3.4 | 0.20 | 34.04 | 643.30 | 2.67 | 0.23 | 16.97 | 39.69 | 194.30 | 65200 | 919.10 | 1.17 | 24.37 | 44.24 | 4.10 | 3.62 | 76.03 |
| 57 G1 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 71 G1 | 28.0 | 4 | 0.33 | 13.74 | 1602.00 | 2.61 | 0.16 | 18.55 | 138.70 | 90.28 | 56540 | 1149.00 | 1.16 | 63.23 | 40.07 | 3.87 | 2.38 | 74.33 |
| 153 AG1 | 28.0 | 3.6 | 0.20 | 25.09 | 592.90 | 2.88 | 0.28 | 14.19 | 62.11 | 108.90 | 53850 | 759.60 | 0.87 | 38.80 | 34.53 | 2.81 | 2.01 | 64.53 |
| 235 G1 | 28.0 | 3.6 | 0.21 | 21.92 | 612.10 | 2.41 | 0.19 | 14.98 | 66.74 | 82.12 | 58700 | 714.50 | 0.99 | 40.06 | 44.57 | 4.34 | 2.17 | 69.84 |
| 262 G1 | 28.0 | 4.5 | 0.20 | 31.31 | 722.20 | 2.09 | 0.21 | 11.49 | 63.97 | 38.09 | 45660 | 852.80 | 1.05 | 39.16 | 45.42 | 3.14 | 2.15 | 76.96 |
| 290 G1 | 28.0 | 1.6 | 0.20 | 24.45 | 891.70 | 0.88 | 0.16 | 12.36 | 31.47 | 99.86 | 51960 | 761.60 | 1.11 | 18.26 | 39.75 | 2.88 | 2.89 | 62.01 |
| 314 G1 | 28.0 | 3.2 | 0.29 | 25.27 | 660.70 | 1.29 | 0.23 | 14.87 | 59.42 | 99.13 | 62160 | 763.80 | 1.16 | 30.82 | 37.43 | 3.12 | 2.48 | 72.70 |
| 330 G1 | 28.0 | 2.3 | 0.32 | 28.09 | 777.30 | 1.08 | 0.22 | 14.56 | 53.28 | 138.30 | 63550 | 896.50 | 0.90 | 25.91 | 40.35 | 3.04 | 2.53 | 74.21 |
| 334 G1 | 28.0 | 2.7 | 0.30 | 24.81 | 570.70 | 2.06 | 0.24 | 15.91 | 68.35 | 91.95 | 72710 | 739.30 | 1.26 | 27.76 | 35.84 | 3.75 | 2.40 | 72.52 |
| 335 G1 | 28.0 | 2.5 | 0.27 | 12.23 | 660.90 | 1.18 | 0.15 | 10.65 | 35.53 | 106.30 | 45350 | 544.90 | 1.17 | 20.15 | 34.12 | 1.76 | 1.81 | 58.31 |
| 347 G1 | 28.0 | 3.9 | 0.25 | 28.67 | 530.90 | 1.47 | 0.25 | 13.52 | 47.56 | 86.98 | 53680 | 684.70 | 0.87 | 23.48 | 30.97 | 2.79 | 2.19 | 61.36 |
| 110 G1 | 29.0 | 2.2 | 0.36 | 23.67 | 578.90 | 2.00 | 0.22 | 11.94 | 45.32 | 113.80 | 38390 | 697.70 | 1.45 | 19.50 | 29.96 | 4.42 | 2.82 | 53.51 |
| 129 G1 | 29.0 | 3 | 0.23 | 12.44 | 630.40 | 2.72 | 0.19 | 17.14 | 38.34 | 242.20 | 61830 | 1384.00 | 1.07 | 19.75 | 46.47 | 3.83 | 2.22 | 78.39 |
| 186 G1 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 211.50 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 190 G1 | 29.0 | 2.9 | 0.26 | 10.60 | 698.30 | 3.51 | 0.19 | 19.94 | 40.63 | 91.73 | 75450 | 1204.00 | 0.96 | 14.35 | 34.39 | 3.35 | 1.62 | 78.35 |
| 169 G1 | 30.0 | 2.3 | 0.31 | 20.83 | 667.00 | 3.33 | 0.23 | 16.89 | 163.60 | 102.50 | 64070 | 751.90 | 1.39 | 57.62 | 36.37 | 2.33 | 2.07 | 66.66 |
| 187 G1 | 30.0 | 2.5 | 0.27 | 14.29 | 739.70 | 3.56 | 0.18 | 19.73 | 51.09 | 112.10 | 74900 | 1074.00 | 1.11 | 18.86 | 37.45 | 3.64 | 1.90 | 78.53 |
| 193 G1 | 30.0 | 2.8 | 0.24 | 11.87 | 536.30 | 3.41 | 0.19 | 14.97 | 77.20 | 74.00 | 62560 | 666.30 | 1.05 | 39.29 | 34.15 | 1.91 | 1.66 | 71.54 |
| 216 G1 | 30.0 | 4.4 | 0.29 | 27.91 | 605.70 | 2.54 | 0.13 | 12.67 | 65.18 | 62.83 | 59270 | 693.40 | 1.21 | 29.72 | 40.69 | 4.20 | 2.10 | 78.79 |
| 285 G1 | 30.0 | 2.3 | 0.20 | 25.63 | 714.80 | 0.95 | 0.20 | 13.18 | 45.45 | 83.12 | 49870 | 809.60 | 1.06 | 27.84 | 39.73 | 3.41 | 2.32 | 65.51 |
| 297 G1 | 30.0 | 2.6 | 0.31 | 16.70 | 764.40 | 1.21 | 0.17 | 14.06 | 53.07 | 131.80 | 54640 | 1210.00 | 1.02 | 32.64 | 40.56 | 2.80 | 2.16 | 71.35 |
| 331 G1 | 30.0 | 2.4 | 0.20 | 35.17 | 777.00 | 1.22 | 0.26 | 13.79 | 29.84 | 163.00 | 55900 | 1080.00 | 0.80 | 17.20 | 41.33 | 2.54 | 2.84 | 66.33 |
| 106 G1 | 31.0 | 1.8 | 0.39 | 36.64 | 636.00 | 2.48 | 0.30 | 15.00 | 84.36 | 127.90 | 46350 | 798.80 | 0.99 | 38.50 | 35.13 | 5.61 | 2.64 | 67.77 |
| 171 G1 | 31.0 | 3 | 0.32 | 20.48 | 648.50 | 3.49 | 0.24 | 19.29 | 190.10 | 111.20 | 63990 | 909.30 | 0.99 | 81.64 | 36.22 | 2.12 | 2.04 | 71.41 |
| 225 G1 | 31.0 | 2.8 | 0.22 | 19.89 | 550.10 | 1.77 | 0.11 | 11.17 | 55.15 | 60.38 | 40260 | 564.80 | 0.91 | 33.12 | 37.44 | 2.39 | 1.94 | 66.76 |
| 236 G1 | 31.0 | 2.3 | 0.20 | 26.85 | 719.20 | 1.72 | 0.12 | 10.83 | 34.94 | 53.82 | 41350 | 716.70 | 0.98 | 19.11 | 39.55 | 3.11 | 1.92 | 56.71 |
| 306 G1 | 31.0 | 1.6 | 0.21 | 23.54 | 889.00 | 0.42 | 0.19 | 9.52 | 23.04 | 107.50 | 45900 | 1161.00 | 1.19 | 14.15 | 42.88 | 2.43 | 2.25 | 66.88 |
| 348 G1 | 31.0 | 3.3 | 0.32 | 35.55 | 601.30 | 1.73 | 0.27 | 14.74 | 42.50 | 88.22 | 57810 | 822.90 | 1.44 | 18.87 | 34.51 | 4.58 | 3.82 | 63.25 |
| 42 G1 | 32.0 | 3.2 | 0.20 | 11.92 | 718.30 | 2.73 | 0.18 | 16.27 | 43.18 | 160.90 | 59710 | 1157.00 | 1.53 | 28.05 | 45.73 | 2.40 | 2.02 | 63.79 |
| 45 G1 | 32.0 | 3.1 | 0.20 | 36.14 | 695.70 | 2.67 | 0.28 | 17.33 | 36.53 | 195.10 | 67220 | 1377.00 | 1.35 | 22.11 | 44.94 | 4.41 | 2.92 | 75.65 |
| 132 G1 | 32.0 | 2.5 | 0.20 | 61.93 | 597.80 | 2.53 | 0.34 | 18.64 | 41.07 | 198.60 | 54770 | 1482.00 | 1.16 | 23.32 | 43.08 | 4.38 | 2.96 | 80.71 |
| 234 G1 | 32.0 | 3 | 0.21 | 23.88 | 570.60 | 3.08 | 0.10 | 15.89 | 67.33 | 67.05 | 71720 | 678.80 | 1.07 | 33.71 | 38.84 | 8.35 | 2.47 | 66.20 |
| 329 G1 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 149.40 | 879.90 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 350 G1 | 32.0 | 3.3 | 0.25 | 31.37 | 581.70 | 1.84 | 0.27 | 14.45 | 49.76 | 110.30 | 63890 | 779.20 | 1.03 | 22.44 | 33.43 | 3.46 | 2.41 | 66.27 |
| 142 G1 | 33.0 | 3.1 | 0.28 | 31.32 | 630.00 | 2.74 | 0.35 | 16.68 | 74.31 | 150.30 | 56830 | 1312.00 | 1.33 | 45.33 | 40.93 | 4.74 | 2.06 | 84.35 |
| 167 G1 | 33.0 | 3.6 | 0.28 | 19.67 | 641.10 | 3.63 | 0.22 | 18.49 | 161.00 | 128.30 | 61520 | 997.40 | 0.91 | 71.74 | 35.16 | 2.21 | 2.08 | 73.96 |
| 246 G1 | 33.0 | 3.8 | 0.34 | 13.21 | 657.40 | 3.52 | 0.16 | 17.90 | 58.67 | 96.40 | 63610 | 1037.00 | 1.34 | 28.84 | 47.10 | 3.37 | 2.03 | 80.54 |
| 287 G1 | 33.0 | 3.9 | 0.20 | 38.03 | 826.00 | 1.54 | 0.24 | 14.64 | 48.35 | 101.30 | 67630 | 883.00 | 1.34 | 20.10 | 42.56 | 4.56 | 2.98 | 73.25 |
| 332 G1 | 33.0 | 2.2 | 0.29 | 30.44 | 739.20 | 2.15 | 0.24 | 14.56 | 53.10 | 99.17 | 71330 | 772.60 | 1.40 | 20.77 | 37.38 | 3.86 | 2.53 | 66.18 |
| 46 G1 | 34.0 | 3.4 | 0.23 | 21.03 | 627.80 | 2.56 | 0.26 | 16.47 | 45.39 | 96.92 | 68940 | 1069.00 | 1.38 | 28.41 | 42.12 | 3.37 | 2.04 | 73.20 |
| 148 G1 | 34.0 | 3.9 | 0.30 | 19.45 | 589.90 | 4.72 | 0.21 | 21.43 | 326.30 | 102.10 | 65270 | 887.80 | 1.19 | 123.80 | 35.01 | 1.56 | 1.93 | 73.32 |
| 232 G1 | 34.0 | 2.6 | 0.20 | 18.46 | 631.50 | 2.01 | 0.13 | 16.49 | 47.45 | 96.13 | 52520 | 733.80 | 1.15 | 26.59 | 46.04 | 3.21 | 2.03 | 64.40 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-----|------|--------|--------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|------|--------|
| 355 G1 | 34.0 | 3 | 0.36 | 50.48 | 832.20 | 1.10 | 0.34 | 13.80 | 24.61 | 122.70 | 56840 | 893.00 | 1.51 | 16.85 | 37.47 | 7.13 | 3.99 | 64.49 |
| 141 G1 | 35.0 | 4 | 0.22 | 51.70 | 690.00 | 1.68 | 0.37 | 12.62 | 43.10 | 100.80 | 44170 | 1047.00 | 1.11 | 24.66 | 38.42 | 6.25 | 2.52 | 67.90 |
| 156 G1 | 35.0 | 3 | 0.25 | 31.44 | 631.20 | 2.05 | 0.23 | 10.58 | 34.23 | 93.50 | 40620 | 649.10 | 1.54 | 19.13 | 28.41 | 3.38 | 2.21 | 54.97 |
| 231 G1 | 35.0 | 2.6 | 0.28 | 56.67 | 625.20 | 2.89 | 0.18 | 13.77 | 54.85 | 95.80 | 56850 | 742.30 | 3.21 | 34.09 | 45.19 | 4.12 | 2.70 | 64.02 |
| 241G1 | 35.0 | 2.1 | 0.20 | 28.46 | 737.40 | 1.93 | 0.21 | 10.77 | 56.61 | 51.73 | 54020 | 658.90 | 1.28 | 15.35 | 38.25 | 3.68 | 1.83 | 54.69 |
| 112 G1 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 | 103.40 |
| 247 G1 | 36.0 | 2.9 | 0.28 | 67.57 | 683.00 | 2.84 | 0.19 | 15.21 | 45.30 | 134.00 | 57450 | 1013.00 | 0.90 | 28.42 | 46.89 | 4.28 | 2.70 | 71.69 |
| 120 G1 | 37.0 | 2.7 | 0.43 | 43.70 | 655.40 | 2.59 | 0.36 | 17.67 | 79.57 | 113.50 | 51590 | 1067.00 | 1.68 | 39.89 | 42.90 | 5.44 | 4.55 | 68.00 |
| 204 G1 | 37.0 | 4.4 | 0.21 | 37.08 | 755.70 | 2.06 | 0.18 | 15.52 | 38.88 | 117.00 | 59680 | 869.90 | 1.14 | 24.68 | 49.99 | 4.74 | 2.99 | 72.42 |
| 164 G1 | 38.0 | 3.2 | 0.22 | 23.47 | 590.80 | 3.17 | 0.27 | 15.27 | 84.55 | 114.40 | 55680 | 840.60 | 1.00 | 40.23 | 36.26 | 2.91 | 1.88 | 72.16 |
| 284 G1 | 38.0 | 2.4 | 0.20 | 29.21 | 785.90 | 1.80 | 0.19 | 12.83 | 45.08 | 101.80 | 62730 | 706.20 | 1.25 | 17.78 | 41.83 | 4.48 | 2.84 | 67.13 |
| 127 G1 | 39.0 | 2 | 0.39 | 29.78 | 651.90 | 2.60 | 0.22 | 16.87 | 56.65 | 168.80 | 56030 | 966.70 | 1.33 | 24.78 | 43.39 | 6.88 | 2.65 | 70.40 |
| 163 G1 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 4.08 | 0.19 | 20.23 | 301.70 | 101.30 | 72990 | 793.80 | 1.03 | 93.95 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 95 G1 | 40.0 | 2.8 | 0.44 | 12.00 | 723.80 | 3.22 | 0.13 | 18.78 | 95.65 | 135.80 | 63380 | 1091.00 | 1.24 | 39.40 | 41.66 | 6.04 | 2.19 | 78.02 |
| 258 G1 | 40.0 | 4.5 | 0.20 | 199.40 | 828.30 | 0.90 | 0.51 | 6.93 | 36.26 | 28.12 | 30960 | 818.80 | 1.20 | 18.38 | 43.68 | 8.02 | 2.14 | 59.83 |
| 260 G1 | 40.0 | 2.4 | 0.30 | 87.91 | 640.70 | 2.86 | 0.23 | 14.33 | 38.44 | 105.90 | 54210 | 795.90 | 1.16 | 19.11 | 41.62 | 3.42 | 2.08 | 64.66 |
| 119 G1 | 42.0 | 3 | 0.42 | 13.32 | 691.20 | 2.48 | 0.15 | 14.42 | 55.06 | 104.40 | 49910 | 1238.00 | 1.74 | 27.02 | 40.32 | 6.70 | 2.50 | 70.59 |
| 48 G1 | 43.0 | 4.1 | 0.20 | 12.95 | 532.40 | 2.66 | 0.30 | 15.73 | 50.02 | 83.50 | 66700 | 783.20 | 0.94 | 22.24 | 37.01 | 2.92 | 1.74 | 73.44 |
| 302 G1 | 45.0 | 2 | 0.48 | 55.58 | 797.30 | 1.38 | 0.40 | 15.54 | 52.01 | 161.60 | 61730 | 1354.00 | 1.96 | 28.57 | 43.93 | 3.47 | 2.72 | 82.20 |
| 172 G1 | 46.0 | 3 | 0.31 | 19.13 | 682.30 | 3.15 | 0.21 | 17.19 | 132.60 | 107.20 | 63970 | 858.00 | 1.06 | 49.53 | 35.53 | 2.49 | 2.12 | 68.44 |
| 221 G1 | 46.0 | 3.1 | 0.25 | 23.63 | 626.80 | 1.93 | 0.14 | 11.33 | 48.64 | 58.39 | 50200 | 638.90 | 1.30 | 24.15 | 39.54 | 3.32 | 2.00 | 72.13 |
| 342 G1 | 47.0 | 4.3 | 0.37 | 22.73 | 687.70 | 1.38 | 0.22 | 13.19 | 49.81 | 93.05 | 54840 | 787.40 | 1.78 | 25.15 | 39.94 | 4.47 | 3.31 | 81.39 |
| 160 G1 | 48.0 | 2.8 | 0.26 | 43.11 | 660.60 | 3.43 | 0.37 | 14.30 | 48.12 | 97.70 | 56290 | 1072.00 | 1.11 | 25.70 | 37.48 | 4.74 | 2.35 | 70.65 |
| 238 G1 | 48.0 | 3 | 0.23 | 31.12 | 581.90 | 2.55 | 0.16 | 13.04 | 65.12 | 60.16 | 54540 | 776.40 | 1.11 | 35.55 | 41.59 | 3.31 | 2.07 | 78.90 |
| 245 G1 | 48.0 | 2.5 | 0.22 | 38.68 | 678.20 | 2.22 | 0.15 | 11.19 | 43.16 | 55.79 | 43860 | 671.30 | 1.15 | 22.98 | 41.03 | 3.21 | 1.90 | 58.25 |
| 140 G1 | 49.0 | 2.6 | 0.20 | 76.54 | 747.80 | 2.00 | 0.43 | 13.64 | 26.26 | 143.00 | 44690 | 925.20 | 1.25 | 15.16 | 33.56 | 7.53 | 5.12 | 56.51 |
| 15 G1 | 52.0 | 3 | 0.20 | 31.21 | 799.70 | 2.54 | 0.26 | 17.21 | 57.36 | 159.70 | 68920 | 1051.00 | 1.57 | 29.70 | 45.62 | 3.84 | 2.28 | 75.43 |
| 108 G1 | 52.0 | 2.3 | 0.35 | 68.13 | 730.60 | 2.50 | 0.51 | 15.65 | 97.93 | 129.70 | 51900 | 828.20 | 0.98 | 30.43 | 39.54 | 7.24 | 3.36 | 66.50 |
| 222 G1 | 52.0 | 3.2 | 0.25 | 21.42 | 641.10 | 2.09 | 0.10 | 11.47 | 51.24 | 58.74 | 48160 | 598.90 | 1.15 | 25.89 | 41.00 | 3.49 | 2.11 | 72.47 |
| 349 G1 | 53.0 | 3.9 | 0.29 | 38.41 | 500.20 | 1.86 | 0.27 | 14.52 | 52.98 | 82.40 | 61950 | 690.60 | 0.88 | 18.99 | 30.56 | 4.06 | 2.41 | 59.71 |
| 220 G1 | 54.0 | 3.6 | 0.21 | 25.23 | 622.50 | 2.66 | 0.12 | 12.05 | 53.36 | 60.66 | 49360 | 690.60 | 1.17 | 28.99 | 41.12 | 3.23 | 2.15 | 76.36 |
| 184 G1 | 58.0 | 3.8 | 0.36 | 63.11 | 684.10 | 3.20 | 0.49 | 17.67 | 47.72 | 142.40 | 69780 | 909.90 | 1.72 | 25.49 | 40.83 | 11.91 | 3.36 | 80.50 |
| 344 G1 | 58.0 | 3.3 | 0.35 | 26.27 | 650.70 | 1.28 | 0.25 | 12.46 | 44.64 | 76.07 | 51770 | 672.20 | 1.69 | 25.13 | 37.06 | 3.67 | 3.17 | 59.58 |
| 107 G1 | 67.0 | 3.8 | 0.37 | 89.61 | 824.40 | 2.82 | 0.64 | 18.08 | 128.20 | 126.10 | 55370 | 812.30 | 0.68 | 50.36 | 38.85 | 7.50 | 3.74 | 69.75 |
| 252 G1 | 67.0 | 2.8 | 0.20 | 97.26 | 780.20 | 0.94 | 0.31 | 5.14 | 24.39 | 34.37 | 25900 | 612.50 | 1.21 | 14.26 | 40.19 | 5.66 | 2.07 | 51.91 |
| 280 G1 | 71.0 | 1.8 | 0.22 | 17.42 | 616.20 | 2.92 | 0.10 | 11.69 | 59.02 | 41.65 | 59010 | 617.80 | 1.17 | 25.20 | 41.68 | 3.69 | 2.05 | 64.34 |
| 178 G1 | 74.0 | 2.4 | 0.48 | 79.53 | 928.00 | 3.26 | 0.61 | 17.03 | 52.57 | 168.20 | 70940 | 1722.00 | 1.33 | 18.32 | 44.01 | 4.18 | 2.12 | 78.27 |
| 12G1 | 78.0 | 2.8 | 0.20 | 14.48 | 748.70 | 1.63 | 0.13 | 11.62 | 43.70 | 84.54 | 46940 | 1143.00 | 0.93 | 16.13 | 40.71 | 2.57 | 1.78 | 56.00 |
| 54 G1 | 78.0 | 2.8 | 0.22 | 55.05 | 569.60 | 2.60 | 0.29 | 17.74 | 50.43 | 80.27 | 71650 | 1074.00 | 1.96 | 31.92 | 43.33 | 5.05 | 2.03 | 76.03 |
| 161 G1 | 80.0 | 3.8 | 0.20 | 62.15 | 600.50 | 3.06 | 0.47 | 14.02 | 51.17 | 86.44 | 56550 | 956.30 | 0.84 | 25.90 | 36.31 | 6.79 | 2.48 | 68.48 |
| 346 G1 | 81.0 | 2.9 | 0.42 | 23.77 | 628.80 | 1.15 | 0.23 | 12.21 | 42.19 | 96.54 | 50120 | 753.40 | 1.43 | 21.35 | 36.38 | 4.03 | 3.26 | 57.90 |
| 157 G1 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 | 98.63 |
| 343 G1 | 90.0 | 2.9 | 0.34 | 28.18 | 639.80 | 1.90 | 0.26 | 14.25 | 50.44 | 87.76 | 65230 | 734.80 | 2.33 | 26.26 | 42.22 | 5.33 | 4.07 | 74.86 |
| 183 G1 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 301 G1 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2470.00 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 | 82.46 |
| 321 G1 | 100.0 | 2.7 | 1.26 | 34.13 | 743.60 | 1.56 | 0.27 | 15.28 | 49.88 | 90.60 | 71120 | 770.00 | 2.04 | 19.68 | 41.35 | 5.38 | 3.97 | 67.55 |
| 354 G1 | 100.0 | 3.5 | 0.45 | 59.19 | 849.90 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 4.75 | 13.04 | 38.37 | 7.34 | 7.93 | 58.17 |
| 174 G1 | 110.0 | 2.8 | 0.28 | 22.04 | 663.60 | 4.95 | 0.21 | 17.55 | 177.10 | 108.00 | 88810 | 752.20 | 1.31 | 38.17 | 37.92 | 3.61 | 2.39 | 77.44 |
| 146 G1 | 120.0 | 4 | 0.32 | 32.80 | 703.10 | 2.67 | 0.28 | 15.02 | 46.78 | 131.40 | 59240 | 643.50 | 1.19 | 20.40 | 38.03 | 3.58 | 2.44 | 77.46 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-----|------|---------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|-------|------|-------|
| 254 G1 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 2472.00 | 1.81 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 298 G1 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 219 G1 | 150.0 | 3.3 | 0.26 | 28.23 | 578.30 | 2.78 | 0.17 | 12.98 | 67.72 | 65.82 | 60030 | 701.00 | 1.28 | 33.37 | 41.82 | 3.47 | 2.05 | 83.01 |
| 250 G1 | 170.0 | 2.7 | 0.24 | 102.90 | 751.30 | 1.77 | 0.26 | 8.90 | 32.12 | 69.44 | 38220 | 1080.00 | 1.24 | 17.68 | 39.05 | 5.56 | 2.15 | 59.24 |
| 361 G1 | 180.0 | 4.6 | 0.20 | 18.73 | 771.00 | 4.32 | 0.17 | 18.68 | 86.16 | 75.41 | 65470 | 827.00 | 1.44 | 26.48 | 46.05 | 3.83 | 1.96 | 73.42 |
| 155 G1 | 200.0 | 2.3 | 0.33 | 19.23 | 592.50 | 3.46 | 0.21 | 20.17 | 271.40 | 103.00 | 62320 | 848.00 | 1.16 | 106.70 | 34.98 | 0.64 | 1.90 | 68.41 |
| 43 G1 | 310.0 | 4 | 0.20 | 11.08 | 652.50 | 2.91 | 0.22 | 17.11 | 58.82 | 146.70 | 67340 | 946.50 | 1.59 | 28.31 | 46.32 | 3.16 | 2.18 | 68.91 |

۳-۵-۷-۴- نقشه ناهنجاری‌های عنصر باریم : (Ba)

باریم دارای ناهنجاری‌های معنی‌داری در بخش شمالی محدوده مطالعاتی است. به دلیل اینکه باریم پارژنز مناسبی با عناصر سرب و روی است. مقادیر آنومالی‌های درجه یک این عنصر بالاتر از ۱۱۲۴ گرم در تن می‌باشد. آنومالی‌های این عنصر منطبق بر کانی‌زایی‌های سرب و روی است. عنصر باریم در محدوده قره چمن نیز دارای ناهنجاری‌های خوبی منطبق بر واحدهای آندزیت مگاپورفیر منطقه می‌باشد. (نقشه شماره ۳-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Ba

| Sample | Ba | Au | Sn | Ag | As | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|---------|---------|------|-----|------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|-------|------|------|--------|
| 7 G1 | 1970.00 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 71 G1 | 1602.00 | 28.0 | 4 | 0.33 | 13.74 | 2.61 | 0.16 | 18.55 | 138.70 | 90.28 | 56540 | 1149.00 | 1.16 | 63.23 | 40.07 | 3.87 | 2.38 | 74.33 |
| 370 G1 | 1595.00 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 189 G1 | 1124.00 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 5.32 | 0.18 | 25.54 | 32.84 | 36.42 | 91270 | 1683.00 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 | 82.52 |
| 380 G1 | 1070.00 | 2.9 | 4.5 | 0.33 | 8.39 | 1.73 | 0.10 | 14.56 | 34.05 | 180.40 | 57110 | 955.50 | 1.71 | 21.77 | 56.13 | 3.11 | 2.03 | 80.10 |
| 179 G1 | 1036.00 | 3.2 | 3.6 | 0.50 | 14.44 | 2.71 | 0.18 | 15.80 | 32.68 | 205.60 | 67000 | 1054.00 | 1.69 | 20.42 | 47.77 | 2.55 | 1.98 | 81.34 |
| 57 G1 | 1031.00 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 177 G1 | 1004.00 | 3.9 | 3 | 0.52 | 42.35 | 3.12 | 0.41 | 15.88 | 33.26 | 135.70 | 59010 | 1354.00 | 1.86 | 25.31 | 46.37 | 3.48 | 2.03 | 72.30 |
| 9 G1 | 983.20 | 6.8 | 2.3 | 0.20 | 24.80 | 2.00 | 0.24 | 14.08 | 39.24 | 136.30 | 54680 | 1351.00 | 1.88 | 25.89 | 45.78 | 3.37 | 2.31 | 73.26 |
| 307 G1 | 962.90 | 1.7 | 2.6 | 0.26 | 5.59 | 0.61 | 0.12 | 11.57 | 31.40 | 76.90 | 49180 | 672.20 | 0.92 | 18.95 | 41.01 | 2.52 | 1.76 | 56.82 |
| 376 G1 | 956.80 | 2.5 | 2.7 | 0.37 | 13.89 | 1.47 | 0.12 | 16.67 | 35.99 | 218.50 | 65390 | 1354.00 | 1.53 | 18.84 | 53.01 | 3.41 | 2.38 | 88.15 |
| 112 G1 | 946.90 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 | 103.40 |
| 13 G1 | 945.60 | 25.0 | 3.3 | 0.20 | 21.18 | 2.41 | 0.24 | 15.13 | 48.87 | 166.20 | 60520 | 1765.00 | 1.15 | 34.37 | 45.04 | 3.09 | 2.07 | 73.59 |
| 237 G1 | 939.40 | 3.2 | 3.1 | 0.44 | 16.08 | 2.48 | 0.10 | 17.86 | 33.47 | 124.50 | 51130 | 1673.00 | 1.50 | 17.62 | 45.18 | 2.65 | 2.17 | 68.30 |
| 367 G1 | 936.20 | 2.8 | 4.6 | 0.20 | 17.37 | 4.15 | 0.14 | 15.76 | 28.95 | 133.40 | 57930 | 974.30 | 1.56 | 13.07 | 46.99 | 4.21 | 2.19 | 69.27 |
| 26 G1 | 935.90 | 9.2 | 3.1 | 0.20 | 14.45 | 2.56 | 0.18 | 17.41 | 46.87 | 145.10 | 66300 | 1233.00 | 1.41 | 29.63 | 48.48 | 3.26 | 2.40 | 66.14 |
| 31 G1 | 934.70 | 8.9 | 2.8 | 0.20 | 17.75 | 2.50 | 0.22 | 17.17 | 92.32 | 171.70 | 64660 | 1200.00 | 0.68 | 44.21 | 41.93 | 3.43 | 2.18 | 65.42 |
| 178 G1 | 928.00 | 74.0 | 2.4 | 0.48 | 79.53 | 3.26 | 0.61 | 17.03 | 52.57 | 168.20 | 70940 | 1722.00 | 1.33 | 18.32 | 44.01 | 4.18 | 2.12 | 78.27 |
| 81 G1 | 923.40 | 3.2 | 4.8 | 0.53 | 9.60 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 157.80 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 6.32 | 2.37 | 84.69 |
| 377 AG1 | 920.70 | 2.1 | 3.5 | 0.40 | 8.98 | 2.00 | 0.12 | 14.97 | 38.25 | 164.00 | 59970 | 901.30 | 1.77 | 18.63 | 53.96 | 3.47 | 2.13 | 75.28 |
| 265 G1 | 909.90 | 3.4 | 2.4 | 0.30 | 8.97 | 2.74 | 0.10 | 18.11 | 39.72 | 132.60 | 58440 | 1278.00 | 1.37 | 13.20 | 46.18 | 2.49 | 1.79 | 59.77 |
| 375 G1 | 904.70 | 2.7 | 3.2 | 0.24 | 9.01 | 1.15 | 0.13 | 15.28 | 33.86 | 172.70 | 58600 | 1196.00 | 1.36 | 19.86 | 56.31 | 2.89 | 2.17 | 82.70 |
| 176 G1 | 896.20 | 4.6 | 2.9 | 0.20 | 20.20 | 3.32 | 0.25 | 15.45 | 45.80 | 126.40 | 62400 | 1028.00 | 1.51 | 25.98 | 43.18 | 2.96 | 1.87 | 69.95 |
| 80 G1 | 893.10 | 24.0 | 3 | 0.46 | 16.68 | 4.63 | 0.22 | 27.98 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 2361.00 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 290 G1 | 891.70 | 28.0 | 1.6 | 0.20 | 24.45 | 0.88 | 0.16 | 12.36 | 31.47 | 99.86 | 51960 | 761.60 | 1.11 | 18.26 | 39.75 | 2.88 | 2.89 | 62.01 |
| 379 G1 | 891.50 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 157.60 | 71860 | 976.10 | 1.75 | 23.06 | 57.52 | 4.39 | 2.43 | 93.10 |
| 306 G1 | 889.00 | 31.0 | 1.6 | 0.21 | 23.54 | 0.42 | 0.19 | 9.52 | 23.04 | 107.50 | 45900 | 1161.00 | 1.19 | 14.15 | 42.88 | 2.43 | 2.25 | 66.88 |
| 182 G1 | 887.90 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 135 G1 | 887.60 | 3.6 | 6.4 | 0.20 | 15.91 | 3.79 | 0.16 | 12.16 | 48.53 | 115.70 | 44600 | 236.20 | 1.19 | 12.92 | 39.09 | 3.13 | 2.29 | 56.12 |
| 30 G1 | 885.60 | 3.6 | 2.4 | 0.20 | 11.81 | 2.24 | 0.19 | 16.09 | 32.45 | 150.40 | 66200 | 945.10 | 1.28 | 19.79 | 48.18 | 3.39 | 2.38 | 69.76 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|-----|------|--------|------|------|-------|-------|--------|-------|---------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 14 G1 | 881.10 | 5.2 | 3.5 | 0.20 | 16.83 | 1.80 | 0.24 | 15.66 | 42.64 | 161.60 | 62300 | 904.30 | 1.43 | 31.09 | 48.94 | 3.34 | 2.39 | 76.42 |
| 329 G1 | 879.90 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 149.40 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 113 G1 | 877.20 | 3.6 | 1.5 | 0.36 | 7.79 | 2.68 | 0.10 | 14.42 | 80.95 | 139.00 | 52420 | 1377.00 | 1.31 | 23.59 | 38.61 | 4.93 | 2.11 | 64.39 |
| 381 G1 | 876.10 | 2.5 | 3 | 0.32 | 9.32 | 1.55 | 0.14 | 15.53 | 57.59 | 125.50 | 61460 | 870.80 | 1.49 | 33.12 | 52.39 | 3.43 | 2.18 | 82.22 |
| 304 G1 | 875.00 | 1.6 | 2 | 0.20 | 7.75 | 0.92 | 0.10 | 12.25 | 41.31 | 80.18 | 52390 | 576.20 | 0.95 | 24.75 | 40.68 | 2.23 | 2.11 | 60.34 |
| 377 G1 | 872.40 | 2.4 | 4 | 0.22 | 9.38 | 0.63 | 0.09 | 13.08 | 26.16 | 168.40 | 47760 | 522.00 | 1.74 | 13.27 | 51.28 | 2.73 | 2.19 | 72.01 |
| 256 G1 | 872.30 | 2.2 | 2.7 | 0.32 | 7.15 | 1.21 | 0.14 | 8.63 | 38.96 | 36.19 | 36260 | 1345.00 | 1.24 | 26.49 | 45.34 | 1.69 | 1.73 | 63.79 |
| 340 G1 | 869.90 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 3.30 | 85.72 |
| 145 G1 | 869.40 | 3.2 | 3.4 | 0.25 | 7.23 | 3.87 | 0.12 | 16.55 | 40.59 | 102.60 | 74650 | 886.80 | 1.27 | 13.43 | 40.63 | 3.18 | 2.50 | 92.93 |
| 185 G1 | 868.20 | 7.2 | 3 | 0.53 | 11.52 | 3.19 | 0.18 | 19.49 | 67.65 | 153.10 | 69810 | 1357.00 | 1.30 | 23.06 | 42.88 | 2.95 | 2.17 | 81.90 |
| 180 G1 | 863.40 | 3.2 | 2.2 | 0.45 | 11.69 | 2.97 | 0.18 | 16.75 | 50.63 | 187.10 | 67260 | 1055.00 | 1.65 | 27.57 | 46.46 | 3.16 | 2.06 | 79.57 |
| 75 G1 | 859.00 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 1 G1 | 857.20 | 2.1 | 2.5 | 0.20 | 15.72 | 1.69 | 0.25 | 15.99 | 42.99 | 99.61 | 64630 | 944.90 | 1.60 | 28.27 | 48.70 | 3.61 | 2.50 | 70.73 |
| 25 G1 | 851.40 | 3.7 | 2.8 | 0.22 | 13.53 | 2.85 | 0.28 | 16.63 | 34.65 | 209.90 | 71510 | 1169.00 | 1.25 | 23.34 | 53.03 | 3.64 | 2.74 | 81.50 |
| 354 G1 | 849.90 | 100.0 | 3.5 | 0.45 | 59.19 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 4.75 | 13.04 | 38.37 | 7.34 | 7.93 | 58.17 |

۳-۵-۷-۵- نقشه ناهنجاری‌های عنصر بیسموت :

همانند عناصر قبلی با توجه به کانی‌زایی‌های عمده منطقه در محدوده کانسار ناهنجاری‌های

عنصر بیسموت نیز در محل نمونه های ۲۱ و ۲۰۲ و ۱۵۹ و ۳۷۰ گسترش دارد.

در محدوده نمونه های فوق مهم‌ترین ناهنجاری‌های این عنصر در حاشیه توده آلتره واقع

در محدوده مطالعاتی گسترش دارد. در این محدوده آنومالی‌های بیسموت و منطبق بر زون‌های

دگرسانی واحدهای ولکانیکی در مجاورت توده آندزیت مگاپورفیری منطقه است. این ناهنجاری‌های

در محل نمونه ۳۷۰ تطابق خوبی با آنومالی‌های عنصر آرسنیک دارد. (نقشه شماره ۴-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Bi

| Sample | Bi | Au | Sn | Ag | As | Ba | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|------|-------|-----|------|--------|---------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|--------|-------|------|------|--------|
| 370 G1 | 7.92 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 159 G1 | 6.34 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 0.28 | 23.36 | 71.75 | 98.22 | 120400 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 7.65 | 2.67 | 119.90 |
| 202 G1 | 6.30 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 121G1 | 5.78 | 5.2 | 2.6 | 0.23 | 11.12 | 519.20 | 0.13 | 26.00 | 710.30 | 83.95 | 61451 | 961.20 | 0.81 | 191.10 | 35.43 | 5.99 | 1.54 | 65.84 |
| 157 G1 | 5.65 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 | 98.63 |
| 189 G1 | 5.32 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 1124.00 | 0.18 | 25.54 | 32.84 | 36.42 | 91270 | 1683.00 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 | 82.52 |
| 7 G1 | 5.25 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 23 G1 | 5.01 | 2.0 | 2.8 | 0.31 | 7.12 | 466.20 | 0.39 | 24.60 | 58.66 | 53.93 | 102200 | 1176.00 | 0.98 | 14.71 | 41.80 | 3.77 | 2.23 | 88.37 |
| 174 G1 | 4.95 | 110.0 | 2.8 | 0.28 | 22.04 | 663.60 | 0.21 | 17.55 | 177.10 | 108.00 | 88810 | 752.20 | 1.31 | 38.17 | 37.92 | 3.61 | 2.39 | 77.44 |
| 230 G1 | 4.84 | 8.3 | 5.4 | 0.25 | 38.22 | 528.20 | 0.15 | 19.14 | 86.46 | 65.18 | 91100 | 895.60 | 1.36 | 27.03 | 44.33 | 5.08 | 2.61 | 128.30 |
| 197 G1 | 4.83 | 1.2 | 3.6 | 0.28 | 5.29 | 825.50 | 0.10 | 18.69 | 74.41 | 107.20 | 101200 | 959.90 | 1.71 | 18.92 | 42.73 | 3.86 | 2.39 | 76.27 |
| 182 G1 | 4.72 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 148 G1 | 4.72 | 34.0 | 3.9 | 0.30 | 19.45 | 589.90 | 0.21 | 21.43 | 326.30 | 102.10 | 65270 | 887.80 | 1.19 | 123.80 | 35.01 | 1.56 | 1.93 | 73.32 |
| 195 G1 | 4.64 | 670.0 | 4.4 | 0.23 | 5.78 | 747.90 | 0.12 | 17.96 | 67.56 | 111.90 | 94520 | 660.60 | 1.28 | 20.57 | 41.41 | 3.69 | 2.37 | 79.37 |
| 80 G1 | 4.63 | 24.0 | 3 | 0.46 | 16.68 | 893.10 | 0.22 | 27.98 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 2361.00 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 366 G1 | 4.62 | 3.4 | 6.4 | 0.24 | 14.84 | 680.00 | 0.20 | 17.15 | 82.67 | 106.70 | 61920 | 1022.00 | 1.24 | 28.82 | 45.50 | 4.63 | 2.05 | 80.14 |
| 79 G1 | 4.55 | 1.3 | 5 | 0.20 | 32.72 | 392.00 | 0.23 | 23.95 | 14.82 | 29.53 | 79050 | 777.80 | 0.37 | 7.84 | 30.00 | 5.23 | 1.28 | 74.59 |
| 363 G1 | 4.40 | 3.5 | 6.7 | 0.20 | 25.15 | 762.00 | 0.22 | 17.93 | 50.26 | 113.20 | 61420 | 1119.00 | 2.01 | 18.31 | 49.10 | 5.36 | 2.27 | 74.83 |
| 361 G1 | 4.32 | 180.0 | 4.6 | 0.20 | 18.73 | 771.00 | 0.17 | 18.68 | 86.16 | 75.41 | 65470 | 827.00 | 1.44 | 26.48 | 46.05 | 3.83 | 1.96 | 73.42 |
| 100 G1 | 4.20 | 5.2 | 4.4 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 0.13 | 27.20 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-----|------|-------|---------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|------|------|--------|
| 188 G1 | 4.19 | 5.4 | 2.9 | 0.45 | 9.87 | 780.30 | 0.18 | 22.54 | 26.81 | 98.23 | 83260 | 1424.00 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 | 82.49 |
| 19 G1 | 4.18 | 3.2 | 2.5 | 0.21 | 26.55 | 473.60 | 0.41 | 21.18 | 41.27 | 51.72 | 84590 | 994.80 | 0.83 | 16.63 | 39.59 | 6.36 | 3.57 | 79.51 |
| 367 G1 | 4.15 | 2.8 | 4.6 | 0.20 | 17.37 | 936.20 | 0.14 | 15.76 | 28.95 | 133.40 | 57930 | 974.30 | 1.56 | 13.07 | 46.99 | 4.21 | 2.19 | 69.27 |
| 163 G1 | 4.08 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 0.19 | 20.23 | 301.70 | 101.30 | 72990 | 793.80 | 1.03 | 93.95 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 57 G1 | 3.99 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 18 G1 | 3.91 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 0.40 | 20.07 | 43.99 | 61.60 | 89640 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 6.20 | 4.40 | 83.39 |
| 358 G1 | 3.89 | 1.7 | 3.5 | 0.20 | 20.05 | 759.40 | 0.19 | 18.56 | 74.61 | 96.57 | 63010 | 844.80 | 1.27 | 25.73 | 49.84 | 4.90 | 2.19 | 74.01 |
| 259 G1 | 3.88 | 3.6 | 2.1 | 0.31 | 10.32 | 596.30 | 0.15 | 20.42 | 61.40 | 86.11 | 70290 | 997.10 | 0.88 | 30.01 | 41.93 | 2.58 | 1.70 | 78.96 |
| 112 G1 | 3.87 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 | 103.40 |
| 145 G1 | 3.87 | 3.2 | 3.4 | 0.25 | 7.23 | 869.40 | 0.12 | 16.55 | 40.59 | 102.60 | 74650 | 886.80 | 1.27 | 13.43 | 40.63 | 3.18 | 2.50 | 92.93 |
| 397 G1 | 3.85 | 3.4 | 4.2 | 0.21 | 9.14 | 706.50 | 0.16 | 16.04 | 44.31 | 131.00 | 59180 | 1246.00 | 0.93 | 19.55 | 46.64 | 3.87 | 2.04 | 71.42 |
| 135 G1 | 3.79 | 3.6 | 6.4 | 0.20 | 15.91 | 887.60 | 0.16 | 12.16 | 48.53 | 115.70 | 44600 | 236.20 | 1.19 | 12.92 | 39.09 | 3.13 | 2.29 | 56.12 |
| 58 G1 | 3.77 | 4.4 | 3.2 | 0.20 | 5.86 | 555.00 | 0.22 | 24.58 | 441.40 | 112.20 | 70680 | 1168.00 | 1.18 | 148.50 | 37.00 | 5.72 | 1.83 | 67.00 |
| 186 G1 | 3.74 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 211.50 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 85 G1 | 3.73 | 2.8 | 3 | 0.54 | 9.74 | 712.10 | 0.18 | 22.24 | 176.80 | 112.50 | 62180 | 1172.00 | 1.06 | 92.90 | 38.65 | 4.76 | 1.72 | 79.79 |
| 396 G1 | 3.69 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 176.80 | 60590 | 1293.00 | 2.28 | 22.99 | 54.35 | 6.10 | 3.27 | 80.72 |
| 364 G1 | 3.67 | 3.6 | 6.8 | 0.20 | 43.81 | 757.90 | 0.33 | 17.03 | 49.62 | 119.40 | 55270 | 1161.00 | 1.53 | 29.72 | 50.64 | 5.84 | 3.57 | 79.09 |
| 167 G1 | 3.63 | 33.0 | 3.6 | 0.28 | 19.67 | 641.10 | 0.22 | 18.49 | 161.00 | 128.30 | 61520 | 997.40 | 0.91 | 71.74 | 35.16 | 2.21 | 2.08 | 73.96 |
| 22 G1 | 3.62 | 3.6 | 4.4 | 0.20 | 15.16 | 521.10 | 0.34 | 22.67 | 68.14 | 84.73 | 83090 | 1150.00 | 0.87 | 20.70 | 40.02 | 4.26 | 2.91 | 79.13 |
| 192 G1 | 3.59 | 1.7 | 2.4 | 0.20 | 5.51 | 485.40 | 0.14 | 17.96 | 58.51 | 57.87 | 64050 | 841.80 | 0.64 | 26.71 | 28.76 | 1.63 | 1.47 | 70.46 |

۳-۵-۷-۶- نقشه ناهنجاری های عنصر کادمیوم

ناهنجاری های این عنصر در بالادست نمونه ۲۹۸ دارای ناهنجاری می باشد. در محدوده

ناهنجاری های کادمیوم منطبق بر واحدهای آندزیت مگاپورفیر منطقه است. (نقشه شماره ۵-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Cd

| No | Sample | Cd | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|-----|--------|------|-------|-----|------|---------|---------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 269 | 298 G1 | 8.26 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 332 | 370 G1 | 1.39 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 293 | 329 G1 | 0.94 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 149.40 | 879.90 | 1.71 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 102 | 107 G1 | 0.64 | 67.0 | 3.8 | 0.37 | 89.61 | 824.40 | 2.82 | 18.08 | 128.20 | 126.10 | 55370 | 812.30 | 0.68 | 50.36 | 38.85 | 7.50 | 3.74 | 69.75 |

۳-۵-۷-۷- نقشه ناهنجاری های عنصر کبالت :

این عنصر نیز در محدوده اکتشافی فوق از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا اهمیت این عنصر به

دلیل گسترش واحد آندزیت مگاپورفیر می باشد که در محدوده اکتشافی که عمدتاً این واحد به همراه

واحد آلتره گسترش دارد. بالاترین عیار این عنصر در میان نمونه های ژئوشیمی در نمونه شماره

100 حدود 27.98 گرم در تن است، هرچند آنومالی های متعددی در این منطقه گسترش دارند لذا این



عنصر از اهمیت چندانی برخوردار است، به همین خاطر ناهنجاری‌هایی که در محدوده فوق مشاهده

می‌شود می‌تواند ناشی از کانی‌زایی این عنصر باشد. (نقشه شماره ۶-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Co

| Sample | Co | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|-------|-------|-----|------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|---------|------|--------|-------|-------|------|--------|
| 80 G1 | 27.98 | 24.0 | 3 | 0.46 | 16.68 | 893.10 | 4.63 | 0.22 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 2361.00 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 7 G1 | 27.40 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 100 G1 | 27.20 | 5.2 | 4.4 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |
| 121G1 | 26.00 | 5.2 | 2.6 | 0.23 | 11.12 | 519.20 | 5.78 | 0.13 | 710.30 | 83.95 | 61451 | 961.20 | 0.81 | 191.10 | 35.43 | 5.99 | 1.54 | 65.84 |
| 189 G1 | 25.54 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 1124.00 | 5.32 | 0.18 | 32.84 | 36.42 | 91270 | 1683.00 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 | 82.52 |
| 23 G1 | 24.60 | 2.0 | 2.8 | 0.31 | 7.12 | 466.20 | 5.01 | 0.39 | 58.66 | 53.93 | 102200 | 1176.00 | 0.98 | 14.71 | 41.80 | 3.77 | 2.23 | 88.37 |
| 58 G1 | 24.58 | 4.4 | 3.2 | 0.20 | 5.86 | 555.00 | 3.77 | 0.22 | 441.40 | 112.20 | 70680 | 1168.00 | 1.18 | 148.50 | 37.00 | 5.72 | 1.83 | 67.00 |
| 105 G1 | 24.03 | 8.7 | 4.4 | 0.28 | 18.72 | 591.20 | 3.54 | 0.18 | 411.30 | 98.64 | 58060 | 940.90 | 0.97 | 146.60 | 34.21 | 6.20 | 1.91 | 73.20 |
| 104 G1 | 23.97 | 6.4 | 3.4 | 0.42 | 13.43 | 558.90 | 3.54 | 0.16 | 385.70 | 95.29 | 53560 | 998.90 | 1.14 | 158.30 | 33.39 | 5.39 | 1.95 | 67.75 |
| 79 G1 | 23.95 | 1.3 | 5 | 0.20 | 32.72 | 392.00 | 4.55 | 0.23 | 14.82 | 29.53 | 79050 | 777.80 | 0.37 | 7.84 | 30.00 | 5.23 | 1.28 | 74.59 |
| 59 G1 | 23.63 | 4.2 | 3.8 | 0.23 | 7.68 | 562.40 | 2.95 | 0.10 | 415.00 | 111.60 | 57320 | 971.20 | 2.27 | 158.90 | 36.29 | 5.13 | 1.63 | 66.38 |
| 159 G1 | 23.36 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 6.34 | 0.28 | 71.75 | 98.22 | 120400 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 7.65 | 2.67 | 119.90 |
| 96 G1 | 23.00 | 5.7 | 5.5 | 0.46 | 7.61 | 573.50 | 3.40 | 0.13 | 419.10 | 96.81 | 52430 | 971.60 | 1.11 | 145.20 | 33.62 | 5.57 | 1.51 | 64.30 |
| 22 G1 | 22.67 | 3.6 | 4.4 | 0.20 | 15.16 | 521.10 | 3.62 | 0.34 | 68.14 | 84.73 | 83090 | 1150.00 | 0.87 | 20.70 | 40.02 | 4.26 | 2.91 | 79.13 |
| 188 G1 | 22.54 | 5.4 | 2.9 | 0.45 | 9.87 | 780.30 | 4.19 | 0.18 | 26.81 | 98.23 | 83260 | 1424.00 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 | 82.49 |
| 85 G1 | 22.24 | 2.8 | 3 | 0.54 | 9.74 | 712.10 | 3.73 | 0.18 | 176.80 | 112.50 | 62180 | 1172.00 | 1.06 | 92.90 | 38.65 | 4.76 | 1.72 | 79.79 |
| 21 G1 | 21.99 | 6.8 | 3.2 | 0.20 | 49.13 | 595.70 | 3.50 | 0.33 | 60.89 | 124.10 | 75710 | 1236.00 | 2.99 | 26.79 | 42.13 | 4.72 | 3.12 | 77.57 |
| 148 G1 | 21.43 | 34.0 | 3.9 | 0.30 | 19.45 | 589.90 | 4.72 | 0.21 | 326.30 | 102.10 | 65270 | 887.80 | 1.19 | 123.80 | 35.01 | 1.56 | 1.93 | 73.32 |
| 383 G1 | 21.41 | 9.1 | 3.5 | 0.22 | 35.88 | 589.50 | 2.59 | 0.32 | 345.50 | 78.58 | 58590 | 973.00 | 1.18 | 114.00 | 40.51 | 4.21 | 2.43 | 70.28 |
| 19 G1 | 21.18 | 3.2 | 2.5 | 0.21 | 26.55 | 473.60 | 4.18 | 0.41 | 41.27 | 51.72 | 84590 | 994.80 | 0.83 | 16.63 | 39.59 | 6.36 | 3.57 | 79.51 |
| 94 G1 | 20.56 | 2.0 | 4 | 0.45 | 9.19 | 710.40 | 3.23 | 0.17 | 34.37 | 171.30 | 67450 | 1337.00 | 1.18 | 20.40 | 43.81 | 4.93 | 2.06 | 92.62 |
| 68 G1 | 20.54 | 3.2 | 2.8 | 0.38 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 132.90 | 96.58 | 66640 | 1467.00 | 0.89 | 61.60 | 40.18 | 4.54 | 1.88 | 84.20 |
| 63 G1 | 20.49 | 7.0 | 3.4 | 0.34 | 13.92 | 647.20 | 2.90 | 0.15 | 71.17 | 177.90 | 62250 | 1329.00 | 1.51 | 36.20 | 45.14 | 5.85 | 2.43 | 86.22 |
| 34 G1 | 20.43 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 80.07 | 45.64 | 12.24 | 5.18 | 71.58 |
| 259 G1 | 20.42 | 3.6 | 2.1 | 0.31 | 10.32 | 596.30 | 3.88 | 0.15 | 61.40 | 86.11 | 70290 | 997.10 | 0.88 | 30.01 | 41.93 | 2.58 | 1.70 | 78.96 |
| 202 G1 | 20.41 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 186 G1 | 20.38 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 38.73 | 211.50 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 163 G1 | 20.23 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 4.08 | 0.19 | 301.70 | 101.30 | 72990 | 793.80 | 1.03 | 93.95 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 122 G1 | 20.19 | 8.0 | 2.5 | 0.40 | 21.12 | 641.70 | 3.14 | 0.18 | 364.30 | 108.90 | 53420 | 868.90 | 1.27 | 91.02 | 38.51 | 7.53 | 2.06 | 64.19 |
| 155 G1 | 20.17 | 200.0 | 2.3 | 0.33 | 19.23 | 592.50 | 3.46 | 0.21 | 271.40 | 103.00 | 62320 | 848.00 | 1.16 | 106.70 | 34.98 | 0.64 | 1.90 | 68.41 |
| 18 G1 | 20.07 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 3.91 | 0.40 | 43.99 | 61.60 | 89640 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 6.20 | 4.40 | 83.39 |
| 72 G1 | 20.02 | 6.3 | 2.5 | 0.31 | 12.41 | 606.90 | 2.71 | 0.15 | 113.50 | 112.80 | 61140 | 1014.00 | 1.08 | 62.24 | 41.67 | 5.75 | 2.29 | 77.48 |
| 298 G1 | 19.95 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 190 G1 | 19.94 | 29.0 | 2.9 | 0.26 | 10.60 | 698.30 | 3.51 | 0.19 | 40.63 | 91.73 | 75450 | 1204.00 | 0.96 | 14.35 | 34.39 | 3.35 | 1.62 | 78.35 |
| 57 G1 | 19.91 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 6 G1 | 19.77 | 7.9 | 2.3 | 0.20 | 78.58 | 543.20 | 2.20 | 0.36 | 103.50 | 118.40 | 63190 | 897.90 | 1.69 | 40.19 | 41.76 | 4.73 | 2.30 | 72.61 |
| 187 G1 | 19.73 | 30.0 | 2.5 | 0.27 | 14.29 | 739.70 | 3.56 | 0.18 | 51.09 | 112.10 | 74900 | 1074.00 | 1.11 | 18.86 | 37.45 | 3.64 | 1.90 | 78.53 |
| 97 G1 | 19.61 | 5.0 | 3.2 | 0.51 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 153.80 | 97.02 | 51570 | 1634.00 | 1.29 | 65.06 | 37.16 | 6.03 | 1.73 | 72.05 |
| 157 G1 | 19.61 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 | 98.63 |
| 374 G1 | 19.58 | 2.1 | 6.1 | 0.26 | 17.53 | 728.10 | 2.72 | 0.21 | 126.90 | 92.76 | 80130 | 907.50 | 1.66 | 30.41 | 48.54 | 4.52 | 2.28 | 95.50 |
| 183 G1 | 19.49 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 185 G1 | 19.49 | 7.2 | 3 | 0.53 | 11.52 | 868.20 | 3.19 | 0.18 | 67.65 | 153.10 | 69810 | 1357.00 | 1.30 | 23.06 | 42.88 | 2.95 | 2.17 | 81.90 |
| 181 G1 | 19.40 | 2.7 | 4.5 | 0.44 | 11.50 | 828.70 | 3.38 | 0.17 | 70.92 | 185.50 | 70700 | 1279.00 | 1.12 | 24.31 | 45.20 | 2.13 | 1.93 | 85.98 |
| 24 G1 | 19.37 | 1.7 | 2.8 | 0.20 | 12.61 | 693.90 | 3.47 | 0.27 | 56.79 | 110.00 | 81560 | 1024.00 | 0.99 | 21.83 | 46.67 | 4.01 | 2.82 | 78.58 |
| 51 G1 | 19.32 | 4.4 | 2.5 | 0.20 | 9.65 | 672.40 | 3.36 | 0.26 | 57.00 | 146.80 | 76150 | 1219.00 | 0.95 | 18.18 | 42.11 | 3.25 | 2.10 | 76.53 |
| 171 G1 | 19.29 | 31.0 | 3 | 0.32 | 20.48 | 648.50 | 3.49 | 0.24 | 190.10 | 111.20 | 63990 | 909.30 | 0.99 | 81.64 | 36.22 | 2.12 | 2.04 | 71.41 |
| 73 G1 | 19.18 | 4.3 | 3.7 | 0.47 | 15.15 | 725.60 | 3.04 | 0.20 | 99.85 | 118.10 | 60160 | 848.80 | 1.13 | 50.70 | 41.80 | 4.83 | 1.84 | 75.33 |
| 230 G1 | 19.14 | 8.3 | 5.4 | 0.25 | 38.22 | 528.20 | 4.84 | 0.15 | 86.46 | 65.18 | 91100 | 895.60 | 1.36 | 27.03 | 44.33 | 5.08 | 2.61 | 128.30 |
| 98 G1 | 19.10 | 3.6 | 4.6 | 0.46 | 11.91 | 652.40 | 2.64 | 0.19 | 87.20 | 107.80 | 54860 | 1269.00 | 1.30 | 48.55 | 42.86 | 5.60 | 2.14 | 81.35 |
| 41 G1 | 19.07 | 5.7 | 3.2 | 0.20 | 24.54 | 766.20 | 2.68 | 0.28 | 60.85 | 135.00 | 74810 | 1112.00 | 1.46 | 23.91 | 44.00 | 4.71 | 2.58 | 74.70 |



۳-۵-۷-۸- نقشه ناهنجاری‌های عنصر کرم :

این عنصر نیز مشابه عنصر کبالت در منطقه اکتشافی قرار گرفته و از اهمیت زیادی برخوردار است، ناهنجاری‌های این عنصر تطابق خوبی با عنصر کبالت دارد. ماکزیمم عیار این عنصر نیز در محدوده آنومالی‌های ژئوشیمی 745.4 بوده و مربوط به نمونه شماره ۱۰۰ می‌باشد. وجود خاصیت غیرنرمال در میان نمونه ژئوشیمی نیز مؤید این مسئله است که ناهنجاری‌های این عنصر مرتبط با کانی‌زایی منطقه است. (نقشه شماره ۷-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Cr

| Sample | Cr | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|--------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|-------|---------|------|--------|-------|-------|------|-------|
| 100 G1 | 745.40 | 5.2 | 4.4 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 27.20 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |
| 121G1 | 710.30 | 5.2 | 2.6 | 0.23 | 11.12 | 519.20 | 5.78 | 0.13 | 26.00 | 83.95 | 61451 | 961.20 | 0.81 | 191.10 | 35.43 | 5.99 | 1.54 | 65.84 |
| 58 G1 | 441.40 | 4.4 | 3.2 | 0.20 | 5.86 | 555.00 | 3.77 | 0.22 | 24.58 | 112.20 | 70680 | 1168.00 | 1.18 | 148.50 | 37.00 | 5.72 | 1.83 | 67.00 |
| 96 G1 | 419.10 | 5.7 | 5.5 | 0.46 | 7.61 | 573.50 | 3.40 | 0.13 | 23.00 | 96.81 | 52430 | 971.60 | 1.11 | 145.20 | 33.62 | 5.57 | 1.51 | 64.30 |
| 59 G1 | 415.00 | 4.2 | 3.8 | 0.23 | 7.68 | 562.40 | 2.95 | 0.10 | 23.63 | 111.60 | 57320 | 971.20 | 2.27 | 158.90 | 36.29 | 5.13 | 1.63 | 66.38 |
| 105 G1 | 411.30 | 8.7 | 4.4 | 0.28 | 18.72 | 591.20 | 3.54 | 0.18 | 24.03 | 98.64 | 58060 | 940.90 | 0.97 | 146.60 | 34.21 | 6.20 | 1.91 | 73.20 |
| 104 G1 | 385.70 | 6.4 | 3.4 | 0.42 | 13.43 | 558.90 | 3.54 | 0.16 | 23.97 | 95.29 | 53560 | 998.90 | 1.14 | 158.30 | 33.39 | 5.39 | 1.95 | 67.75 |
| 122 G1 | 364.30 | 8.0 | 2.5 | 0.40 | 21.12 | 641.70 | 3.14 | 0.18 | 20.19 | 108.90 | 53420 | 868.90 | 1.27 | 91.02 | 38.51 | 7.53 | 2.06 | 64.19 |
| 383 G1 | 345.50 | 9.1 | 3.5 | 0.22 | 35.88 | 589.50 | 2.59 | 0.32 | 21.41 | 78.58 | 58590 | 973.00 | 1.18 | 114.00 | 40.51 | 4.21 | 2.43 | 70.28 |
| 148 G1 | 326.30 | 34.0 | 3.9 | 0.30 | 19.45 | 589.90 | 4.72 | 0.21 | 21.43 | 102.10 | 65270 | 887.80 | 1.19 | 123.80 | 35.01 | 1.56 | 1.93 | 73.32 |
| 163 G1 | 301.70 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 4.08 | 0.19 | 20.23 | 101.30 | 72990 | 793.80 | 1.03 | 93.95 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 57 G1 | 276.60 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 155 G1 | 271.40 | 200.0 | 2.3 | 0.33 | 19.23 | 592.50 | 3.46 | 0.21 | 20.17 | 103.00 | 62320 | 848.00 | 1.16 | 106.70 | 34.98 | 0.64 | 1.90 | 68.41 |
| 151 G1 | 226.60 | 25.0 | 3.8 | 0.20 | 17.81 | 545.50 | 3.40 | 0.19 | 18.29 | 92.35 | 52820 | 1086.00 | 0.98 | 100.60 | 30.47 | 0.99 | 1.73 | 59.94 |
| 171 G1 | 190.10 | 31.0 | 3 | 0.32 | 20.48 | 648.50 | 3.49 | 0.24 | 19.29 | 111.20 | 63990 | 909.30 | 0.99 | 81.64 | 36.22 | 2.12 | 2.04 | 71.41 |
| 174 G1 | 177.10 | 110.0 | 2.8 | 0.28 | 22.04 | 663.60 | 4.95 | 0.21 | 17.55 | 108.00 | 88810 | 752.20 | 1.31 | 38.17 | 37.92 | 3.61 | 2.39 | 77.44 |
| 85 G1 | 176.80 | 2.8 | 3 | 0.54 | 9.74 | 712.10 | 3.73 | 0.18 | 22.24 | 112.50 | 62180 | 1172.00 | 1.06 | 92.90 | 38.65 | 4.76 | 1.72 | 79.79 |
| 169 G1 | 163.60 | 30.0 | 2.3 | 0.31 | 20.83 | 667.00 | 3.33 | 0.23 | 16.89 | 102.50 | 64070 | 751.90 | 1.39 | 57.62 | 36.37 | 2.33 | 2.07 | 66.66 |
| 167 G1 | 161.00 | 33.0 | 3.6 | 0.28 | 19.67 | 641.10 | 3.63 | 0.22 | 18.49 | 128.30 | 61520 | 997.40 | 0.91 | 71.74 | 35.16 | 2.21 | 2.08 | 73.96 |
| 34 G1 | 155.40 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 80.07 | 45.64 | 12.24 | 5.18 | 71.58 |
| 97 G1 | 153.80 | 5.0 | 3.2 | 0.51 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 19.61 | 97.02 | 51570 | 1634.00 | 1.29 | 65.06 | 37.16 | 6.03 | 1.73 | 72.05 |
| 71 G1 | 138.70 | 28.0 | 4 | 0.33 | 13.74 | 1602.00 | 2.61 | 0.16 | 18.55 | 90.28 | 56540 | 1149.00 | 1.16 | 63.23 | 40.07 | 3.87 | 2.38 | 74.33 |
| 68 G1 | 132.90 | 3.2 | 2.8 | 0.38 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 20.54 | 96.58 | 66640 | 1467.00 | 0.89 | 61.60 | 40.18 | 4.54 | 1.88 | 84.20 |
| 172 G1 | 132.60 | 46.0 | 3 | 0.31 | 19.13 | 682.30 | 3.15 | 0.21 | 17.19 | 107.20 | 63970 | 858.00 | 1.06 | 49.53 | 35.53 | 2.49 | 2.12 | 68.44 |
| 170 G1 | 131.90 | 24.0 | 3.6 | 0.36 | 18.09 | 633.60 | 3.31 | 0.24 | 16.38 | 95.43 | 60260 | 796.00 | 1.35 | 49.94 | 36.90 | 2.23 | 1.88 | 68.27 |

۳-۵-۷-۹- نقشه ناهنجاری‌های عنصر مس :

این عنصر برخلاف انتظار در میان نمونه‌های ژئوشیمی عیار بالا و قابل توجهی ندارد، ماکزیمم عیار این عنصر در محدوده قره چمن I قرار داشته و مربوط به نمونه شماره ۳۶۲ با ۲۴۳ گرم در تن است، ناهنجاری‌های این عنصر اغلب در واحد آندزیت مگاپورفیر می‌باشد (نقشه شماره ۸-۳)



مهم ترین نمونه های عنصر Cu

| Sample | Cu | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|---------|--------|-------|-----|------|---------|---------|------|------|-------|-------|-------|---------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 362 G1 | 243.00 | 3.9 | 4.2 | 0.25 | 8.16 | 658.80 | 3.25 | 0.19 | 16.49 | 40.05 | 53060 | 1560.00 | 1.20 | 24.36 | 57.71 | 3.84 | 2.19 | 79.04 |
| 129 G1 | 242.20 | 29.0 | 3 | 0.23 | 12.44 | 630.40 | 2.72 | 0.19 | 17.14 | 38.34 | 61830 | 1384.00 | 1.07 | 19.75 | 46.47 | 3.83 | 2.22 | 78.39 |
| 298 G1 | 231.20 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 40 G1 | 229.00 | 4.3 | 2.2 | 0.25 | 12.60 | 713.50 | 2.91 | 0.22 | 17.42 | 51.76 | 69080 | 1343.00 | 1.64 | 23.61 | 49.97 | 2.42 | 2.06 | 72.49 |
| 329 G1 | 219.20 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 149.40 | 879.90 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 62810 | 1124.00 | 1.80 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 376 G1 | 218.50 | 2.5 | 2.7 | 0.37 | 13.89 | 956.80 | 1.47 | 0.12 | 16.67 | 35.99 | 65390 | 1354.00 | 1.53 | 18.84 | 53.01 | 3.41 | 2.38 | 88.15 |
| 186 G1 | 211.50 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 7 G1 | 210.50 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 25 G1 | 209.90 | 3.7 | 2.8 | 0.22 | 13.53 | 851.40 | 2.85 | 0.28 | 16.63 | 34.65 | 71510 | 1169.00 | 1.25 | 23.34 | 53.03 | 3.64 | 2.74 | 81.50 |
| 39 G1 | 208.40 | 24.0 | 2.9 | 0.20 | 25.62 | 765.00 | 3.01 | 0.25 | 17.07 | 52.36 | 65870 | 1273.00 | 2.28 | 29.55 | 48.47 | 4.48 | 2.43 | 76.45 |
| 179 G1 | 205.60 | 3.2 | 3.6 | 0.50 | 14.44 | 1036.00 | 2.71 | 0.18 | 15.80 | 32.68 | 67000 | 1054.00 | 1.69 | 20.42 | 47.77 | 2.55 | 1.98 | 81.34 |
| 378 G1 | 204.10 | 4.4 | 3.3 | 0.33 | 10.36 | 844.30 | 1.71 | 0.14 | 14.25 | 23.72 | 57330 | 1164.00 | 1.46 | 14.60 | 53.17 | 3.04 | 1.99 | 79.91 |
| 132 G1 | 198.60 | 32.0 | 2.5 | 0.20 | 61.93 | 597.80 | 2.53 | 0.34 | 18.64 | 41.07 | 54770 | 1482.00 | 1.16 | 23.32 | 43.08 | 4.38 | 2.96 | 80.71 |
| 75 G1 | 197.00 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 37 G1 | 196.60 | 27.0 | 2.9 | 0.21 | 9.38 | 777.50 | 2.63 | 0.19 | 17.48 | 40.29 | 60440 | 1678.00 | 1.73 | 23.87 | 47.12 | 2.76 | 2.14 | 71.78 |
| 45 G1 | 195.10 | 32.0 | 3.1 | 0.20 | 36.14 | 695.70 | 2.67 | 0.28 | 17.33 | 36.53 | 67220 | 1377.00 | 1.35 | 22.11 | 44.94 | 4.41 | 2.92 | 75.65 |
| 53 G1 | 194.30 | 28.0 | 3.4 | 0.20 | 34.04 | 643.30 | 2.67 | 0.23 | 16.97 | 39.69 | 65200 | 919.10 | 1.17 | 24.37 | 44.24 | 4.10 | 3.62 | 76.03 |
| 301 G1 | 191.00 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 58230 | 2470.00 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 | 82.46 |
| 254 G1 | 189.10 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 59720 | 2472.00 | 1.81 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 10 G1 | 188.70 | 5.4 | 2.9 | 0.20 | 27.95 | 668.00 | 2.63 | 0.39 | 14.73 | 45.86 | 66230 | 897.80 | 1.56 | 33.98 | 38.16 | 2.13 | 1.71 | 65.67 |
| 395 G1 | 187.70 | 7.1 | 3.2 | 0.36 | 13.06 | 563.10 | 2.23 | 0.18 | 15.55 | 50.32 | 55440 | 1161.00 | 1.77 | 25.27 | 51.83 | 4.33 | 2.70 | 71.20 |
| 180 G1 | 187.10 | 3.2 | 2.2 | 0.45 | 11.69 | 863.40 | 2.97 | 0.18 | 16.75 | 50.63 | 67260 | 1055.00 | 1.65 | 27.57 | 46.46 | 3.16 | 2.06 | 79.57 |
| 181 G1 | 185.50 | 2.7 | 4.5 | 0.44 | 11.50 | 828.70 | 3.38 | 0.17 | 19.40 | 70.92 | 70700 | 1279.00 | 1.12 | 24.31 | 45.20 | 2.13 | 1.93 | 85.98 |
| 117 G1 | 182.00 | 2.1 | 2.2 | 0.48 | 7.87 | 637.20 | 2.57 | 0.14 | 16.07 | 51.60 | 49750 | 1028.00 | 1.49 | 21.04 | 40.71 | 5.10 | 2.24 | 67.40 |
| 182 G1 | 181.70 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 183 G1 | 180.70 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 380 G1 | 180.40 | 2.9 | 4.5 | 0.33 | 8.39 | 1070.00 | 1.73 | 0.10 | 14.56 | 34.05 | 57110 | 955.50 | 1.71 | 21.77 | 56.13 | 3.11 | 2.03 | 80.10 |
| 63 G1 | 177.90 | 7.0 | 3.4 | 0.34 | 13.92 | 647.20 | 2.90 | 0.15 | 20.49 | 71.17 | 62250 | 1329.00 | 1.51 | 36.20 | 45.14 | 5.85 | 2.43 | 86.22 |
| 396G1 | 176.80 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 3.69 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 60590 | 1293.00 | 2.28 | 22.99 | 54.35 | 6.10 | 3.27 | 80.72 |
| 2 G1 | 176.30 | 1.7 | 4.4 | 0.20 | 7.53 | 823.00 | 1.65 | 0.19 | 14.12 | 35.14 | 60080 | 841.00 | 1.61 | 24.82 | 47.17 | 3.33 | 2.20 | 73.67 |
| 131 G1 | 175.40 | 25.0 | 2.5 | 0.20 | 61.74 | 569.70 | 2.31 | 0.33 | 15.37 | 43.04 | 52450 | 1132.00 | 1.22 | 19.07 | 36.56 | 5.69 | 3.10 | 64.26 |
| 114 G1 | 174.20 | 7.6 | 2.7 | 0.35 | 9.84 | 609.90 | 2.29 | 0.12 | 15.35 | 51.23 | 51650 | 713.80 | 1.28 | 22.12 | 40.74 | 5.41 | 2.29 | 69.01 |
| 130 G1 | 173.30 | 6.8 | 4 | 0.20 | 37.42 | 710.00 | 3.22 | 0.24 | 17.24 | 41.90 | 59210 | 1526.00 | 1.66 | 24.67 | 45.77 | 4.92 | 1.97 | 77.88 |
| 375 G1 | 172.70 | 2.7 | 3.2 | 0.24 | 9.01 | 904.70 | 1.15 | 0.13 | 15.28 | 33.86 | 58600 | 1196.00 | 1.36 | 19.86 | 56.31 | 2.89 | 2.17 | 82.70 |
| 31 G1 | 171.70 | 8.9 | 2.8 | 0.20 | 17.75 | 934.70 | 2.50 | 0.22 | 17.17 | 92.32 | 64660 | 1200.00 | 0.68 | 44.21 | 41.93 | 3.43 | 2.18 | 65.42 |
| 94 G1 | 171.30 | 2.0 | 4 | 0.45 | 9.19 | 710.40 | 3.23 | 0.17 | 20.56 | 34.37 | 67450 | 1337.00 | 1.18 | 20.40 | 43.81 | 4.93 | 2.06 | 92.62 |
| 128 G1 | 168.90 | 7.2 | 2.5 | 0.26 | 9.79 | 577.90 | 1.12 | 0.12 | 12.23 | 37.25 | 35870 | 1183.00 | 1.08 | 19.93 | 39.89 | 2.85 | 1.41 | 55.20 |
| 127 G1 | 168.80 | 39.0 | 2 | 0.39 | 29.78 | 651.90 | 2.60 | 0.22 | 16.87 | 56.65 | 56030 | 966.70 | 1.33 | 24.78 | 43.39 | 6.88 | 2.65 | 70.40 |
| 377 G1 | 168.40 | 2.4 | 4 | 0.22 | 9.38 | 872.40 | 0.63 | 0.09 | 13.08 | 26.16 | 47760 | 522.00 | 1.74 | 13.27 | 51.28 | 2.73 | 2.19 | 72.01 |
| 89 G1 | 168.30 | 4.3 | 3.2 | 0.38 | 10.38 | 688.40 | 2.53 | 0.10 | 15.65 | 35.04 | 53570 | 1002.00 | 1.21 | 15.81 | 41.01 | 4.80 | 1.80 | 67.85 |
| 91 G1 | 168.30 | 4.4 | 4 | 0.42 | 8.72 | 820.90 | 2.78 | 0.18 | 16.24 | 60.68 | 56220 | 702.30 | 1.10 | 23.29 | 43.27 | 4.47 | 2.01 | 86.35 |
| 178 G1 | 168.20 | 74.0 | 2.4 | 0.48 | 79.53 | 928.00 | 3.26 | 0.61 | 17.03 | 52.57 | 70940 | 1722.00 | 1.33 | 18.32 | 44.01 | 4.18 | 2.12 | 78.27 |
| 27 G1 | 168.00 | 2.7 | 4.8 | 0.20 | 13.77 | 828.40 | 2.25 | 0.27 | 18.06 | 49.39 | 72030 | 1118.00 | 1.29 | 32.21 | 51.36 | 3.86 | 2.75 | 84.26 |
| 360 G1 | 166.80 | 26.0 | 3 | 0.20 | 52.71 | 694.50 | 3.09 | 0.30 | 16.09 | 39.58 | 58080 | 1094.00 | 1.38 | 20.02 | 52.78 | 5.44 | 3.27 | 77.99 |
| 13 G1 | 166.20 | 25.0 | 3.3 | 0.20 | 21.18 | 945.60 | 2.41 | 0.24 | 15.13 | 48.87 | 60520 | 1765.00 | 1.15 | 34.37 | 45.04 | 3.09 | 2.07 | 73.59 |
| 74 G1 | 164.40 | 2.5 | 2.9 | 0.41 | 7.59 | 803.70 | 2.19 | 0.11 | 15.86 | 30.78 | 54660 | 1127.00 | 1.51 | 18.08 | 45.26 | 5.52 | 2.20 | 75.75 |
| 377 AG1 | 164.00 | 2.1 | 3.5 | 0.40 | 8.98 | 920.70 | 2.00 | 0.12 | 14.97 | 38.25 | 59970 | 901.30 | 1.77 | 18.63 | 53.96 | 3.47 | 2.13 | 75.28 |
| 331 G1 | 163.00 | 30.0 | 2.4 | 0.20 | 35.17 | 777.00 | 1.22 | 0.26 | 13.79 | 29.84 | 55900 | 1080.00 | 0.80 | 17.20 | 41.33 | 2.54 | 2.84 | 66.33 |
| 55 G1 | 162.60 | 9.1 | 2.8 | 0.20 | 32.09 | 815.50 | 2.70 | 0.26 | 17.52 | 55.76 | 73460 | 1045.00 | 1.52 | 26.92 | 46.64 | 5.17 | 2.28 | 76.45 |
| 4 G1 | 162.10 | 5.0 | 2.4 | 0.20 | 46.35 | 791.80 | 2.33 | 0.27 | 13.71 | 40.90 | 58290 | 980.90 | 1.54 | 26.44 | 43.95 | 2.86 | 2.08 | 78.10 |
| 14 G1 | 161.60 | 5.2 | 3.5 | 0.20 | 16.83 | 881.10 | 1.80 | 0.24 | 15.66 | 42.64 | 62300 | 904.30 | 1.43 | 31.09 | 48.94 | 3.34 | 2.39 | 76.42 |
| 302 G1 | 161.60 | 45.0 | 2 | 0.48 | 55.58 | 797.30 | 1.38 | 0.40 | 15.54 | 52.01 | 61730 | 1354.00 | 1.96 | 28.57 | 43.93 | 3.47 | 2.72 | 82.20 |
| 8 G1 | 161.20 | 2.3 | 3.6 | 0.20 | 24.72 | 775.80 | 2.38 | 0.23 | 14.52 | 52.26 | 61470 | 848.20 | 1.69 | 32.18 | 47.26 | 2.98 | 2.10 | 80.57 |
| 42 G1 | 160.90 | 32.0 | 3.2 | 0.20 | 11.92 | 718.30 | 2.73 | 0.18 | 16.27 | 43.18 | 59710 | 1157.00 | 1.53 | 28.05 | 45.73 | 2.40 | 2.02 | 63.79 |
| 116 G1 | 160.30 | 4.2 | 2.2 | 0.36 | 13.80 | 618.40 | 2.33 | 0.16 | 15.10 | 41.30 | 46380 | 933.50 | 1.45 | 23.06 | 40.72 | 6.34 | 2.35 | 62.67 |
| 15 G1 | 159.70 | 52.0 | 3 | 0.20 | 31.21 | 799.70 | 2.54 | 0.26 | 17.21 | 57.36 | 68920 | 1051.00 | 1.57 | 29.70 | 45.62 | 3.84 | 2.28 | 75.43 |
| 36 G1 | 159.50 | 7.7 | 3.3 | 0.20 | 12.96 | 660.90 | 2.70 | 0.23 | 16.23 | 45.85 | 67560 | 1031.00 | 1.10 | 19.82 | 43.32 | 2.54 | 1.89 | 68.67 |
| 81 G1 | 157.80 | 3.2 | 4.8 | 0.53 | 9.60 | 923.40 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 6.32 | 2.37 | 84.69 |
| 16 G1 | 157.60 | 27.0 | 2.7 | 0.27 | 30.64 | 792.40 | 2.68 | 0.32 | 17.38 | 55.04 | 70060 | 1071.00 | 1.79 | 29.21 | 48.90 | 5.17 | 2.25 | 76.36 |
| 379 G1 | 157.60 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 891.50 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 71860 | 976.10 | 1.75 | 23.06 | 57.52 | 4.39 | 2.43 | 93.10 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-----|-----|------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|---------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 125 G1 | 157.50 | 6.6 | 2.4 | 0.36 | 36.28 | 757.70 | 1.99 | 0.28 | 14.04 | 46.52 | 44430 | 1002.00 | 1.20 | 19.01 | 43.03 | 7.92 | 2.66 | 63.49 |
| 82 G1 | 155.80 | 3.2 | 3.2 | 0.48 | 17.98 | 661.90 | 2.29 | 0.13 | 14.94 | 50.34 | 59910 | 896.60 | 2.09 | 17.72 | 43.62 | 14.06 | 3.93 | 74.01 |
| 88 G1 | 155.30 | 3.1 | 2.4 | 0.42 | 13.74 | 728.20 | 2.63 | 0.14 | 17.55 | 50.66 | 55730 | 1128.00 | 1.09 | 25.21 | 45.38 | 3.96 | 1.93 | 69.97 |

۳-۵-۷-۱۰- نقشه ناهنجاری های عنصر آهن :

این عنصر در مناطق اکتشافی و دارای ناهنجاری های متعددی است. عیار این عنصر در میان نمونه های ژئوشیمی تاحدودی قابل توجه است. ماکزیمم عیار این عنصر ۱۳٪ است که در میان نمونه های ژئوشیمی در حد ناهنجاری مطرح است و مهم ترین ناهنجاری های این عنصر مربوط به نمونه های ۱۹۷-۱۵۷-۱۵۹-۲۰۲-۲۳ می باشد. این نمونه ها نیز در شمال روستای کلهر واقع شده اند. منشأ این آنومالی ها احتمالاً مرتبط با زون های اکسیدان حاوی هیدروکسیدها و اکسیدهای آهن است که در بخش فوقانی رگه های اپی ترمال گسترش دارد. این زون در اثر لیچینگ کانی های سولفوری اپی ترمال حادث می شود. (نقشه شماره ۹-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Fe

| Sample | Fe | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|--------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|---------|------|-------|-------|------|------|--------|
| 202 G1 | 134800 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 159 G1 | 120400 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 6.34 | 0.28 | 23.36 | 71.75 | 98.22 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 7.65 | 2.67 | 119.90 |
| 23 G1 | 102200 | 2.0 | 2.8 | 0.31 | 7.12 | 466.20 | 5.01 | 0.39 | 24.60 | 58.66 | 53.93 | 1176.00 | 0.98 | 14.71 | 41.80 | 3.77 | 2.23 | 88.37 |
| 157 G1 | 101500 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 | 98.63 |
| 197 G1 | 101200 | 1.2 | 3.6 | 0.28 | 5.29 | 825.50 | 4.83 | 0.10 | 18.69 | 74.41 | 107.20 | 959.90 | 1.71 | 18.92 | 42.73 | 3.86 | 2.39 | 76.27 |
| 195 G1 | 94520 | 670.0 | 4.4 | 0.23 | 5.78 | 747.90 | 4.64 | 0.12 | 17.96 | 67.56 | 111.90 | 660.60 | 1.28 | 20.57 | 41.41 | 3.69 | 2.37 | 79.37 |
| 7 G1 | 91880 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 189 G1 | 91270 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 1124.00 | 5.32 | 0.18 | 25.54 | 32.84 | 36.42 | 1683.00 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 | 82.52 |
| 230 G1 | 91100 | 8.3 | 5.4 | 0.25 | 38.22 | 528.20 | 4.84 | 0.15 | 19.14 | 86.46 | 65.18 | 895.60 | 1.36 | 27.03 | 44.33 | 5.08 | 2.61 | 128.30 |
| 18 G1 | 89640 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 3.91 | 0.40 | 20.07 | 43.99 | 61.60 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 6.20 | 4.40 | 83.39 |
| 174 G1 | 88810 | 110.0 | 2.8 | 0.28 | 22.04 | 663.60 | 4.95 | 0.21 | 17.55 | 177.10 | 108.00 | 752.20 | 1.31 | 38.17 | 37.92 | 3.61 | 2.39 | 77.44 |
| 19 G1 | 84590 | 3.2 | 2.5 | 0.21 | 26.55 | 473.60 | 4.18 | 0.41 | 21.18 | 41.27 | 51.72 | 994.80 | 0.83 | 16.63 | 39.59 | 6.36 | 3.57 | 79.51 |
| 188 G1 | 83260 | 5.4 | 2.9 | 0.45 | 9.87 | 780.30 | 4.19 | 0.18 | 22.54 | 26.81 | 98.23 | 1424.00 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 | 82.49 |
| 323 G1 | 83110 | 7.3 | 3.6 | 0.35 | 26.70 | 764.50 | 2.49 | 0.22 | 15.63 | 66.24 | 103.40 | 759.50 | 1.64 | 21.87 | 41.98 | 3.63 | 2.68 | 74.62 |
| 22 G1 | 83090 | 3.6 | 4.4 | 0.20 | 15.16 | 521.10 | 3.62 | 0.34 | 22.67 | 68.14 | 84.73 | 1150.00 | 0.87 | 20.70 | 40.02 | 4.26 | 2.91 | 79.13 |
| 182 G1 | 82250 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 24 G1 | 81560 | 1.7 | 2.8 | 0.20 | 12.61 | 693.90 | 3.47 | 0.27 | 19.37 | 56.79 | 110.00 | 1024.00 | 0.99 | 21.83 | 46.67 | 4.01 | 2.82 | 78.58 |
| 374 G1 | 80130 | 2.1 | 6.1 | 0.26 | 17.53 | 728.10 | 2.72 | 0.21 | 19.58 | 126.90 | 92.76 | 907.50 | 1.66 | 30.41 | 48.54 | 4.52 | 2.28 | 95.50 |
| 79 G1 | 79050 | 1.3 | 5 | 0.20 | 32.72 | 392.00 | 4.55 | 0.23 | 23.95 | 14.82 | 29.53 | 777.80 | 0.37 | 7.84 | 30.00 | 5.23 | 1.28 | 74.59 |
| 370 G1 | 78530 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 112 G1 | 77510 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 | 103.40 |
| 52 G1 | 76180 | 7.2 | 2.5 | 0.20 | 17.30 | 594.30 | 3.24 | 0.29 | 18.23 | 83.44 | 109.80 | 926.10 | 1.43 | 45.60 | 47.52 | 4.09 | 2.15 | 78.98 |
| 51 G1 | 76150 | 4.4 | 2.5 | 0.20 | 9.65 | 672.40 | 3.36 | 0.26 | 19.32 | 57.00 | 146.80 | 1219.00 | 0.95 | 18.18 | 42.11 | 3.25 | 2.10 | 76.53 |
| 186 G1 | 75940 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 211.50 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 | 84.94 |
| 21 G1 | 75710 | 6.8 | 3.2 | 0.20 | 49.13 | 595.70 | 3.50 | 0.33 | 21.99 | 60.89 | 124.10 | 1236.00 | 2.99 | 26.79 | 42.13 | 4.72 | 3.12 | 77.57 |
| 190 G1 | 75450 | 29.0 | 2.9 | 0.26 | 10.60 | 698.30 | 3.51 | 0.19 | 19.94 | 40.63 | 91.73 | 1204.00 | 0.96 | 14.35 | 34.39 | 3.35 | 1.62 | 78.35 |
| 56 G1 | 75180 | 4.3 | 2.9 | 0.20 | 16.63 | 703.60 | 3.06 | 0.20 | 16.72 | 73.47 | 140.70 | 1012.00 | 1.24 | 25.89 | 42.20 | 3.91 | 2.21 | 71.41 |
| 187 G1 | 74900 | 30.0 | 2.5 | 0.27 | 14.29 | 739.70 | 3.56 | 0.18 | 19.73 | 51.09 | 112.10 | 1074.00 | 1.11 | 18.86 | 37.45 | 3.64 | 1.90 | 78.53 |
| 41 G1 | 74810 | 5.7 | 3.2 | 0.20 | 24.54 | 766.20 | 2.68 | 0.28 | 19.07 | 60.85 | 135.00 | 1112.00 | 1.46 | 23.91 | 44.00 | 4.71 | 2.58 | 74.70 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-----|------|-------|---------|------|------|-------|--------|--------|---------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 145 G1 | 74650 | 3.2 | 3.4 | 0.25 | 7.23 | 869.40 | 3.87 | 0.12 | 16.55 | 40.59 | 102.60 | 886.80 | 1.27 | 13.43 | 40.63 | 3.18 | 2.50 | 92.93 |
| 49 G1 | 74560 | 4.4 | 4.4 | 0.20 | 7.99 | 690.60 | 2.70 | 0.27 | 16.92 | 48.16 | 107.60 | 1147.00 | 0.97 | 20.76 | 43.62 | 3.41 | 1.98 | 79.21 |
| 57 G1 | 74470 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 55 G1 | 73460 | 9.1 | 2.8 | 0.20 | 32.09 | 815.50 | 2.70 | 0.26 | 17.52 | 55.76 | 162.60 | 1045.00 | 1.52 | 26.92 | 46.64 | 5.17 | 2.28 | 76.45 |
| 163 G1 | 72990 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 4.08 | 0.19 | 20.23 | 301.70 | 101.30 | 793.80 | 1.03 | 93.95 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 334 G1 | 72710 | 28.0 | 2.7 | 0.30 | 24.81 | 570.70 | 2.06 | 0.24 | 15.91 | 68.35 | 91.95 | 739.30 | 1.26 | 27.76 | 35.84 | 3.75 | 2.40 | 72.52 |
| 326 G1 | 72330 | 3.6 | 2.9 | 0.20 | 27.47 | 778.20 | 1.88 | 0.22 | 14.14 | 58.67 | 107.60 | 961.10 | 1.12 | 24.08 | 39.51 | 3.48 | 2.21 | 71.43 |
| 325 G1 | 72200 | 360.0 | 3 | 0.22 | 24.62 | 800.50 | 2.16 | 0.21 | 14.56 | 54.57 | 113.60 | 860.30 | 1.18 | 22.36 | 41.50 | 3.51 | 2.32 | 70.94 |
| 27 G1 | 72030 | 2.7 | 4.8 | 0.20 | 13.77 | 828.40 | 2.25 | 0.27 | 18.06 | 49.39 | 168.00 | 1118.00 | 1.29 | 32.21 | 51.36 | 3.86 | 2.75 | 84.26 |
| 379 G1 | 71860 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 891.50 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 157.60 | 976.10 | 1.75 | 23.06 | 57.52 | 4.39 | 2.43 | 93.10 |
| 35 G1 | 71850 | 3.8 | 3.7 | 0.20 | 19.59 | 647.00 | 2.76 | 0.28 | 17.91 | 67.50 | 106.10 | 858.40 | 1.07 | 23.25 | 41.37 | 3.93 | 2.34 | 73.10 |
| 44 G1 | 71760 | 510.0 | 3.2 | 0.20 | 24.63 | 719.60 | 2.79 | 0.24 | 17.22 | 45.51 | 129.20 | 1075.00 | 1.24 | 21.15 | 42.31 | 3.64 | 2.32 | 75.70 |
| 183 G1 | 71740 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 234 G1 | 71720 | 32.0 | 3 | 0.21 | 23.88 | 570.60 | 3.08 | 0.10 | 15.89 | 67.33 | 67.05 | 678.80 | 1.07 | 33.71 | 38.84 | 8.35 | 2.47 | 66.20 |

۳-۵-۷-۱۱- نقشه ناهنجاری های عنصر منگنز :

منگنز از عناصر مهم اکتشافی در این منطقه بوده که دارای عیارهای قابل توجه و در حد آنومالی های معنی دار و مرتبط با کانی زایی در آن است. ماکزیمم عیار منگنز در نمونه شماره ۷ به مقدار ۳۷۶۸ گرم در تن بوده که بسیار قابل توجه است. مهم ترین ناهنجاری های منگنز که در محدوده مشاهده می شود در شمال و شمال غرب محدوده است. منشأ آنومالی های این عنصر نیز فعالیت های اپی ترمال منطقه در محدوده است. در بخش فوقانی رگ های اپی ترمال منطقه، گسترش زون اکسیدان حاوی کانی های اکسید منگنز منجر به تشکیل و شکل گیری ناهنجاری های عناصر مذکور شده است.

(نقشه شماره ۱۰-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Mn

| Sample | Mn | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|---------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|-------|--------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 7 G1 | 3768.00 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 77 G1 | 3445.00 | 2.7 | 3 | 0.74 | 9.03 | 656.70 | 2.69 | 0.31 | 13.03 | 10.65 | 13.07 | 54960 | 1.64 | 5.91 | 34.69 | 3.94 | 1.55 | 67.67 |
| 370 G1 | 3267.00 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 66 G1 | 2895.00 | 10.0 | 3.2 | 0.45 | 10.89 | 563.40 | 1.97 | 0.18 | 14.49 | 46.75 | 58.22 | 50900 | 1.20 | 27.91 | 37.86 | 4.45 | 1.99 | 74.87 |
| 261 G1 | 2508.00 | 2.5 | 2.9 | 0.29 | 12.36 | 769.80 | 1.11 | 0.19 | 7.73 | 28.24 | 52.47 | 35430 | 0.75 | 15.91 | 42.65 | 1.65 | 1.71 | 62.26 |
| 254 G1 | 2472.00 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 1.81 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 301 G1 | 2470.00 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 | 82.46 |
| 80 G1 | 2361.00 | 24.0 | 3 | 0.46 | 16.68 | 893.10 | 4.63 | 0.22 | 27.98 | 27.53 | 77.61 | 70480 | 0.86 | 15.82 | 32.24 | 5.07 | 1.63 | 73.39 |
| 294 G1 | 2122.00 | 2.2 | 2.4 | 0.25 | 35.08 | 503.20 | 2.08 | 0.23 | 11.55 | 37.16 | 79.74 | 48230 | 0.77 | 15.33 | 21.16 | 1.39 | 1.47 | 53.42 |
| 264G1 | 2012.00 | 1.8 | 2.5 | 0.51 | 37.02 | 763.50 | 2.28 | 0.33 | 16.92 | 65.45 | 145.20 | 54620 | 1.55 | 33.08 | 45.89 | 4.39 | 2.50 | 70.97 |
| 11 G1 | 1906.00 | 2.4 | 3.1 | 0.34 | 34.30 | 733.60 | 2.31 | 0.21 | 15.92 | 55.12 | 150.10 | 55050 | 1.42 | 33.30 | 42.09 | 2.81 | 2.87 | 71.09 |
| 5G1 | 1801.00 | 24.0 | 2.1 | 0.25 | 61.83 | 828.90 | 2.39 | 0.52 | 17.55 | 57.88 | 133.80 | 64070 | 2.15 | 29.24 | 45.82 | 4.79 | 1.94 | 70.73 |
| 13 G1 | 1765.00 | 25.0 | 3.3 | 0.20 | 21.18 | 945.60 | 2.41 | 0.24 | 15.13 | 48.87 | 166.20 | 60520 | 1.15 | 34.37 | 45.04 | 3.09 | 2.07 | 73.59 |
| 178 G1 | 1722.00 | 74.0 | 2.4 | 0.48 | 79.53 | 928.00 | 3.26 | 0.61 | 17.03 | 52.57 | 168.20 | 70940 | 1.33 | 18.32 | 44.01 | 4.18 | 2.12 | 78.27 |
| 189 G1 | 1683.00 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 1124.00 | 5.32 | 0.18 | 25.54 | 32.84 | 36.42 | 91270 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 | 82.52 |
| 37 G1 | 1678.00 | 27.0 | 2.9 | 0.21 | 9.38 | 777.50 | 2.63 | 0.19 | 17.48 | 40.29 | 196.60 | 60440 | 1.73 | 23.87 | 47.12 | 2.76 | 2.14 | 71.78 |
| 237 G1 | 1673.00 | 3.2 | 3.1 | 0.44 | 16.08 | 939.40 | 2.48 | 0.10 | 17.86 | 33.47 | 124.50 | 51130 | 1.50 | 17.62 | 45.18 | 2.65 | 2.17 | 68.30 |
| 3 G1 | 1639.00 | 4.1 | 2.4 | 0.20 | 33.04 | 750.30 | 1.47 | 0.30 | 18.35 | 43.90 | 112.00 | 45020 | 1.17 | 34.93 | 38.07 | 2.79 | 2.08 | 64.59 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|------|-----|------|-------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 341 G1 | 1637.00 | 3.6 | 3.6 | 0.45 | 8.29 | 768.20 | 1.79 | 0.15 | 10.80 | 39.51 | 148.10 | 50400 | 1.16 | 16.23 | 46.95 | 1.68 | 2.03 | 65.63 |
| 97 G1 | 1634.00 | 5.0 | 3.2 | 0.51 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 19.61 | 153.80 | 97.02 | 51570 | 1.29 | 65.06 | 37.16 | 6.03 | 1.73 | 72.05 |
| 338 G1 | 1608.00 | 3.4 | 3.0 | 0.42 | 13.17 | 722.80 | 1.98 | 0.18 | 15.98 | 57.55 | 120.60 | 60110 | 1.36 | 36.57 | 42.47 | 2.87 | 2.05 | 71.22 |
| 266 G1 | 1606.00 | 22.0 | 2.1 | 0.41 | 66.12 | 739.70 | 3.34 | 0.17 | 14.74 | 61.15 | 81.29 | 57580 | 1.43 | 19.68 | 43.31 | 4.10 | 2.48 | 66.42 |
| 362 G1 | 1560.00 | 3.9 | 4.2 | 0.25 | 8.16 | 658.80 | 3.25 | 0.19 | 16.49 | 40.05 | 243.00 | 53060 | 1.20 | 24.36 | 57.71 | 3.84 | 2.19 | 79.04 |
| 130 G1 | 1526.00 | 6.8 | 4 | 0.20 | 37.42 | 710.00 | 3.22 | 0.24 | 17.24 | 41.90 | 173.30 | 59210 | 1.66 | 24.67 | 45.77 | 4.92 | 1.97 | 77.88 |
| 132 G1 | 1482.00 | 32.0 | 2.5 | 0.20 | 61.93 | 597.80 | 2.53 | 0.34 | 18.64 | 41.07 | 198.60 | 54770 | 1.16 | 23.32 | 43.08 | 4.38 | 2.96 | 80.71 |
| 68 G1 | 1467.00 | 3.2 | 2.8 | 0.38 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 20.54 | 132.90 | 96.58 | 66640 | 0.89 | 61.60 | 40.18 | 4.54 | 1.88 | 84.20 |
| 308 G1 | 1449.00 | 2.1 | 1.8 | 0.20 | 19.71 | 797.90 | 1.18 | 0.20 | 14.00 | 64.08 | 44.06 | 51550 | 0.93 | 41.04 | 42.22 | 1.96 | 1.71 | 67.72 |
| 188 G1 | 1424.00 | 5.4 | 2.9 | 0.45 | 9.87 | 780.30 | 4.19 | 0.18 | 22.54 | 26.81 | 98.23 | 83260 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 | 82.49 |

۳-۵-۷-۱۲- نقشه ناهنجاری‌های عنصر مولیبدن :

مولیبدن در این منطقه دارای ناهنجاری‌های گسترده‌ای نمی باشد. آنومالی‌های این عنصر بیشتر مرتبط با کانی‌زایی این عنصر در توده آندزیتی و آلتراسیون های منطقه و مجاور این توده است. مهم‌ترین آنومالی‌های این عنصر مربوط به نمونه شماره ۳۵۴ با عیار 4.749 گرم در تن می‌باشد.

(نقشه شماره ۱۱-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Mo

| Sample | Mo | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|------|-------|-----|------|---------|---------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|-------|------|-------|
| 354 G1 | 4.75 | 100.0 | 3.5 | 0.45 | 59.19 | 849.90 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 13.04 | 38.37 | 7.34 | 7.93 | 58.17 |
| 7 G1 | 4.48 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 370 G1 | 3.42 | 2.8 | 4.6 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 34 G1 | 3.32 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 80.07 | 45.64 | 12.24 | 5.18 | 71.58 |
| 231 G1 | 3.21 | 35.0 | 2.6 | 0.28 | 56.67 | 625.20 | 2.89 | 0.18 | 13.77 | 54.85 | 95.80 | 56850 | 742.30 | 34.09 | 45.19 | 4.12 | 2.70 | 64.02 |
| 298 G1 | 3.06 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 | 95.15 |
| 21 G1 | 2.99 | 6.8 | 3.2 | 0.20 | 49.13 | 595.70 | 3.50 | 0.33 | 21.99 | 60.89 | 124.10 | 75710 | 1236.00 | 26.79 | 42.13 | 4.72 | 3.12 | 77.57 |
| 183 G1 | 2.61 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 | 84.80 |
| 301 G1 | 2.60 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2470.00 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 | 82.46 |
| 343 G1 | 2.33 | 90.0 | 2.9 | 0.34 | 28.18 | 639.80 | 1.90 | 0.26 | 14.25 | 50.44 | 87.76 | 65230 | 734.80 | 26.26 | 42.22 | 5.33 | 4.07 | 74.86 |
| 202 G1 | 2.29 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 39 G1 | 2.28 | 24.0 | 2.9 | 0.20 | 25.62 | 765.00 | 3.01 | 0.25 | 17.07 | 52.36 | 208.40 | 65870 | 1273.00 | 29.55 | 48.47 | 4.48 | 2.43 | 76.45 |
| 396G1 | 2.28 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 3.69 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 176.80 | 60590 | 1293.00 | 22.99 | 54.35 | 6.10 | 3.27 | 80.72 |
| 59 G1 | 2.27 | 4.2 | 3.8 | 0.23 | 7.68 | 562.40 | 2.95 | 0.10 | 23.63 | 415.00 | 111.60 | 57320 | 971.20 | 158.90 | 36.29 | 5.13 | 1.63 | 66.38 |
| 5G1 | 2.15 | 24.0 | 2.1 | 0.25 | 61.83 | 828.90 | 2.39 | 0.52 | 17.55 | 57.88 | 133.80 | 64070 | 1801.00 | 29.24 | 45.82 | 4.79 | 1.94 | 70.73 |
| 82 G1 | 2.09 | 3.2 | 3.2 | 0.48 | 17.98 | 661.90 | 2.29 | 0.13 | 14.94 | 50.34 | 155.80 | 59910 | 896.60 | 17.72 | 43.62 | 14.06 | 3.93 | 74.01 |
| 57 G1 | 2.07 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 70.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 75 G1 | 2.04 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 321 G1 | 2.04 | 100.0 | 2.7 | 1.26 | 34.13 | 743.60 | 1.56 | 0.27 | 15.28 | 49.88 | 90.60 | 71120 | 770.00 | 19.68 | 41.35 | 5.38 | 3.97 | 67.55 |
| 340 G1 | 2.04 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 3.30 | 85.72 |
| 363 G1 | 2.01 | 3.5 | 6.7 | 0.20 | 25.15 | 762.00 | 4.40 | 0.22 | 17.93 | 50.26 | 113.20 | 61420 | 1119.00 | 18.31 | 49.10 | 5.36 | 2.27 | 74.83 |
| 302 G1 | 1.96 | 45.0 | 2 | 0.48 | 55.58 | 797.30 | 1.38 | 0.40 | 15.54 | 52.01 | 161.60 | 61730 | 1354.00 | 28.57 | 43.93 | 3.47 | 2.72 | 82.20 |
| 54 G1 | 1.96 | 78.0 | 2.8 | 0.22 | 55.05 | 569.60 | 2.60 | 0.29 | 17.74 | 50.43 | 80.27 | 71650 | 1074.00 | 31.92 | 43.33 | 5.05 | 2.03 | 76.03 |
| 263 G1 | 1.89 | 1.0 | 2.7 | 0.21 | 7.74 | 712.30 | 2.03 | 0.18 | 10.08 | 27.04 | 19.42 | 43400 | 1275.00 | 17.91 | 48.37 | 1.93 | 2.08 | 69.79 |
| 9 G1 | 1.88 | 6.8 | 2.3 | 0.20 | 24.80 | 983.20 | 2.00 | 0.24 | 14.08 | 39.24 | 136.30 | 54680 | 1351.00 | 25.89 | 45.78 | 3.37 | 2.31 | 73.26 |
| 177 G1 | 1.86 | 3.9 | 3 | 0.52 | 42.35 | 1004.00 | 3.12 | 0.41 | 15.88 | 33.26 | 135.70 | 59010 | 1354.00 | 25.31 | 46.37 | 3.48 | 2.03 | 72.30 |
| 351 G1 | 1.81 | 5.8 | 3.9 | 0.25 | 19.57 | 757.10 | 0.77 | 0.19 | 13.48 | 47.17 | 89.73 | 57370 | 961.80 | 26.60 | 41.29 | 2.50 | 2.21 | 62.60 |
| 254 G1 | 1.81 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 2472.00 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 329 G1 | 1.80 | 32.0 | 2.4 | 0.44 | 149.40 | 879.90 | 1.71 | 0.94 | 15.97 | 33.48 | 219.20 | 62810 | 1124.00 | 17.64 | 41.00 | 3.02 | 2.49 | 72.08 |
| 182 G1 | 1.80 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|-----|------|-------|---------|------|------|-------|-------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|------|-------|
| 16 G1 | 1.79 | 27.0 | 2.7 | 0.27 | 30.64 | 792.40 | 2.68 | 0.32 | 17.38 | 55.04 | 157.60 | 70060 | 1071.00 | 29.21 | 48.90 | 5.17 | 2.25 | 76.36 |
| 342 G1 | 1.78 | 47.0 | 4.3 | 0.37 | 22.73 | 687.70 | 1.38 | 0.22 | 13.19 | 49.81 | 93.05 | 54840 | 787.40 | 25.15 | 39.94 | 4.47 | 3.31 | 81.39 |
| 395 G1 | 1.77 | 7.1 | 3.2 | 0.36 | 13.06 | 563.10 | 2.23 | 0.18 | 15.55 | 50.32 | 187.70 | 55440 | 1161.00 | 25.27 | 51.83 | 4.33 | 2.70 | 71.20 |
| 377 AG1 | 1.77 | 2.1 | 3.5 | 0.40 | 8.98 | 920.70 | 2.00 | 0.12 | 14.97 | 38.25 | 164.00 | 59970 | 901.30 | 18.63 | 53.96 | 3.47 | 2.13 | 75.28 |
| 379 G1 | 1.75 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 891.50 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 157.60 | 71860 | 976.10 | 23.06 | 57.52 | 4.39 | 2.43 | 93.10 |
| 377 G1 | 1.74 | 2.4 | 4 | 0.22 | 9.38 | 872.40 | 0.63 | 0.09 | 13.08 | 26.16 | 168.40 | 47760 | 522.00 | 13.27 | 51.28 | 2.73 | 2.19 | 72.01 |
| 83 G1 | 1.74 | 2.3 | 4.3 | 0.38 | 18.18 | 586.90 | 2.01 | 0.13 | 14.75 | 15.49 | 149.60 | 55690 | 815.60 | 9.84 | 42.18 | 13.94 | 3.82 | 73.16 |
| 119 G1 | 1.74 | 42.0 | 3 | 0.42 | 13.32 | 691.20 | 2.48 | 0.15 | 14.42 | 55.06 | 104.40 | 49910 | 1238.00 | 27.02 | 40.32 | 6.70 | 2.50 | 70.59 |
| 37 G1 | 1.73 | 27.0 | 2.9 | 0.21 | 9.38 | 777.50 | 2.63 | 0.19 | 17.48 | 40.29 | 196.60 | 60440 | 1678.00 | 23.87 | 47.12 | 2.76 | 2.14 | 71.78 |
| 157 G1 | 1.73 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 | 98.63 |
| 184 G1 | 1.72 | 58.0 | 3.8 | 0.36 | 63.11 | 684.10 | 3.20 | 0.49 | 17.67 | 47.72 | 142.40 | 69780 | 909.90 | 25.49 | 40.83 | 11.91 | 3.36 | 80.50 |
| 380 G1 | 1.71 | 2.9 | 4.5 | 0.33 | 8.39 | 1070.00 | 1.73 | 0.10 | 14.56 | 34.05 | 180.40 | 57110 | 955.50 | 21.77 | 56.13 | 3.11 | 2.03 | 80.10 |
| 197 G1 | 1.71 | 1.2 | 3.6 | 0.28 | 5.29 | 825.50 | 4.83 | 0.10 | 18.69 | 74.41 | 107.20 | 101200 | 959.90 | 18.92 | 42.73 | 3.86 | 2.39 | 76.27 |

۳-۵-۷-۱۳- نقشه ناهنجاری های عنصر نیکل

عنصر نیکل همانند کرم و کبالت در این منطقه دارای عیارهای قابل توجهی بوده و آنومالی های معنی داری در آن گسترش دارند. این امر به دلیل گسترش واحدهای آندزیت مگا پورفیری است. مهم ترین ناهنجاری های این عنصر در بخش غرب محدوده و نمونه های ۱۲۱- ۱۰۰-۵۹-۱۰۴ است.

بیشترین عیار 191.1 گرم در تن مربوط به نمونه ۱۲۱ میباشد. (نقشه شماره ۱۲-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Ni

| Sample | Ni | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|--------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| 121G1 | 191.10 | 5.2 | 2.6 | 0.23 | 11.12 | 519.20 | 5.78 | 0.13 | 26.00 | 710.30 | 83.95 | 61451 | 961.20 | 0.81 | 35.43 | 5.99 | 1.54 | 65.84 |
| 100 G1 | 189.20 | 5.2 | 4.4 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 27.20 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |
| 59 G1 | 158.90 | 4.2 | 3.8 | 0.23 | 7.68 | 562.40 | 2.95 | 0.10 | 23.63 | 415.00 | 111.60 | 57320 | 971.20 | 2.27 | 36.29 | 5.13 | 1.63 | 66.38 |
| 104 G1 | 158.30 | 6.4 | 3.4 | 0.42 | 13.43 | 558.90 | 3.54 | 0.16 | 23.97 | 385.70 | 95.29 | 53560 | 998.90 | 1.14 | 33.39 | 5.39 | 1.95 | 67.75 |
| 58 G1 | 148.50 | 4.4 | 3.2 | 0.20 | 5.86 | 555.00 | 3.77 | 0.22 | 24.58 | 441.40 | 112.20 | 70680 | 1168.00 | 1.18 | 37.00 | 5.72 | 1.83 | 67.00 |
| 105 G1 | 146.60 | 8.7 | 4.4 | 0.28 | 18.72 | 591.20 | 3.54 | 0.18 | 24.03 | 411.30 | 98.64 | 58060 | 940.90 | 0.97 | 34.21 | 6.20 | 1.91 | 73.20 |
| 96 G1 | 145.20 | 5.7 | 5.5 | 0.46 | 7.61 | 573.50 | 3.40 | 0.13 | 23.00 | 419.10 | 96.81 | 52430 | 971.60 | 1.11 | 33.62 | 5.57 | 1.51 | 64.30 |
| 148 G1 | 123.80 | 34.0 | 3.9 | 0.30 | 19.45 | 589.90 | 4.72 | 0.21 | 21.43 | 326.30 | 102.10 | 65270 | 887.80 | 1.19 | 35.01 | 1.56 | 1.93 | 73.32 |
| 383 G1 | 114.00 | 9.1 | 3.5 | 0.22 | 35.88 | 589.50 | 2.59 | 0.32 | 21.41 | 345.50 | 78.58 | 58590 | 973.00 | 1.18 | 40.51 | 4.21 | 2.43 | 70.28 |
| 155 G1 | 106.70 | 200.0 | 2.3 | 0.33 | 19.23 | 592.50 | 3.46 | 0.21 | 20.17 | 271.40 | 103.00 | 62320 | 848.00 | 1.16 | 34.98 | 0.64 | 1.90 | 68.41 |
| 151 G1 | 100.60 | 25.0 | 3.8 | 0.20 | 17.81 | 545.50 | 3.40 | 0.19 | 18.29 | 226.60 | 92.35 | 52820 | 1086.00 | 0.98 | 30.47 | 0.99 | 1.73 | 59.94 |
| 163 G1 | 93.95 | 39.0 | 3.9 | 0.23 | 19.20 | 627.50 | 4.08 | 0.19 | 20.23 | 301.70 | 101.30 | 72990 | 793.80 | 1.03 | 33.98 | 1.37 | 2.14 | 70.45 |
| 85 G1 | 92.90 | 2.8 | 3 | 0.54 | 9.74 | 712.10 | 3.73 | 0.18 | 22.24 | 176.80 | 112.50 | 62180 | 1172.00 | 1.06 | 38.65 | 4.76 | 1.72 | 79.79 |
| 122 G1 | 91.02 | 8.0 | 2.5 | 0.40 | 21.12 | 641.70 | 3.14 | 0.18 | 20.19 | 364.30 | 108.90 | 53420 | 868.90 | 1.27 | 38.51 | 7.53 | 2.06 | 64.19 |
| 171 G1 | 81.64 | 31.0 | 3 | 0.32 | 20.48 | 648.50 | 3.49 | 0.24 | 19.29 | 190.10 | 111.20 | 63990 | 909.30 | 0.99 | 36.22 | 2.12 | 2.04 | 71.41 |
| 34 G1 | 80.07 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 45.64 | 12.24 | 5.18 | 71.58 |
| 167 G1 | 71.74 | 33.0 | 3.6 | 0.28 | 19.67 | 641.10 | 3.63 | 0.22 | 18.49 | 161.00 | 128.30 | 61520 | 997.40 | 0.91 | 35.16 | 2.21 | 2.08 | 73.96 |
| 57 G1 | 70.07 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 40.94 | 6.95 | 2.12 | 72.09 |
| 97 G1 | 65.06 | 5.0 | 3.2 | 0.51 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 19.61 | 153.80 | 97.02 | 51570 | 1634.00 | 1.29 | 37.16 | 6.03 | 1.73 | 72.05 |
| 71 G1 | 63.23 | 28.0 | 4 | 0.33 | 13.74 | 1602.00 | 2.61 | 0.16 | 18.55 | 138.70 | 90.28 | 56540 | 1149.00 | 1.16 | 40.07 | 3.87 | 2.38 | 74.33 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|------|-----|------|-------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|------|------|-------|
| 72 G1 | 62.24 | 6.3 | 2.5 | 0.31 | 12.41 | 606.90 | 2.71 | 0.15 | 20.02 | 113.50 | 112.80 | 61140 | 1014.00 | 1.08 | 41.67 | 5.75 | 2.29 | 77.48 |
| 68 G1 | 61.60 | 3.2 | 2.8 | 0.38 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 20.54 | 132.90 | 96.58 | 66640 | 1467.00 | 0.89 | 40.18 | 4.54 | 1.88 | 84.20 |
| 215 G1 | 59.68 | 2.5 | 4.4 | 0.25 | 14.55 | 560.20 | 2.26 | 0.23 | 17.10 | 101.20 | 75.15 | 57440 | 799.30 | 1.16 | 46.66 | 3.47 | 1.95 | 82.14 |
| 169 G1 | 57.62 | 30.0 | 2.3 | 0.31 | 20.83 | 667.00 | 3.33 | 0.23 | 16.89 | 163.60 | 102.50 | 64070 | 751.90 | 1.39 | 36.37 | 2.33 | 2.07 | 66.66 |
| 286 G1 | 55.82 | 1.9 | 2.4 | 0.20 | 12.98 | 504.30 | 1.36 | 0.20 | 13.92 | 84.71 | 38.77 | 47400 | 693.10 | 0.86 | 35.79 | 2.12 | 1.74 | 70.32 |
| 278 G1 | 51.42 | 1.2 | 2.2 | 0.27 | 14.67 | 511.90 | 2.33 | 0.22 | 13.41 | 78.28 | 40.81 | 45920 | 670.60 | 0.86 | 39.56 | 2.32 | 1.62 | 66.42 |
| 65 G1 | 51.08 | 4.0 | 3.2 | 0.30 | 10.10 | 654.10 | 2.57 | 0.17 | 16.95 | 90.23 | 94.74 | 55440 | 1137.00 | 1.23 | 37.32 | 4.40 | 1.93 | 76.83 |
| 73 G1 | 50.70 | 4.3 | 3.7 | 0.47 | 15.15 | 725.60 | 3.04 | 0.20 | 19.18 | 99.85 | 118.10 | 60160 | 848.80 | 1.13 | 41.80 | 4.83 | 1.84 | 75.33 |
| 107 G1 | 50.36 | 67.0 | 3.8 | 0.37 | 89.61 | 824.40 | 2.82 | 0.64 | 18.08 | 128.20 | 126.10 | 55370 | 812.30 | 0.68 | 38.85 | 7.50 | 3.74 | 69.75 |
| 170 G1 | 49.94 | 24.0 | 3.6 | 0.36 | 18.09 | 633.60 | 3.31 | 0.24 | 16.38 | 131.90 | 95.43 | 60260 | 796.00 | 1.35 | 36.90 | 2.23 | 1.88 | 68.27 |
| 173 G1 | 49.88 | 3.9 | 3.9 | 0.33 | 12.35 | 585.10 | 3.37 | 0.25 | 16.33 | 102.00 | 77.54 | 60900 | 769.10 | 1.24 | 37.59 | 2.11 | 1.69 | 74.48 |
| 172 G1 | 49.53 | 46.0 | 3 | 0.31 | 19.13 | 682.30 | 3.15 | 0.21 | 17.19 | 132.60 | 107.20 | 63970 | 858.00 | 1.06 | 35.53 | 2.49 | 2.12 | 68.44 |

۳-۵-۷-۱۴- نقشه ناهنجاری‌های سرب :

عیار سرب در میان نمونه‌های ژئوشیمی از مقدار بالا و قابل توجهی برخوردار نمی باشد. ماکزیمم عیار این عنصر 68.65 گرم در تن اندازه‌گیری شده است. بیشتر نمونه‌های ژئوشیمی دارای عیار پائینی بوده به طوریکه تمام آنومالی‌های درجه ۱، ۲ و ۳ از اهمیت به سزایی برخوردار نیستند. در این منطقه کانی‌زایی در امتداد رگه‌هایی با روند شمال - جنوب بصورت خیلی ضعیف بجز چند نمونه گسترش دارد. در محدوده ناهنجاری‌های سرب منطبق بر بخش‌های حاشیه شرقی توده آتیره است. (نقشه شماره ۱۳-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Pb

| Sample | Pb | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Sb | W | Zn |
|---------|-------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|-------|--------|--------|---------|------|-------|------|------|-------|
| 7 G1 | 68.65 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 7.56 | 2.45 | 94.41 |
| 202 G1 | 64.86 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 362 G1 | 57.71 | 3.9 | 4.2 | 0.25 | 8.16 | 658.80 | 3.25 | 0.19 | 16.49 | 40.05 | 243.00 | 53060 | 1560.00 | 1.20 | 24.36 | 3.84 | 2.19 | 79.04 |
| 379 G1 | 57.52 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 891.50 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 157.60 | 71860 | 976.10 | 1.75 | 23.06 | 4.39 | 2.43 | 93.10 |
| 375 G1 | 56.31 | 2.7 | 3.2 | 0.24 | 9.01 | 904.70 | 1.15 | 0.13 | 15.28 | 33.86 | 172.70 | 58600 | 1196.00 | 1.36 | 19.86 | 2.89 | 2.17 | 82.70 |
| 380 G1 | 56.13 | 2.9 | 4.5 | 0.33 | 8.39 | 1070.00 | 1.73 | 0.10 | 14.56 | 34.05 | 180.40 | 57110 | 955.50 | 1.71 | 21.77 | 3.11 | 2.03 | 80.10 |
| 396G1 | 54.35 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 3.69 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 176.80 | 60590 | 1293.00 | 2.28 | 22.99 | 6.10 | 3.27 | 80.72 |
| 198 G1 | 54.16 | 3.2 | 4.2 | 0.30 | 8.82 | 823.00 | 2.33 | 0.17 | 15.34 | 53.46 | 138.10 | 55940 | 807.30 | 1.32 | 35.47 | 2.62 | 2.33 | 77.44 |
| 377 AG1 | 53.96 | 2.1 | 3.5 | 0.40 | 8.98 | 920.70 | 2.00 | 0.12 | 14.97 | 38.25 | 164.00 | 59970 | 901.30 | 1.77 | 18.63 | 3.47 | 2.13 | 75.28 |
| 378 G1 | 53.17 | 4.4 | 3.3 | 0.33 | 10.36 | 844.30 | 1.71 | 0.14 | 14.25 | 23.72 | 204.10 | 57330 | 1164.00 | 1.46 | 14.60 | 3.04 | 1.99 | 79.91 |
| 25 G1 | 53.03 | 3.7 | 2.8 | 0.22 | 13.53 | 851.40 | 2.85 | 0.28 | 16.63 | 34.65 | 209.90 | 71510 | 1169.00 | 1.25 | 23.34 | 3.64 | 2.74 | 81.50 |
| 376 G1 | 53.01 | 2.5 | 2.7 | 0.37 | 13.89 | 956.80 | 1.47 | 0.12 | 16.67 | 35.99 | 218.50 | 65390 | 1354.00 | 1.53 | 18.84 | 3.41 | 2.38 | 88.15 |
| 360 G1 | 52.78 | 26.0 | 3 | 0.20 | 52.71 | 694.50 | 3.09 | 0.30 | 16.09 | 39.58 | 166.80 | 58080 | 1094.00 | 1.38 | 20.02 | 5.44 | 3.27 | 77.99 |
| 254 G1 | 52.58 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 2472.00 | 1.81 | 20.44 | 5.38 | 3.67 | 75.11 |
| 381 G1 | 52.39 | 2.5 | 3 | 0.32 | 9.32 | 876.10 | 1.55 | 0.14 | 15.53 | 57.59 | 125.50 | 61460 | 870.80 | 1.49 | 33.12 | 3.43 | 2.18 | 82.22 |
| 382 G1 | 51.99 | 2.4 | 4.1 | 0.33 | 7.20 | 814.20 | 1.49 | 0.13 | 14.32 | 58.62 | 127.70 | 55790 | 778.10 | 1.54 | 31.29 | 4.05 | 2.20 | 87.00 |
| 395 G1 | 51.83 | 7.1 | 3.2 | 0.36 | 13.06 | 563.10 | 2.23 | 0.18 | 15.55 | 50.32 | 187.70 | 55440 | 1161.00 | 1.77 | 25.27 | 4.33 | 2.70 | 71.20 |
| 27 G1 | 51.36 | 2.7 | 4.8 | 0.20 | 13.77 | 828.40 | 2.25 | 0.27 | 18.06 | 49.39 | 168.00 | 72030 | 1118.00 | 1.29 | 32.21 | 3.86 | 2.75 | 84.26 |
| 377 G1 | 51.28 | 2.4 | 4 | 0.22 | 9.38 | 872.40 | 0.63 | 0.09 | 13.08 | 26.16 | 168.40 | 47760 | 522.00 | 1.74 | 13.27 | 2.73 | 2.19 | 72.01 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|------|-----|------|-------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|------|------|-------|
| 359 G1 | 51.07 | 5.9 | 2.9 | 0.20 | 15.20 | 697.00 | 2.80 | 0.12 | 15.13 | 24.19 | 128.30 | 52740 | 954.90 | 1.14 | 13.93 | 5.45 | 4.45 | 70.48 |
| 257 G1 | 50.92 | 6.2 | 2.4 | 0.34 | 10.14 | 702.20 | 2.56 | 0.13 | 12.81 | 51.03 | 79.15 | 52580 | 998.00 | 1.14 | 26.63 | 2.81 | 1.99 | 76.96 |
| 373 G1 | 50.84 | 1.3 | 4.5 | 0.29 | 17.55 | 753.50 | 2.53 | 0.21 | 18.90 | 93.72 | 93.86 | 69710 | 866.00 | 1.61 | 29.18 | 4.23 | 2.12 | 88.61 |
| 364 G1 | 50.64 | 3.6 | 6.8 | 0.20 | 43.81 | 757.90 | 3.67 | 0.33 | 17.03 | 49.62 | 119.40 | 55270 | 1161.00 | 1.53 | 29.72 | 5.84 | 3.57 | 79.09 |
| 75 G1 | 50.30 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 204 G1 | 49.99 | 37.0 | 4.4 | 0.21 | 37.08 | 755.70 | 2.06 | 0.18 | 15.52 | 38.88 | 117.00 | 59680 | 869.90 | 1.14 | 24.68 | 4.74 | 2.99 | 72.42 |
| 40 G1 | 49.97 | 4.3 | 2.2 | 0.25 | 12.60 | 713.50 | 2.91 | 0.22 | 17.42 | 51.76 | 229.00 | 69080 | 1343.00 | 1.64 | 23.61 | 2.42 | 2.06 | 72.49 |
| 358 G1 | 49.84 | 1.7 | 3.5 | 0.20 | 20.05 | 759.40 | 3.89 | 0.19 | 18.56 | 74.61 | 96.57 | 63010 | 844.80 | 1.27 | 25.73 | 4.90 | 2.19 | 74.01 |
| 363 G1 | 49.10 | 3.5 | 6.7 | 0.20 | 25.15 | 762.00 | 4.40 | 0.22 | 17.93 | 50.26 | 113.20 | 61420 | 1119.00 | 2.01 | 18.31 | 5.36 | 2.27 | 74.83 |
| 14 G1 | 48.94 | 5.2 | 3.5 | 0.20 | 16.83 | 881.10 | 1.80 | 0.24 | 15.66 | 42.64 | 161.60 | 62300 | 904.30 | 1.43 | 31.09 | 3.34 | 2.39 | 76.42 |
| 16 G1 | 48.90 | 27.0 | 2.7 | 0.27 | 30.64 | 792.40 | 2.68 | 0.32 | 17.38 | 55.04 | 157.60 | 70060 | 1071.00 | 1.79 | 29.21 | 5.17 | 2.25 | 76.36 |
| 340 G1 | 48.72 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 5.05 | 3.30 | 85.72 |
| 1 G1 | 48.70 | 2.1 | 2.5 | 0.20 | 15.72 | 857.20 | 1.69 | 0.25 | 15.99 | 42.99 | 99.61 | 64630 | 944.90 | 1.60 | 28.27 | 3.61 | 2.50 | 70.73 |
| 374 G1 | 48.54 | 2.1 | 6.1 | 0.26 | 17.53 | 728.10 | 2.72 | 0.21 | 19.58 | 126.90 | 92.76 | 80130 | 907.50 | 1.66 | 30.41 | 4.52 | 2.28 | 95.50 |
| 26 G1 | 48.48 | 9.2 | 3.1 | 0.20 | 14.45 | 935.90 | 2.56 | 0.18 | 17.41 | 46.87 | 145.10 | 66300 | 1233.00 | 1.41 | 29.63 | 3.26 | 2.40 | 66.14 |
| 39 G1 | 48.47 | 24.0 | 2.9 | 0.20 | 25.62 | 765.00 | 3.01 | 0.25 | 17.07 | 52.36 | 208.40 | 65870 | 1273.00 | 2.28 | 29.55 | 4.48 | 2.43 | 76.45 |
| 263 G1 | 48.37 | 1.0 | 2.7 | 0.21 | 7.74 | 712.30 | 2.03 | 0.18 | 10.08 | 27.04 | 19.42 | 43400 | 1275.00 | 1.89 | 17.91 | 1.93 | 2.08 | 69.79 |
| 30 G1 | 48.18 | 3.6 | 2.4 | 0.20 | 11.81 | 885.60 | 2.24 | 0.19 | 16.09 | 32.45 | 150.40 | 66200 | 945.10 | 1.28 | 19.79 | 3.39 | 2.38 | 69.76 |
| 394 G1 | 48.15 | 7.4 | 2.4 | 0.24 | 10.04 | 547.70 | 2.11 | 0.15 | 14.74 | 57.13 | 152.20 | 50870 | 837.10 | 1.48 | 28.79 | 3.54 | 2.46 | 67.39 |
| 47 G1 | 47.98 | 24.0 | 3 | 0.21 | 14.81 | 659.30 | 2.68 | 0.23 | 14.59 | 27.11 | 79.66 | 68310 | 1358.00 | 1.34 | 20.27 | 3.68 | 1.99 | 77.81 |
| 182 G1 | 47.94 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 5.02 | 2.39 | 93.26 |
| 179 G1 | 47.77 | 3.2 | 3.6 | 0.50 | 14.44 | 1036.00 | 2.71 | 0.18 | 15.80 | 32.68 | 205.60 | 67000 | 1054.00 | 1.69 | 20.42 | 2.55 | 1.98 | 81.34 |
| 52 G1 | 47.52 | 7.2 | 2.5 | 0.20 | 17.30 | 594.30 | 3.24 | 0.29 | 18.23 | 83.44 | 109.80 | 76180 | 926.10 | 1.43 | 45.60 | 4.09 | 2.15 | 78.98 |
| 8 G1 | 47.26 | 2.3 | 3.6 | 0.20 | 24.72 | 775.80 | 2.38 | 0.23 | 14.52 | 52.26 | 161.20 | 61470 | 848.20 | 1.69 | 32.18 | 2.98 | 2.10 | 80.57 |
| 2 G1 | 47.17 | 1.7 | 4.4 | 0.20 | 7.53 | 823.00 | 1.65 | 0.19 | 14.12 | 35.14 | 176.30 | 60080 | 841.00 | 1.61 | 24.82 | 3.33 | 2.20 | 73.67 |

۳-۵-۷-۱۵- نقشه ناهنجاری های عنصر آنتیموان :

عنصر آنتیموان در محدوده اکتشافی دارای عیار قابل توجهی نیست. ماکزیمم عیار این عنصر 24.9

گرم در تن بوده که در میان نمونه های ژئوشیمی کم است. ناهنجاری های این عنصر هیچ تطابقی با

ناهنجاری های سرب نشان نمی دهد. مهم ترین ناهنجاری های این عنصر مربوط به نمونه های شماره

361A می باشد. منشأ این ناهنجاری ها فعالیت های اپی ترمال می باشد. (نقشه شماره ۱۴-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Sb

| Sample | Sb | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | W | Zn |
|--------|-------|-------|-----|------|---------|---------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|-------|-------|------|--------|
| 298 G1 | 24.90 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 7.32 | 95.15 |
| 82 G1 | 14.06 | 3.2 | 3.2 | 0.48 | 17.98 | 661.90 | 2.29 | 0.13 | 14.94 | 50.34 | 155.80 | 59910 | 896.60 | 2.09 | 17.72 | 43.62 | 3.93 | 74.01 |
| 83 G1 | 13.94 | 2.3 | 4.3 | 0.38 | 18.18 | 586.90 | 2.01 | 0.13 | 14.75 | 15.49 | 149.60 | 55690 | 815.60 | 1.74 | 9.84 | 42.18 | 3.82 | 73.16 |
| 34 G1 | 12.24 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 80.07 | 45.64 | 5.18 | 71.58 |
| 184 G1 | 11.91 | 58.0 | 3.8 | 0.36 | 63.11 | 684.10 | 3.20 | 0.49 | 17.67 | 47.72 | 142.40 | 69780 | 909.90 | 1.72 | 25.49 | 40.83 | 3.36 | 80.50 |
| 102 G1 | 9.89 | 3.6 | 2.4 | 0.44 | 10.55 | 708.60 | 2.72 | 0.11 | 18.41 | 102.10 | 127.20 | 61380 | 1210.00 | 1.38 | 25.42 | 41.61 | 2.36 | 69.97 |
| 157 G1 | 8.92 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 2.45 | 98.63 |
| 112 G1 | 8.90 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 97510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 3.45 | 103.40 |
| 183 G1 | 8.41 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 2.44 | 84.80 |
| 234 G1 | 8.35 | 32.0 | 3 | 0.21 | 23.88 | 570.60 | 3.08 | 0.10 | 15.89 | 67.33 | 67.05 | 71720 | 678.80 | 1.07 | 33.71 | 38.84 | 2.47 | 66.20 |
| 258 G1 | 8.02 | 40.0 | 4.5 | 0.20 | 199.40 | 828.30 | 0.90 | 0.51 | 6.93 | 36.26 | 28.12 | 30960 | 818.80 | 1.20 | 18.38 | 43.68 | 2.14 | 59.83 |
| 125 G1 | 7.92 | 6.6 | 2.4 | 0.36 | 36.28 | 757.70 | 1.99 | 0.28 | 14.04 | 46.52 | 157.50 | 44430 | 1002.00 | 1.20 | 19.01 | 43.03 | 2.66 | 63.49 |
| 202 G1 | 7.72 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 3.68 | 84.73 |
| 159 G1 | 7.65 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 6.34 | 0.28 | 23.36 | 71.75 | 98.22 | 120400 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 2.67 | 119.90 |
| 7 G1 | 7.56 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 2.45 | 94.41 |
| 140 G1 | 7.53 | 49.0 | 2.6 | 0.20 | 76.54 | 747.80 | 2.00 | 0.43 | 13.64 | 26.26 | 143.00 | 44690 | 925.20 | 1.25 | 15.16 | 33.56 | 5.12 | 56.51 |
| 122 G1 | 7.53 | 8.0 | 2.5 | 0.40 | 21.12 | 641.70 | 3.14 | 0.18 | 20.19 | 364.30 | 108.90 | 53420 | 868.90 | 1.27 | 91.02 | 38.51 | 2.06 | 64.19 |
| 107 G1 | 7.50 | 67.0 | 3.8 | 0.37 | 89.61 | 824.40 | 2.82 | 0.64 | 18.08 | 128.20 | 126.10 | 55370 | 812.30 | 0.68 | 50.36 | 38.85 | 3.74 | 69.75 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|--------|-----|------|-------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|------|-------|
| 354 G1 | 7.34 | 100.0 | 3.5 | 0.45 | 59.19 | 849.90 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 4.75 | 13.04 | 38.37 | 7.93 | 58.17 |
| 108 G1 | 7.24 | 52.0 | 2.3 | 0.35 | 68.13 | 730.60 | 2.50 | 0.51 | 15.65 | 97.93 | 129.70 | 51900 | 828.20 | 0.98 | 30.43 | 39.54 | 3.36 | 66.50 |
| 76 G1 | 7.13 | 2.5 | 4.2 | 0.49 | 10.68 | 690.60 | 2.86 | 0.17 | 17.97 | 38.92 | 128.80 | 61340 | 1088.00 | 1.31 | 17.90 | 45.82 | 2.92 | 79.21 |
| 355 G1 | 7.13 | 34.0 | 3 | 0.36 | 50.48 | 832.20 | 1.10 | 0.34 | 13.80 | 24.61 | 122.70 | 56840 | 893.00 | 1.51 | 16.85 | 37.47 | 3.99 | 64.49 |
| 353 G1 | 7.13 | 3.9 | 4.2 | 0.53 | 39.05 | 626.40 | 2.00 | 0.33 | 17.62 | 46.63 | 97.12 | 62660 | 1379.00 | 1.48 | 20.96 | 37.22 | 4.86 | 75.07 |
| 57 G1 | 6.95 | 28.0 | 2.4 | 0.21 | 9.86 | 1031.00 | 3.99 | 0.15 | 19.91 | 276.60 | 148.00 | 74470 | 823.20 | 2.07 | 70.07 | 40.94 | 2.12 | 72.09 |
| 127 G1 | 6.88 | 39.0 | 2 | 0.39 | 29.78 | 651.90 | 2.60 | 0.22 | 16.87 | 56.65 | 168.80 | 56030 | 966.70 | 1.33 | 24.78 | 43.39 | 2.65 | 70.40 |
| 161 G1 | 6.79 | 80.0 | 3.8 | 0.20 | 62.15 | 600.50 | 3.06 | 0.47 | 14.02 | 51.17 | 86.44 | 56550 | 956.30 | 0.84 | 25.90 | 36.31 | 2.48 | 68.48 |
| 119 G1 | 6.70 | 42.0 | 3 | 0.42 | 13.32 | 691.20 | 2.48 | 0.15 | 14.42 | 55.06 | 104.40 | 49910 | 1238.00 | 1.74 | 27.02 | 40.32 | 2.50 | 70.59 |
| 103 G1 | 6.42 | 4.6 | 2.3 | 0.42 | 11.58 | 668.00 | 2.24 | 0.12 | 17.06 | 59.45 | 139.50 | 52690 | 1012.00 | 1.38 | 24.46 | 42.19 | 2.49 | 69.98 |
| 19 G1 | 6.36 | 3.2 | 2.5 | 0.21 | 26.55 | 473.60 | 4.18 | 0.41 | 21.18 | 41.27 | 51.72 | 84590 | 994.80 | 0.83 | 16.63 | 39.59 | 3.57 | 79.51 |
| 75 G1 | 6.35 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 2.52 | 82.63 |
| 116 G1 | 6.34 | 4.2 | 2.2 | 0.36 | 13.80 | 618.40 | 2.33 | 0.16 | 15.10 | 41.30 | 160.30 | 46380 | 933.50 | 1.45 | 23.06 | 40.72 | 2.35 | 62.67 |
| 81 G1 | 6.32 | 3.2 | 4.8 | 0.53 | 9.60 | 923.40 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 157.80 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 2.37 | 84.69 |
| 141 G1 | 6.25 | 35.0 | 4 | 0.22 | 51.70 | 690.00 | 1.68 | 0.37 | 12.62 | 43.10 | 100.80 | 44170 | 1047.00 | 1.11 | 24.66 | 38.42 | 2.52 | 67.90 |
| 105 G1 | 6.20 | 8.7 | 4.4 | 0.28 | 18.72 | 591.20 | 3.54 | 0.18 | 24.03 | 411.30 | 98.64 | 58060 | 940.90 | 0.97 | 146.60 | 34.21 | 1.91 | 73.20 |
| 18 G1 | 6.20 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 3.91 | 0.40 | 20.07 | 43.99 | 61.60 | 89640 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 4.40 | 83.39 |
| 396G1 | 6.10 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 3.69 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 176.80 | 60590 | 1293.00 | 2.28 | 22.99 | 54.35 | 3.27 | 80.72 |
| 95 G1 | 6.04 | 40.0 | 2.8 | 0.44 | 12.00 | 723.80 | 3.22 | 0.13 | 18.78 | 95.65 | 135.80 | 63380 | 1091.00 | 1.24 | 39.40 | 41.66 | 2.19 | 78.02 |
| 97 G1 | 6.03 | 5.0 | 3.2 | 0.51 | 9.95 | 671.50 | 2.96 | 0.19 | 19.61 | 153.80 | 97.02 | 51570 | 1634.00 | 1.29 | 65.06 | 37.16 | 1.73 | 72.05 |
| 149 G1 | 6.02 | 1170.0 | 6.4 | 0.20 | 42.21 | 665.70 | 3.21 | 0.33 | 13.77 | 52.64 | 72.62 | 68110 | 957.40 | 1.06 | 19.54 | 35.86 | 5.65 | 72.11 |
| 121G1 | 5.99 | 5.2 | 2.6 | 0.23 | 11.12 | 519.20 | 5.78 | 0.13 | 26.00 | 710.30 | 83.95 | 61451 | 961.20 | 0.81 | 191.10 | 35.43 | 1.54 | 65.84 |
| 100 G1 | 5.95 | 5.2 | 4.4 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 27.20 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 1.62 | 75.40 |
| 63 G1 | 5.85 | 7.0 | 3.4 | 0.34 | 13.92 | 647.20 | 2.90 | 0.15 | 20.49 | 71.17 | 177.90 | 62250 | 1329.00 | 1.51 | 36.20 | 45.14 | 2.43 | 86.22 |
| 364 G1 | 5.84 | 3.6 | 6.8 | 0.20 | 43.81 | 757.90 | 3.67 | 0.33 | 17.03 | 49.62 | 119.40 | 55270 | 1161.00 | 1.53 | 29.72 | 50.64 | 3.57 | 79.09 |

۳-۵-۷-۱۶- نقشه ناهنجاری های عنصر قلع :

عنصر قلع دارای ناهنجاری های قابل ملاحظه ای در محدوده اکتشافی نمی باشد. تنها ناهنجاری

مهم آن در بخش شرقی و منطبق بر توده آندزیت مگا یورفیر منطقه می باشد. در محدوده این

آنومالی ها از اهمیت کمتری برخوردارند. (نقشه شماره ۱۵-۳)

مهم ترین نمونه های عنصر Sn

| Sample | Sn | Au | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W | Zn |
|--------|-----|--------|------|-------|--------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|--------|-------|------|------|--------|
| 364 G1 | 6.8 | 3.6 | 0.20 | 43.81 | 757.90 | 3.67 | 0.33 | 17.03 | 49.62 | 119.40 | 55270 | 1161.00 | 1.53 | 29.72 | 50.64 | 5.84 | 3.57 | 79.09 |
| 363 G1 | 6.7 | 3.5 | 0.20 | 25.15 | 762.00 | 4.40 | 0.22 | 17.93 | 50.26 | 113.20 | 61420 | 1119.00 | 2.01 | 18.31 | 49.10 | 5.36 | 2.27 | 74.83 |
| 135 G1 | 6.4 | 3.6 | 0.20 | 15.91 | 887.60 | 3.79 | 0.16 | 12.16 | 48.53 | 115.70 | 44600 | 236.20 | 1.19 | 12.92 | 39.09 | 3.13 | 2.29 | 56.12 |
| 149 G1 | 6.4 | 1170.0 | 0.20 | 42.21 | 665.70 | 3.21 | 0.33 | 13.77 | 52.64 | 72.62 | 68110 | 957.40 | 1.06 | 19.54 | 35.86 | 6.02 | 5.65 | 72.11 |
| 366 G1 | 6.4 | 3.4 | 0.24 | 14.84 | 680.00 | 4.62 | 0.20 | 17.15 | 82.67 | 106.70 | 61920 | 1022.00 | 1.24 | 28.82 | 45.50 | 4.63 | 2.05 | 80.14 |
| 138 G1 | 6.2 | 2.5 | 0.25 | 8.98 | 750.30 | 2.91 | 0.12 | 15.64 | 44.97 | 133.20 | 66920 | 1049.00 | 0.93 | 16.67 | 41.98 | 3.62 | 2.13 | 86.22 |
| 374 G1 | 6.1 | 2.1 | 0.26 | 17.53 | 728.10 | 2.72 | 0.21 | 19.58 | 126.90 | 92.76 | 80130 | 907.50 | 1.66 | 30.41 | 48.54 | 4.52 | 2.28 | 95.50 |
| 96 G1 | 5.5 | 5.7 | 0.46 | 7.61 | 573.50 | 3.40 | 0.13 | 23.00 | 419.10 | 96.81 | 52430 | 971.60 | 1.11 | 145.20 | 33.62 | 5.57 | 1.51 | 64.30 |
| 202 G1 | 5.4 | 1.0 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 | 84.73 |
| 230 G1 | 5.4 | 8.3 | 0.25 | 38.22 | 528.20 | 4.84 | 0.15 | 19.14 | 86.46 | 65.18 | 91100 | 895.60 | 1.36 | 27.03 | 44.33 | 5.08 | 2.61 | 128.30 |
| 372 G1 | 5.4 | 2.6 | 0.20 | 8.61 | 685.10 | 1.17 | 0.13 | 10.98 | 32.79 | 55.60 | 43380 | 483.90 | 1.11 | 16.45 | 42.87 | 3.27 | 2.03 | 64.72 |
| 93 G1 | 5.4 | 2.4 | 0.46 | 11.40 | 790.20 | 2.29 | 0.21 | 16.57 | 52.17 | 123.60 | 55100 | 1111.00 | 1.28 | 28.90 | 46.88 | 5.36 | 2.05 | 87.62 |
| 150 G1 | 5 | 3.6 | 0.37 | 9.71 | 682.20 | 2.01 | 0.15 | 14.17 | 34.99 | 85.78 | 51270 | 1060.00 | 1.04 | 16.06 | 34.84 | 2.25 | 1.90 | 63.44 |
| 162 G1 | 5 | 27.0 | 0.30 | 28.12 | 638.70 | 2.05 | 0.28 | 11.43 | 46.44 | 63.48 | 47090 | 679.40 | 1.04 | 26.20 | 37.49 | 3.88 | 2.14 | 68.95 |
| 229 G1 | 5 | 4.3 | 0.21 | 21.81 | 519.10 | 1.91 | 0.10 | 10.63 | 47.20 | 45.84 | 39970 | 590.40 | 0.76 | 29.75 | 36.25 | 2.42 | 1.71 | 52.79 |
| 79 G1 | 5 | 1.3 | 0.20 | 32.72 | 392.00 | 4.55 | 0.23 | 23.95 | 14.82 | 29.53 | 79050 | 777.80 | 0.37 | 7.84 | 30.00 | 5.23 | 1.28 | 74.59 |
| 27 G1 | 4.8 | 2.7 | 0.20 | 13.77 | 828.40 | 2.25 | 0.27 | 18.06 | 49.39 | 168.00 | 72030 | 1118.00 | 1.29 | 32.21 | 51.36 | 3.86 | 2.75 | 84.26 |
| 69 G1 | 4.8 | 4.0 | 0.42 | 8.39 | 623.00 | 2.54 | 0.20 | 15.87 | 66.75 | 98.90 | 57070 | 1190.00 | 1.12 | 30.36 | 39.54 | 4.74 | 1.96 | 77.71 |
| 75 G1 | 4.8 | 2.7 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 | 82.63 |
| 81 G1 | 4.8 | 3.2 | 0.53 | 9.60 | 923.40 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 157.80 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 6.32 | 2.37 | 84.69 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-------|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|--------|-------|------|------|-------|
| 371 G1 | 4.7 | 1.5 | 0.20 | 15.81 | 826.50 | 0.46 | 0.14 | 6.69 | 22.99 | 35.80 | 32270 | 594.80 | 1.20 | 13.09 | 44.26 | 3.18 | 2.07 | 62.41 |
| 70 G1 | 4.7 | 2.6 | 0.45 | 7.91 | 599.80 | 2.72 | 0.15 | 15.74 | 67.31 | 81.00 | 61570 | 805.90 | 1.33 | 21.66 | 38.58 | 4.88 | 2.14 | 76.56 |
| 352 G1 | 4.6 | 4.7 | 0.20 | 21.63 | 776.90 | 1.69 | 0.19 | 14.17 | 54.31 | 110.30 | 69240 | 711.00 | 1.20 | 23.90 | 39.40 | 3.74 | 2.31 | 67.64 |
| 361 G1 | 4.6 | 180.0 | 0.20 | 18.73 | 771.00 | 4.32 | 0.17 | 18.68 | 86.16 | 75.41 | 65470 | 827.00 | 1.44 | 26.48 | 46.05 | 3.83 | 1.96 | 73.42 |
| 365 G1 | 4.6 | 1.8 | 0.20 | 8.17 | 660.60 | 2.00 | 0.17 | 9.02 | 39.39 | 20.80 | 32830 | 1082.00 | 1.03 | 23.51 | 42.54 | 2.79 | 1.74 | 62.39 |
| 367 G1 | 4.6 | 2.8 | 0.20 | 17.37 | 936.20 | 4.15 | 0.14 | 15.76 | 28.95 | 133.40 | 57930 | 974.30 | 1.56 | 13.07 | 46.99 | 4.21 | 2.19 | 69.27 |
| 370 G1 | 4.6 | 2.8 | 0.61 | 229.10 | 1595.00 | 7.92 | 1.39 | 13.39 | 27.05 | 10.81 | 78530 | 3267.00 | 3.42 | 24.43 | 37.58 | 4.70 | 1.57 | 60.30 |
| 98 G1 | 4.6 | 3.6 | 0.46 | 11.91 | 652.40 | 2.64 | 0.19 | 19.10 | 87.20 | 107.80 | 54860 | 1269.00 | 1.30 | 48.55 | 42.86 | 5.60 | 2.14 | 81.35 |
| 181 G1 | 4.5 | 2.7 | 0.44 | 11.50 | 828.70 | 3.38 | 0.17 | 19.40 | 70.92 | 185.50 | 70700 | 1279.00 | 1.12 | 24.31 | 45.20 | 2.13 | 1.93 | 85.98 |
| 258 G1 | 4.5 | 40.0 | 0.20 | 199.40 | 828.30 | 0.90 | 0.51 | 6.93 | 36.26 | 28.12 | 30960 | 818.80 | 1.20 | 18.38 | 43.68 | 8.02 | 2.14 | 59.83 |
| 262 G1 | 4.5 | 28.0 | 0.20 | 31.31 | 722.20 | 2.09 | 0.21 | 11.49 | 63.97 | 38.09 | 45660 | 852.80 | 1.05 | 39.16 | 45.42 | 3.14 | 2.15 | 76.96 |
| 373 G1 | 4.5 | 1.3 | 0.29 | 17.55 | 753.50 | 2.53 | 0.21 | 18.90 | 93.72 | 93.86 | 69710 | 866.00 | 1.61 | 29.18 | 50.84 | 4.23 | 2.12 | 88.61 |
| 380 G1 | 4.5 | 2.9 | 0.33 | 8.39 | 1070.00 | 1.73 | 0.10 | 14.56 | 34.05 | 180.40 | 57110 | 955.50 | 1.71 | 21.77 | 56.13 | 3.11 | 2.03 | 80.10 |
| 100 G1 | 4.4 | 5.2 | 0.44 | 9.96 | 568.80 | 4.20 | 0.13 | 27.20 | 745.40 | 93.83 | 61150 | 1035.00 | 0.87 | 189.20 | 32.27 | 5.95 | 1.62 | 75.40 |
| 105 G1 | 4.4 | 8.7 | 0.28 | 18.72 | 591.20 | 3.54 | 0.18 | 24.03 | 411.30 | 98.64 | 58060 | 940.90 | 0.97 | 146.60 | 34.21 | 6.20 | 1.91 | 73.20 |
| 134 G1 | 4.4 | 2.3 | 0.20 | 18.91 | 655.90 | 2.05 | 0.16 | 12.89 | 52.83 | 62.21 | 44960 | 612.90 | 1.09 | 24.35 | 35.44 | 1.90 | 1.71 | 60.97 |
| 152 G1 | 4.4 | 25.0 | 0.20 | 16.16 | 658.80 | 2.79 | 0.20 | 14.98 | 64.46 | 136.30 | 56350 | 819.80 | 0.87 | 36.01 | 37.38 | 2.67 | 1.84 | 72.75 |
| 195 G1 | 4.4 | 670.0 | 0.23 | 5.78 | 747.90 | 4.64 | 0.12 | 17.96 | 67.56 | 111.90 | 94520 | 660.60 | 1.28 | 20.57 | 41.41 | 3.69 | 2.37 | 79.37 |
| 2 G1 | 4.4 | 1.7 | 0.20 | 7.53 | 823.00 | 1.65 | 0.19 | 14.12 | 35.14 | 176.30 | 60080 | 841.00 | 1.61 | 24.82 | 47.17 | 3.33 | 2.20 | 73.67 |
| 204 G1 | 4.4 | 37.0 | 0.21 | 37.08 | 755.70 | 2.06 | 0.18 | 15.52 | 38.88 | 117.00 | 59680 | 869.90 | 1.14 | 24.68 | 49.99 | 4.74 | 2.99 | 72.42 |
| 215 G1 | 4.4 | 2.5 | 0.25 | 14.55 | 560.20 | 2.26 | 0.23 | 17.10 | 101.20 | 75.15 | 57440 | 799.30 | 1.16 | 59.68 | 46.66 | 3.47 | 1.95 | 82.14 |
| 216 G1 | 4.4 | 30.0 | 0.29 | 27.91 | 605.70 | 2.54 | 0.13 | 12.67 | 65.18 | 62.83 | 59270 | 693.40 | 1.21 | 29.72 | 40.69 | 4.20 | 2.10 | 78.79 |
| 22 G1 | 4.4 | 3.6 | 0.20 | 15.16 | 521.10 | 3.62 | 0.34 | 22.67 | 68.14 | 84.73 | 83090 | 1150.00 | 0.87 | 20.70 | 40.02 | 4.26 | 2.91 | 79.13 |
| 49 G1 | 4.4 | 4.4 | 0.20 | 7.99 | 690.60 | 2.70 | 0.27 | 16.92 | 48.16 | 107.60 | 74560 | 1147.00 | 0.97 | 20.76 | 43.62 | 3.41 | 1.98 | 79.21 |

۳-۵-۷-۱۷- نقشه ناهنجاری‌های عنصر تنگستن

عنصر تنگستن نیز دارای ناهنجاری‌های مهمی در محدوده‌های اکتشافی نیست. در محدوده

ناهنجاری‌های این عنصر منطبق بر ناهنجاری‌های عناصر سرب و آنتیموان بوده و مرتبط با توده

آندزیت مگاپورفیری است، ناهنجاری‌های این عنصر در پایین توده آلتزه متمرکز است. بیشترین عیار

معادل ۷/۹۳ گرم در تن مربوط به نمونه شماره ۳۵۴ است. (نقشه شماره ۱۶-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر W

| Sample | W | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | Zn |
|--------|------|--------|-----|------|---------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-------|-------|-------|-------|
| 354 G1 | | 100.0 | 3.5 | 0.45 | 59.19 | 849.90 | 1.37 | 0.36 | 11.49 | 26.24 | 102.80 | 54630 | 914.30 | 4.75 | 13.04 | 38.37 | 7.34 | 58.17 |
| 298 G1 | | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 95.15 |
| 149 G1 | 5.65 | 1170.0 | 6.4 | 0.20 | 42.21 | 665.70 | 3.21 | 0.33 | 13.77 | 52.64 | 72.62 | 68110 | 957.40 | 1.06 | 19.54 | 35.86 | 6.02 | 72.11 |
| 34 G1 | 5.18 | 4.4 | 2.9 | 0.21 | 172.00 | 450.30 | 3.14 | 0.47 | 20.43 | 155.40 | 133.40 | 70620 | 743.10 | 3.32 | 80.07 | 45.64 | 12.24 | 71.58 |
| 140 G1 | 5.12 | 49.0 | 2.6 | 0.20 | 76.54 | 747.80 | 2.00 | 0.43 | 13.64 | 26.26 | 143.00 | 44690 | 925.20 | 1.25 | 15.16 | 33.56 | 7.53 | 56.51 |
| 303 G1 | 4.90 | 5.6 | 3.6 | 0.27 | 12.53 | 837.80 | 1.04 | 0.16 | 13.28 | 45.40 | 110.30 | 60290 | 766.10 | 1.07 | 25.14 | 42.17 | 2.81 | 66.59 |
| 353 G1 | 4.86 | 3.9 | 4.2 | 0.53 | 39.05 | 626.40 | 2.00 | 0.33 | 17.62 | 46.63 | 97.12 | 62660 | 1379.00 | 1.48 | 20.96 | 37.22 | 7.13 | 75.07 |
| 120 G1 | 4.55 | 37.0 | 2.7 | 0.43 | 43.70 | 655.40 | 2.59 | 0.36 | 17.67 | 79.57 | 113.50 | 51590 | 1067.00 | 1.68 | 39.89 | 42.90 | 5.44 | 68.00 |
| 359 G1 | 4.45 | 5.9 | 2.9 | 0.20 | 15.20 | 697.00 | 2.80 | 0.12 | 15.13 | 24.19 | 128.30 | 52740 | 954.90 | 1.14 | 13.93 | 51.07 | 5.45 | 70.48 |
| 18 G1 | 4.40 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 3.91 | 0.40 | 20.07 | 43.99 | 61.60 | 89640 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 6.20 | 83.39 |
| 343 G1 | 4.07 | 90.0 | 2.9 | 0.34 | 28.18 | 639.80 | 1.90 | 0.26 | 14.25 | 50.44 | 87.76 | 65230 | 734.80 | 2.33 | 26.26 | 42.22 | 5.33 | 74.86 |
| 355 G1 | 3.99 | 34.0 | 3 | 0.36 | 50.48 | 832.20 | 1.10 | 0.34 | 13.80 | 24.61 | 122.70 | 56840 | 893.00 | 1.51 | 16.85 | 37.47 | 7.13 | 64.49 |
| 321 G1 | 3.97 | 100.0 | 2.7 | 1.26 | 34.13 | 743.60 | 1.56 | 0.27 | 15.28 | 49.88 | 90.60 | 71120 | 770.00 | 2.04 | 19.68 | 41.35 | 5.38 | 67.55 |
| 82 G1 | 3.93 | 3.2 | 3.2 | 0.48 | 17.98 | 661.90 | 2.29 | 0.13 | 14.94 | 50.34 | 155.80 | 59910 | 896.60 | 2.09 | 17.72 | 43.62 | 14.06 | 74.01 |
| 83 G1 | 3.82 | 2.3 | 4.3 | 0.38 | 18.18 | 586.90 | 2.01 | 0.13 | 14.75 | 15.49 | 149.60 | 55690 | 815.60 | 1.74 | 9.84 | 42.18 | 13.94 | 73.16 |
| 348 G1 | 3.82 | 31.0 | 3.3 | 0.32 | 35.55 | 601.30 | 1.73 | 0.27 | 14.74 | 42.50 | 88.22 | 57810 | 822.90 | 1.44 | 18.87 | 34.51 | 4.58 | 63.25 |
| 107 G1 | 3.74 | 67.0 | 3.8 | 0.37 | 89.61 | 824.40 | 2.82 | 0.64 | 18.08 | 128.20 | 126.10 | 55370 | 812.30 | 0.68 | 50.36 | 38.85 | 7.50 | 69.75 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-----|------|-------|--------|------|------|-------|-------|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|--------|
| 202 G1 | 3.68 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 84.73 |
| 254 G1 | 3.67 | 130.0 | 2.3 | 0.39 | 74.31 | 839.90 | 2.04 | 0.19 | 15.69 | 35.03 | 189.10 | 59720 | 2472.00 | 1.81 | 20.44 | 52.58 | 5.38 | 75.11 |
| 53 G1 | 3.62 | 28.0 | 3.4 | 0.20 | 34.04 | 643.30 | 2.67 | 0.23 | 16.97 | 39.69 | 194.30 | 65200 | 919.10 | 1.17 | 24.37 | 44.24 | 4.10 | 76.03 |
| 242 G1 | 3.58 | 960.0 | 4 | 0.20 | 42.28 | 658.00 | 2.35 | 0.15 | 10.34 | 43.84 | 51.51 | 49180 | 672.30 | 1.11 | 20.34 | 40.92 | 4.36 | 65.49 |
| 364 G1 | 3.57 | 3.6 | 6.8 | 0.20 | 43.81 | 757.90 | 3.67 | 0.33 | 17.03 | 49.62 | 119.40 | 55270 | 1161.00 | 1.53 | 29.72 | 50.64 | 5.84 | 79.09 |
| 19 G1 | 3.57 | 3.2 | 2.5 | 0.21 | 26.55 | 473.60 | 4.18 | 0.41 | 21.18 | 41.27 | 51.72 | 84590 | 994.80 | 0.83 | 16.63 | 39.59 | 6.36 | 79.51 |
| 112 G1 | 3.45 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 103.40 |
| 108 G1 | 3.36 | 52.0 | 2.3 | 0.35 | 68.13 | 730.60 | 2.50 | 0.51 | 15.65 | 97.93 | 129.70 | 51900 | 828.20 | 0.98 | 30.43 | 39.54 | 7.24 | 66.50 |
| 184 G1 | 3.36 | 58.0 | 3.8 | 0.36 | 63.11 | 684.10 | 3.20 | 0.49 | 17.67 | 47.72 | 142.40 | 69780 | 909.90 | 1.72 | 25.49 | 40.83 | 11.91 | 80.50 |
| 342 G1 | 3.31 | 47.0 | 4.3 | 0.37 | 22.73 | 687.70 | 1.38 | 0.22 | 13.19 | 49.81 | 93.05 | 54840 | 787.40 | 1.78 | 25.15 | 39.94 | 4.47 | 81.39 |
| 340 G1 | 3.30 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 85.72 |
| 360 G1 | 3.27 | 26.0 | 3 | 0.20 | 52.71 | 694.50 | 3.09 | 0.30 | 16.09 | 39.58 | 166.80 | 58080 | 1094.00 | 1.38 | 20.02 | 52.78 | 5.44 | 77.99 |
| 396G1 | 3.27 | 2.1 | 2.2 | 0.20 | 70.12 | 773.10 | 3.69 | 0.38 | 17.04 | 41.78 | 176.80 | 60590 | 1293.00 | 2.28 | 22.99 | 54.35 | 6.10 | 80.72 |
| 346 G1 | 3.26 | 81.0 | 2.9 | 0.42 | 23.77 | 628.80 | 1.15 | 0.23 | 12.21 | 42.19 | 96.54 | 50120 | 753.40 | 1.43 | 21.35 | 36.38 | 4.03 | 57.90 |
| 344 G1 | 3.17 | 58.0 | 3.3 | 0.35 | 26.27 | 650.70 | 1.28 | 0.25 | 12.46 | 44.64 | 76.07 | 51770 | 672.20 | 1.69 | 25.13 | 37.06 | 3.67 | 59.58 |
| 21 G1 | 3.12 | 6.8 | 3.2 | 0.20 | 49.13 | 595.70 | 3.50 | 0.33 | 21.99 | 60.89 | 124.10 | 75710 | 1236.00 | 2.99 | 26.79 | 42.13 | 4.72 | 77.57 |
| 131 G1 | 3.10 | 25.0 | 2.5 | 0.20 | 61.74 | 569.70 | 2.31 | 0.33 | 15.37 | 43.04 | 175.40 | 52450 | 1132.00 | 1.22 | 19.07 | 36.56 | 5.69 | 64.26 |
| 204 G1 | 2.99 | 37.0 | 4.4 | 0.21 | 37.08 | 755.70 | 2.06 | 0.18 | 15.52 | 38.88 | 117.00 | 59680 | 869.90 | 1.14 | 24.68 | 49.99 | 4.74 | 72.42 |
| 287 G1 | 2.98 | 33.0 | 3.9 | 0.20 | 38.03 | 826.00 | 1.54 | 0.24 | 14.64 | 48.35 | 101.30 | 67630 | 883.00 | 1.34 | 20.10 | 42.56 | 4.56 | 73.25 |
| 132 G1 | 2.96 | 32.0 | 2.5 | 0.20 | 61.93 | 597.80 | 2.53 | 0.34 | 18.64 | 41.07 | 198.60 | 54770 | 1482.00 | 1.16 | 23.32 | 43.08 | 4.38 | 80.71 |
| 76 G1 | 2.92 | 2.5 | 4.2 | 0.49 | 10.68 | 690.60 | 2.86 | 0.17 | 17.97 | 38.92 | 128.80 | 61340 | 1088.00 | 1.31 | 17.90 | 45.82 | 7.13 | 79.21 |
| 45 G1 | 2.92 | 32.0 | 3.1 | 0.20 | 36.14 | 695.70 | 2.67 | 0.28 | 17.33 | 36.53 | 195.10 | 67220 | 1377.00 | 1.35 | 22.11 | 44.94 | 4.41 | 75.65 |
| 22 G1 | 2.91 | 3.6 | 4.4 | 0.20 | 15.16 | 521.10 | 3.62 | 0.34 | 22.67 | 68.14 | 84.73 | 83090 | 1150.00 | 0.87 | 20.70 | 40.02 | 4.26 | 79.13 |
| 301 G1 | 2.90 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2470.00 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 82.46 |
| 290 G1 | 2.89 | 28.0 | 1.6 | 0.20 | 24.45 | 891.70 | 0.88 | 0.16 | 12.36 | 31.47 | 99.86 | 51960 | 761.60 | 1.11 | 18.26 | 39.75 | 2.88 | 62.01 |
| 153 G1 | 2.89 | 26.0 | 3 | 0.20 | 55.80 | 723.70 | 3.34 | 0.42 | 16.37 | 53.20 | 146.30 | 62340 | 1103.00 | 1.13 | 33.14 | 37.77 | 5.13 | 70.66 |

۳-۵-۷-۱۸- نقشه ناهنجاری های عنصر روی

عنصر روی در منطقه دارای اهمیت اکتشافی چندانی نمی باشد. این عنصر دارای عیار قابل توجهی نبوده که نشان از عدم کانی‌زایی این عنصر در منطقه مورد مطالعه دارد. ماکزیمم این عنصر مربوط به نمونه شماره ۲۳۰ با عیار ۱۲۸/۳ گرم در تن می‌باشد که این عیار در میان نمونه‌های ژئوشیمی کم است. بررسی ناهنجاری‌های عنصر روی در محدوده نشان می‌دهد که گسترش آنها پایین بوده و اهمیت چندانی ندارد.

در منطقه نیز ناهنجاری‌های این عنصر در بخش شمال روستای کلهر و در بخش مرکزی دارد.

(نقشه شماره ۱۷-۳)

مهم‌ترین نمونه‌های عنصر Zn

| Sample | Zn | Au | Sn | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | W |
|--------|--------|-------|-----|------|---------|--------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|------|
| 230 G1 | 128.30 | 8.3 | 5.4 | 0.25 | 38.22 | 528.20 | 4.84 | 0.15 | 19.14 | 86.46 | 65.18 | 91100 | 895.60 | 1.36 | 27.03 | 44.33 | 5.08 | 2.61 |
| 159 G1 | 119.90 | 790.0 | 3.6 | 0.20 | 33.23 | 709.40 | 6.34 | 0.28 | 23.36 | 71.75 | 98.22 | 120400 | 1163.00 | 1.67 | 31.39 | 40.69 | 7.65 | 2.67 |
| 112 G1 | 103.40 | 36.0 | 2 | 0.49 | 55.86 | 946.90 | 3.87 | 0.41 | 18.88 | 62.49 | 153.90 | 77510 | 1127.00 | 1.41 | 16.69 | 45.16 | 8.90 | 3.45 |
| 157 G1 | 98.63 | 84.0 | 3.3 | 0.20 | 37.83 | 565.20 | 5.65 | 0.31 | 19.61 | 76.57 | 100.30 | 101500 | 899.70 | 1.73 | 34.83 | 37.65 | 8.92 | 2.45 |
| 374 G1 | 95.50 | 2.1 | 6.1 | 0.26 | 17.53 | 728.10 | 2.72 | 0.21 | 19.58 | 126.90 | 92.76 | 80130 | 907.50 | 1.66 | 30.41 | 48.54 | 4.52 | 2.28 |
| 298 G1 | 95.15 | 140.0 | 2 | 0.71 | 1560.00 | 697.20 | 1.43 | 8.26 | 19.95 | 34.67 | 231.20 | 63110 | 1178.00 | 3.06 | 18.98 | 43.58 | 24.90 | 7.32 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-----|------|--------|---------|------|------|-------|--------|--------|--------|---------|------|-------|-------|------|------|
| 7 G1 | 94.41 | 27.0 | 2.9 | 0.40 | 101.00 | 1970.00 | 5.25 | 0.43 | 27.40 | 80.83 | 210.50 | 91880 | 3768.00 | 4.48 | 40.02 | 68.65 | 7.56 | 2.45 |
| 182 G1 | 93.26 | 2.4 | 2.9 | 0.45 | 7.80 | 887.90 | 4.72 | 0.16 | 18.25 | 49.40 | 181.70 | 82250 | 1033.00 | 1.80 | 25.76 | 47.94 | 5.02 | 2.39 |
| 379 G1 | 93.10 | 2.8 | 4.1 | 0.30 | 8.36 | 891.50 | 2.21 | 0.11 | 16.32 | 57.84 | 157.60 | 71860 | 976.10 | 1.75 | 23.06 | 57.52 | 4.39 | 2.43 |
| 145 G1 | 92.93 | 3.2 | 3.4 | 0.25 | 7.23 | 869.40 | 3.87 | 0.12 | 16.55 | 40.59 | 102.60 | 74650 | 886.80 | 1.27 | 13.43 | 40.63 | 3.18 | 2.50 |
| 94 G1 | 92.62 | 2.0 | 4 | 0.45 | 9.19 | 710.40 | 3.23 | 0.17 | 20.56 | 34.37 | 171.30 | 67450 | 1337.00 | 1.18 | 20.40 | 43.81 | 4.93 | 2.06 |
| 86 G1 | 92.47 | 1.5 | 2.8 | 0.59 | 7.17 | 715.90 | 1.95 | 0.17 | 16.42 | 48.66 | 101.30 | 56210 | 986.80 | 0.88 | 19.33 | 44.57 | 4.36 | 1.85 |
| 373 G1 | 88.61 | 1.3 | 4.5 | 0.29 | 17.55 | 753.50 | 2.53 | 0.21 | 18.90 | 93.72 | 93.86 | 69710 | 866.00 | 1.61 | 29.18 | 50.84 | 4.23 | 2.12 |
| 23 G1 | 88.37 | 2.0 | 2.8 | 0.31 | 7.12 | 466.20 | 5.01 | 0.39 | 24.60 | 58.66 | 53.93 | 102200 | 1176.00 | 0.98 | 14.71 | 41.80 | 3.77 | 2.23 |
| 376 G1 | 88.15 | 2.5 | 2.7 | 0.37 | 13.89 | 956.80 | 1.47 | 0.12 | 16.67 | 35.99 | 218.50 | 65390 | 1354.00 | 1.53 | 18.84 | 53.01 | 3.41 | 2.38 |
| 93 G1 | 87.62 | 2.4 | 5.4 | 0.46 | 11.40 | 790.20 | 2.29 | 0.21 | 16.57 | 52.17 | 123.60 | 55100 | 1111.00 | 1.28 | 28.90 | 46.88 | 5.36 | 2.05 |
| 382 G1 | 87.00 | 2.4 | 4.1 | 0.33 | 7.20 | 814.20 | 1.49 | 0.13 | 14.32 | 58.62 | 127.70 | 55790 | 778.10 | 1.54 | 31.29 | 51.99 | 4.05 | 2.20 |
| 91 G1 | 86.35 | 4.4 | 4 | 0.42 | 8.72 | 820.90 | 2.78 | 0.18 | 16.24 | 60.68 | 168.30 | 56220 | 702.30 | 1.10 | 23.29 | 43.27 | 4.47 | 2.01 |
| 63 G1 | 86.22 | 7.0 | 3.4 | 0.34 | 13.92 | 647.20 | 2.90 | 0.15 | 20.49 | 71.17 | 177.90 | 62250 | 1329.00 | 1.51 | 36.20 | 45.14 | 5.85 | 2.43 |
| 138 G1 | 86.22 | 2.5 | 6.2 | 0.25 | 8.98 | 750.30 | 2.91 | 0.12 | 15.64 | 44.97 | 133.20 | 66920 | 1049.00 | 0.93 | 16.67 | 41.98 | 3.62 | 2.13 |
| 181 G1 | 85.98 | 2.7 | 4.5 | 0.44 | 11.50 | 828.70 | 3.38 | 0.17 | 19.40 | 70.92 | 185.50 | 70700 | 1279.00 | 1.12 | 24.31 | 45.20 | 2.13 | 1.93 |
| 340 G1 | 85.72 | 26.0 | 3.7 | 0.42 | 52.90 | 869.90 | 1.68 | 0.38 | 16.51 | 33.31 | 152.40 | 70690 | 1376.00 | 2.04 | 18.30 | 48.72 | 5.05 | 3.30 |
| 20 G1 | 85.35 | 1.7 | 2.8 | 0.20 | 12.67 | 619.90 | 2.81 | 0.26 | 16.82 | 60.74 | 54.89 | 64290 | 803.80 | 1.11 | 25.88 | 40.93 | 3.66 | 1.98 |
| 186 G1 | 84.94 | 29.0 | 2 | 0.42 | 11.46 | 727.40 | 3.74 | 0.18 | 20.38 | 38.73 | 211.50 | 75940 | 1352.00 | 1.30 | 16.42 | 38.65 | 4.19 | 1.93 |
| 183 G1 | 84.80 | 100.0 | 2.3 | 0.61 | 68.82 | 654.80 | 3.45 | 0.57 | 19.49 | 44.18 | 180.70 | 71740 | 1142.00 | 2.61 | 21.55 | 45.03 | 8.41 | 2.44 |
| 202 G1 | 84.73 | 1.0 | 5.4 | 0.29 | 5.72 | 793.90 | 6.30 | 0.10 | 20.41 | 75.04 | 121.30 | 134800 | 668.20 | 2.29 | 19.73 | 64.86 | 7.72 | 3.68 |
| 81 G1 | 84.69 | 3.2 | 4.8 | 0.53 | 9.60 | 923.40 | 2.52 | 0.16 | 17.91 | 47.86 | 157.80 | 63980 | 1167.00 | 1.51 | 20.25 | 45.97 | 6.32 | 2.37 |
| 142 G1 | 84.35 | 33.0 | 3.1 | 0.28 | 31.32 | 630.00 | 2.74 | 0.35 | 16.68 | 74.31 | 150.30 | 56830 | 1312.00 | 1.33 | 45.33 | 40.93 | 4.74 | 2.06 |
| 27 G1 | 84.26 | 2.7 | 4.8 | 0.20 | 13.77 | 828.40 | 2.25 | 0.27 | 18.06 | 49.39 | 168.00 | 72030 | 1118.00 | 1.29 | 32.21 | 51.36 | 3.86 | 2.75 |
| 68 G1 | 84.20 | 3.2 | 2.8 | 0.38 | 9.44 | 719.90 | 2.80 | 0.17 | 20.54 | 132.90 | 96.58 | 66640 | 1467.00 | 0.89 | 61.60 | 40.18 | 4.54 | 1.88 |
| 18 G1 | 83.39 | 4.5 | 3 | 0.27 | 30.43 | 581.60 | 3.91 | 0.40 | 20.07 | 43.99 | 61.60 | 89640 | 946.20 | 1.38 | 19.76 | 44.61 | 6.20 | 4.40 |
| 219 G1 | 83.01 | 150.0 | 3.3 | 0.26 | 28.23 | 578.30 | 2.78 | 0.17 | 12.98 | 67.72 | 65.82 | 60030 | 701.00 | 1.28 | 33.37 | 41.82 | 3.47 | 2.05 |
| 375 G1 | 82.70 | 2.7 | 3.2 | 0.24 | 9.01 | 904.70 | 1.15 | 0.13 | 15.28 | 33.86 | 172.70 | 58600 | 1196.00 | 1.36 | 19.86 | 56.31 | 2.89 | 2.17 |
| 75 G1 | 82.63 | 2.7 | 4.8 | 0.50 | 7.68 | 859.00 | 2.67 | 0.12 | 16.97 | 34.55 | 197.00 | 65230 | 1136.00 | 2.04 | 18.92 | 50.30 | 6.35 | 2.52 |
| 189 G1 | 82.52 | 4.6 | 2.5 | 0.31 | 8.25 | 1124.00 | 5.32 | 0.18 | 25.54 | 32.84 | 36.42 | 91270 | 1683.00 | 0.69 | 17.64 | 31.96 | 3.14 | 1.39 |
| 188 G1 | 82.49 | 5.4 | 2.9 | 0.45 | 9.87 | 780.30 | 4.19 | 0.18 | 22.54 | 26.81 | 98.23 | 83260 | 1424.00 | 1.22 | 11.59 | 36.90 | 4.73 | 1.75 |
| 301 G1 | 82.46 | 100.0 | 1.6 | 0.53 | 61.47 | 803.00 | 1.49 | 0.55 | 17.30 | 45.10 | 191.00 | 58230 | 2470.00 | 2.60 | 30.49 | 42.21 | 4.11 | 2.90 |
| 381 G1 | 82.22 | 2.5 | 3 | 0.32 | 9.32 | 876.10 | 1.55 | 0.14 | 15.53 | 57.59 | 125.50 | 61460 | 870.80 | 1.49 | 33.12 | 52.39 | 3.43 | 2.18 |
| 302 G1 | 82.20 | 45.0 | 2 | 0.48 | 55.58 | 797.30 | 1.38 | 0.40 | 15.54 | 52.01 | 161.60 | 61730 | 1354.00 | 1.96 | 28.57 | 43.93 | 3.47 | 2.72 |
| 215 G1 | 82.14 | 2.5 | 4.4 | 0.25 | 14.55 | 560.20 | 2.26 | 0.23 | 17.10 | 101.20 | 75.15 | 57440 | 799.30 | 1.16 | 59.68 | 46.66 | 3.47 | 1.95 |
| 185 G1 | 81.90 | 7.2 | 3 | 0.53 | 11.52 | 868.20 | 3.19 | 0.18 | 19.49 | 67.65 | 153.10 | 69810 | 1357.00 | 1.30 | 23.06 | 42.88 | 2.95 | 2.17 |
| 25 G1 | 81.50 | 3.7 | 2.8 | 0.22 | 13.53 | 851.40 | 2.85 | 0.28 | 16.63 | 34.65 | 209.90 | 71510 | 1169.00 | 1.25 | 23.34 | 53.03 | 3.64 | 2.74 |

۳-۵-۸- تلفیق نتایج آنومالی های ژئوشیمی

در نهایت با تلفیق آنومالی های مهم ژئوشیمیایی تعداد ۲ محدوده امیدبخش جهت کنترل آنومالی معرفی شده است. در محدوده های شماره ۱ آنومالی های عناصر طلا و محدوده شماره ۲ آنومالی عناصر طلا، سینابر، سرب، روی و مس به همراه عناصر پاراژنز با حداکثر تطابق با یکدیگر گسترش دارد.

آنومالی های سایر عناصر از اهمیت کمتری برخوردار است.



فصل ۴

اکتشاف کانی های سنگین



۴-۱- شیوه نمونه برداری و مشخصات نمونه‌ها

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی سنگین طراحی شبکه نمونه برداری نقشی انکارناپذیر در اکتشاف کانسارها دارد. جهت طراحی شبکه نمونه برداری معمولاً گسترش ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین و همچنین محدوده دگرسانیهای منطقه در فاز اکتشافی ناحیه‌ای نقشی به‌سزایی دارد. در این پروژه همزمان با طراحی شبکه نمونه برداری ژئوشیمی به‌ازاء هر ۵ نمونه ژئوشیمی یک نمونه کانی سنگین در محدوده ناهنجاری‌های ناحیه‌ای طراحی شد.

در محدوده اکتشافی در مرحله نخست همزمان با نمونه برداری ژئوشیمیایی مبادرت به برداشت ۱۰۵ نمونه کانی سنگین شد. هر نمونه کانی سنگین از چند محل، از قبیل پیچ آبراهه، پشت تخته سنگهای بزرگ در کف آبراهه و... که احتمال تمرکز کانی سنگین در آن بیشتر بود، برداشت شده است.

بایستی در هر ایستگاه نمونه برداری جزء ۲۰- مش نمونه به عمق ۱۰ تا ۴۰ سانتیمتر از محل‌هایی که اولاً عیار کانیهای سنگین بهینه باشد، ثانیاً رسوبات شن و ماسه‌ای به حد کافی ضخیم باشد و بالاخره شرایط به‌دام انداختن کانی‌های سنگین حداکثر باشد، برداشت می‌شود. اما با توجه به اهمیت منطقه اکتشافی از لحاظ کانه‌زایی طلا نمونه‌ها با حجم زیاد به صورت الک نشده برداشت گردید. این عمل باعث می‌شود ذرات درشت طلا که در پایین دست کانسارهای طلای اپی‌ترمال به‌وفور در پلاسره‌های رودخانه یافت می‌شود از دست نرود.

۴-۲- آماده‌سازی نمونه‌ها

آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین شامل گِل‌شوئی و لاوک‌شوئی است. قبل از انجام این مراحل، اندازه‌گیری حجم کل نمونه برای محاسبات بعدی الزامی است. در مرحله گِل‌شوئی با شستشوی کامل نمونه، گِل نمونه که عمدتاً شامل ذرات دانه‌ریز رسی است از آن جدا شده و نمونه آماده لاوک‌شوئی می‌شود. در مرحله لاوک‌شوئی، نمونه به‌درون ظرف مخصوص ریخته شده و پس از غوطه‌ور کردن نمونه در آب و حرکات دورانی مناسب آن، مواد سبک شستشو و از آن خارج شده و جزء سنگینتر باقی می‌ماند. این نمونه، که نسبت به نمونه اولیه حجم بسیار کمتری دارد، خشک شده و مورد حجم‌سنجی قرار می‌گیرد و اعداد حاصل در فرم مربوطه ثبت می‌شود.



مرحله بعدی شامل کاهش وزن نمونه از طریق تقسیم کن شانه‌ای است. بخشی از این جزء از طریق بروموفرم به دو جزء سبک و سنگین تقسیم می‌گردد. پس از بروموفرم‌گیری حجم بخش سنگین سنجیده شده و سپس از طریق به‌کارگیری آهنربای دستی با بار معین جزء سنگین به سه بخش تقسیم می‌شود.

جزء فرومغناطیسی دارای خاصیت مغناطیسی شدید بوده و به‌طور عمده شامل منیتیت و گاهی تیتانو مگنتیت می‌باشد. جزء دیگر دارای خاصیت مغناطیسی متوسطی است و بیشتر شامل کانیه‌های مافیک مانند پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت، هماتیت، گوتیت، ایلمینیت، کرومیت و غیره است و کانیه‌های اقتصادی چون کالکوپیریت، پیریت... جزء غیرمغناطیسی خاصیت مغناطیسی نداشته و اغلب کانیه‌های فرعی مانند آپاتیت، زیرکن، روتیل، طلا، اسفن، سافیر، پیریت، کالکوپیریت، گروه سرب، گروه روی و غیره بسیاری از کانه‌ها در آن متمرکز می‌شوند. در این پروژه هر سه بخش با استفاده از میکروسکوپ بینوکولار مورد مطالعه چشمی قرار گرفته است. در این روش، مشخصات فیزیکی کانیه‌ها مانند رنگ، سیستم تبلور، جلا، سختی، شفافیت و... اساس تشخیص می‌باشد. از این طریق نسبت درصد هر کانی در نمونه به‌طریق حجمی برآورد می‌گردد. برای محاسبه عیار نیمه کمی کانیه‌های سنگین در نمونه اصلی (به‌صورت برداشت شده) از فرمول زیر استفاده گردیده است:

$$\text{عیار نیمه کمی (گرم بر تن)} = \frac{X \times Y \times B \times D \times 10000}{A \times C \times D}$$

در این فرمول متغیرها عبارتند از :

X : درصد کانی مورد نظر ضرب در جرم فراکسیون مربوط به آن پس از جدایش مغناطیسی.

Y : حجم نمونه پس از بروموفرم‌گیری.

B : حجم نمونه پس از شستشو.

D : وزن مخصوص کانی مورد مطالعه.

A : حجم کل نمونه برداشت شده در صحرا (پس از الک کردن).

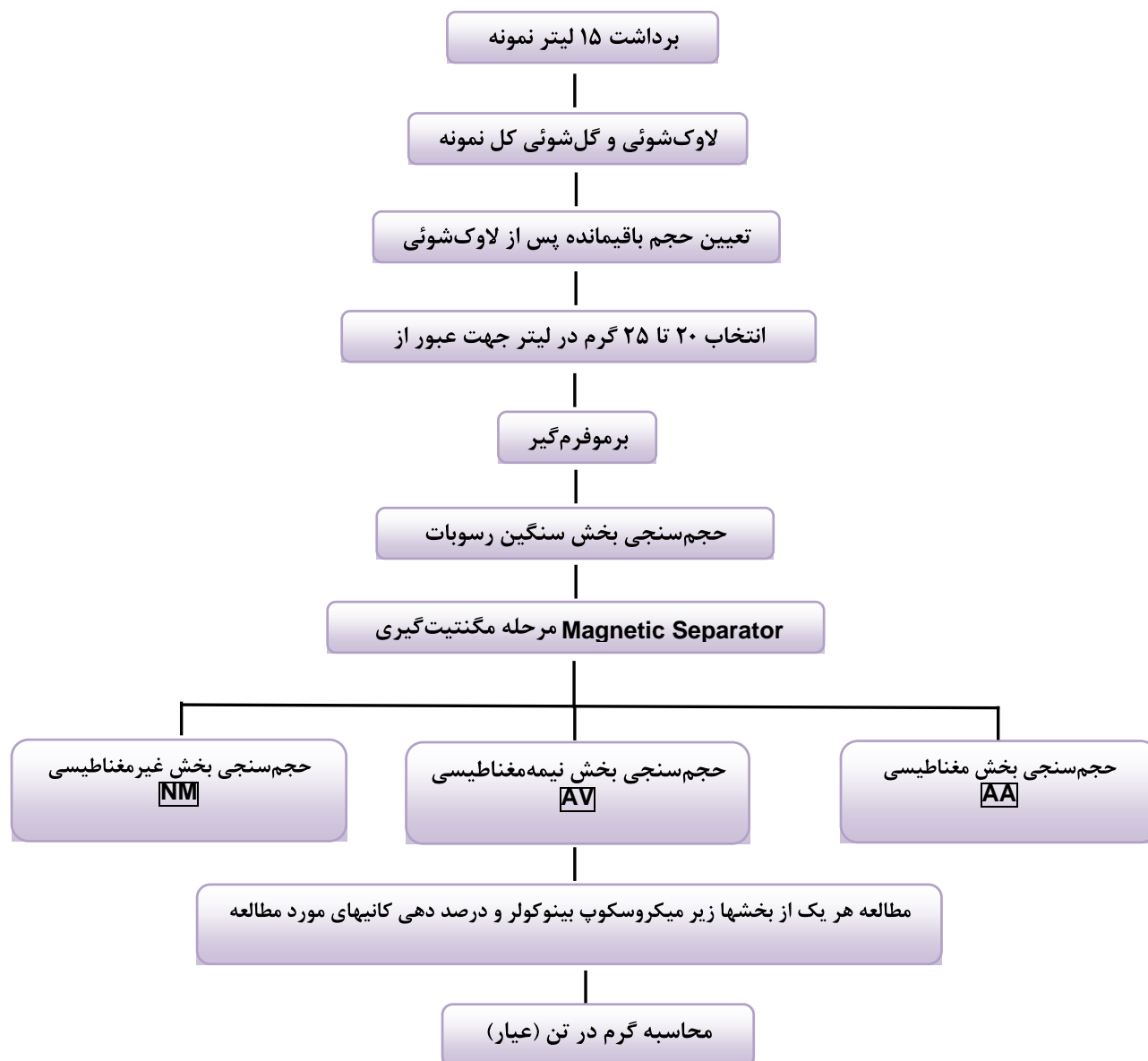
C : حجم نمونه انتخابی برای جدایش با بروموفرم.

: وزن مخصوص رسوب برداشت شده در صحرا (که در این پروژه معادل ۲/۵ گرم بر

سانتیمتر مکعب در نظر گرفته شده است).



شکل شماره ۴-۱: نمودار مراحل آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین





۳-۴- نتایج بررسی نمونه‌ها

برپایه نتایج به دست آمده از مطالعات نمونه‌های آبرفتی و به روش مطالعاتی کانی سنگین لیتولوژی غالب در محدوده اکتشافی را سنگ‌های آذرین خروجی از نوع گدازه‌های آندزیتی مگا پورفیری به همراه توده‌های آلتره لیمونیتی، آرژیلیتی و سیلیسی تشکیل می‌دهد. انتشار کانیهای همچون طلا، گالن، اسفالریت، اسمیت زونیت، شلیت، سینابر، سروزیت، مالاکیت، مس طبیعی، زیرکن، روتیل، آنتاز، اسفن، آمفیبول، ایلمنیت، پیریت اکسید، گوتیت، نشان دهنده گسترش توده‌های نفوذی، انتشار کانیهای آپاتیت، پیروکسن و هماتیت نشان دهنده گسترش ولکانیک‌های ائوسن و به ویژه گدازه‌های آندزیتی در محدوده اکتشافی است.

به طور کلی ناحیه مورد مطالعه به لحاظ انتشار کانیهای کانسارساز که در بخش غیر مغناطیسی (NM) نمونه‌ها انباشتگی پیدا می‌کنند، از انتشار قابل توجهی تا حدودی برخوردار و با توجه به مطالعات انجام شده به طور نسبی پتانسیلهای اکتشافی قابل تأملی همچون انتشار طلا، سرب، روی، مس و تیتانیم (ایلمنیت) در ناحیه قابل بررسی است. دامنه انتشار طلا در محدوده اکتشافی از ۱ تا ۱۷ ذره تغییرات نشان داده است. انباشتگی کانیهای سرب و روی در تعدادی از نمونه‌ها از حد ذرات پراکنده و جزئی (Pts) تا مقادیر گرم در تن در نوسان بوده و به نظر می‌رسد تظاهرات به نسبت قابل توجهی از زایش سرب و روی در محدوده وجود داشته باشد.

انتشار مس در محدوده اکتشافی از گسترش ضعیفی برخوردار بوده ولی به نظر می‌رسد تظاهراتی از مس ثانویه (مالاکیت)، مس طبیعی و کریزوکالا در ناحیه تحت بررسی و به ویژه در متن گدازه‌های آندزیتی قابل شناسایی باشد.

از کانیهای ردیاب طلا و از مرحله سرد کانی‌سازی (آبی‌ترمال) سینابر بطور گسترده و در تعداد زیادی از نمونه‌ها مطالعه شده که انتشاری قابل توجه را نشان می‌دهد.

انتشاری به نسبت قابل توجه از کانیهای همچون اپیدوت، گوتیت، لیمونیت و پیریت اکسید معرف زونهای دگرسانی و پدیده‌هایی همچون اپیدوتی شدن، گوتیتی شدن، لیمونیتی شدن و پیریتی شدن در محدوده اکتشافی است. از کانیهای خانواده تیتانیوم، ایلمنیت در بخش مغناطیسی متوسط (AV) و اسفن (تیتانیت) در بخش



غیرمغناطیسی (NM) نمونه‌ها با انتشاری افزون‌تر از کانیهای دیگر این عنصر همچون روتیل، آنتاز، اسفن و لوکوکسن شناسایی و مطالعه شده‌اند.

با توجه به مطالعات انجام شده مهمترین نمونه‌های کانی سنگین در جدول ۴-۲ تا ۴-۶ آورده شده است.

چکیده هر یک از نتایج به دست آمده به قرار زیر می‌باشد:

۴-۳-۱- کانی‌های طلا و نقره

از ۱۰۵ نمونه آبرفتی برداشت شده در محدوده اکتشافی ۳۷ نمونه حاوی اثراتی جزئی و پراکنده از انتشار ذرات طلا بوده است. انتشار این کانه از ۱ تا ۱۷ ذره نوسان را نشان می‌دهد. از ویژگی‌های قابل توجه این محدوده اکتشافی این است که در امتداد یک آبراهه بیش از ۵ نمونه کانی سنگین حاوی ذرات طلا میباشد از طرفی آنومالی‌های کانی سنگین در این مرحله تطابق بسیار خوبی با آنومالی‌های ژئوشیمی و کانی سنگین در فاز اکتشاف ژئوشیمی ناحیه‌ای ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قره چمن ۱ دارد. ذرات مشاهده شده به اشکال صفحه‌ای، لامپی، اسفنجی، دندریتی و فیبری با قطرهایی متوسط از ۷۱۰ تا ۱۰۰۰ میکرون و دارای گردشگی زاویه‌دار، نیمه زاویه‌دار تا نیمه گرد شده می‌باشد (نتایج در پیوست شماره ۱) با توجه به مشارکت کانیهای همراه با زایش طلا، انتشار طلا در همبندی گدازه‌های آندزیتی (ولکانیکهای ائوسن) با واحدهای دگرسانی گسترش یافته در ناحیه مورد مطالعه است. پیریت‌زایی در تعدادی از نمونه‌ها به عنوان پارائز زایش طلا به شمار می‌رود. در این محدوده همچنین تعداد ۲ نمونه دارای نقره آزاد است.

جدول ۴-۱: نمونه‌های کانی سنگین حاوی طلا()

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| sample | 17 | 21 | 22 | 31 | 32 | 39 | 42 | 44 | 131 | 140 | 149 | 153 | 162 | 169 | 174 | 215 | 220 | 227 | 229 |
| t.grains | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 15 | 1 |
| sample | 232 | 238 | 242 | 251 | 253 | 266 | 280 | 287 | 290 | 294 | 301 | 303 | 314 | 323 | 325 | 327 | 342 | 361 | |
| t.grains | 1 | 2 | 17 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 | 2 | 10 | 1 | 1 | |

جدول ۴-۲: نمونه‌های کانی سنگین حاوی نقره (SILVER)

| | | |
|----------|-----|-----|
| sample | 303 | 358 |
| t.grains | 1 | 1 |



۴-۳-۲- کانیهای گروه مس

از کانیهای مس، مالاکیت و مس چکشی^{۱۴} در حد اثرات پراکنده و جزئی (PTS) در تعدادی از نمونه‌ها، مطالعه و شناسائی شده است. با توجه به اثرات برجای مشاهده شده مس در گزارش ارائه شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ قره چمن می‌توان امیدوار بود که در مرحله فاز کنترل ناهنجاریها بتوان به‌نواحی امیدبخش از زایش مس دست یافت. نمونه‌های دارای کانی‌های مس به شرح جدول زیر است:

جدول ۴-۳: نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه مس

| | | | | | | |
|----------|----|----|-----|----|-----|-----|
| sample | 39 | 44 | 327 | 82 | 143 | 183 |
| t.grains | 4 | 4 | 4 | 9 | 12 | 4 |

۴-۳-۳- کانیهای گروه سرب، روی و باریت

از کانیهای عناصر سرب و روی، گالن، سروزیت، اسمیت‌زونیت، میمتیت، وانادینیت، ولفنیت، سرب آزاد و اسفالریت در نهشته‌های آبرفتی در محدوده اکتشافی شناسائی و گزارش شده است. تعداد قابل توجهی از نمونه‌های آبرفتی دارای اثراتی پراکنده و جزئی از انتشار کانیهای این خانواده تا مقادیر درصدی از این کانی می‌باشند. به‌تقریب در تمامی نمونه‌های حاوی آثار کانیهای سرب و روی باریت به‌عنوان باطله کانی‌سازی در بخش غیرمغناطیسی نمونه‌ها مطالعه و گزارش شده است. مهمترین و با ارزش‌ترین آنومالیهای کانیهای این گروه به‌قرار زیر است:

جدول ۴-۳: نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه سرب، روی و باریت

GALENA

| | | |
|----------|-----|-----|
| sample | 227 | 209 |
| t.grains | 1 | 2 |

SCHEELITE

| | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| sample | 227 | 232 | 242 | 301 |
| t.grains | 3 | 7 | 15 | 5 |

MALACHITE

| | | | | | | |
|----------|----|----|-----|----|-----|-----|
| sample | 39 | 44 | 327 | 82 | 143 | 183 |
| t.grains | 4 | 4 | 4 | 9 | 12 | 4 |



۴-۳-۴- منیتیت و هیدرواکسیدها و سولفیدهای آهن

حضور و شناسائی کانی منیتیت در نهشته‌های آبرفتی یک حوضه آبریز می‌تواند دلیل حضور توده‌های نیمه عمیق تا عمیق و یا رگه‌های آهن دار گسترش یافته و یا گوسان‌های مگنتیت دار در واحدهای سنگی گوناگون در محدوده اکتشافی می‌باشد. در محدوده اکتشافی مورد مطالعه چندین نمونه حاوی مقادیر به نسبت جالب توجه از انباشتگی‌هایی از کانی منیتیت می‌باشد (جدول گرم در تن کانی‌ها). کنترل این حوضه‌های آبریز می‌تواند به شناسائی اثرات برجای کانی‌سازی آهن که به احتمال خیلی زیاد کانی منیتیت بصورت پراکنده در سنگ‌های آذرین (عموما آذرین) تمرکز دارد و احتمال پیدایش عدسی یا توده ای از آهن در محدوده اندک می‌باشد کمک نماید. علاوه بر مگنتیت اکسیدها، هیدرواکسیدها و سولفیدهای متعددی از آهن در میان نمونه‌های کانی سنگین بچشم می‌خورد. این کانی‌ها مرتبط با کانه‌زایی‌های اپی‌ترمال رگه‌های منطقه و زون‌های اکسیدان مربوطه است.



جدول ۴-۴: نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه آهن

| Sample | Magnetite | Hematite | Goethite | Limonite | Pyriteoxide | Pyritelimonite | Ilmenite | Martite | Sericite | Jarosite | Altreadsilicate |
|--------|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------------|----------|---------|----------|----------|-----------------|
| 7 | 2 | 12 | 12 | 30 | 0.6 | 1.2 | | | | 0.01 | 18 |
| 17 | 20 | 39 | 0.6 | 0.01 | 3 | 0.01 | | 0.01 | | | 32 |
| 21 | 16 | 3.5 | 0.35 | 0.01 | 60 | 1.4 | | | | | 4 |
| 22 | 7 | 30 | 4 | 0.4 | 2 | 0.4 | | 0.01 | | | 32 |
| 30 | 27 | 56 | 2.1 | 0.01 | 1.4 | 0.01 | | 0.35 | | | 10 |
| 31 | 8.5 | 76 | 4.5 | 0.01 | 0.01 | | | 0.45 | | | 6 |
| 32 | 24 | 42 | 1.8 | 0.01 | 0.6 | | | 0.01 | | | 25 |
| 33 | 20 | 36 | 1.2 | 0.01 | 1.8 | 0.01 | | 0.01 | | | 32 |
| 39 | 36 | 45 | 0.3 | 0.01 | 3 | 0.01 | | 0.3 | | | 5 |
| 42 | 28 | 63 | 0.35 | | 2.1 | 0.01 | | 0.35 | | | 1.5 |
| 44 | 8 | 60 | 4 | 0.01 | 8.5 | 0.4 | | 0.01 | | | 6 |
| 49 | 40 | 57 | 0.01 | | 1.8 | | | 0.3 | | | 0.02 |
| 52 | 12 | 52 | 4 | 0.01 | 4 | 0.4 | | 0.01 | | | 24 |
| 55 | 12 | 42 | 1.4 | 0.01 | 1.4 | | | 0.01 | | | 21 |
| 56 | 40 | 54 | 0.3 | | 1.8 | | | 0.6 | | | 0.3 |
| 58 | 18 | 12 | 0.4 | 0.01 | 0.01 | | | 0.01 | | | 3.5 |
| 65 | 8 | 56 | 0.4 | | 1.6 | | | 0.01 | | | 24 |
| 71 | 18 | 64 | 4 | | 1.6 | 0.01 | | 0.4 | | | 3 |
| 72 | 12 | 68 | 1.6 | | 0.8 | | | 0.01 | | | 12 |
| 76 | 19 | 68 | 1.6 | | 2.4 | | | 1.6 | | | 3.5 |
| 82 | 10 | 76 | 0.45 | | 9 | | | 0.9 | | | 0.05 |
| 87 | 24 | 60 | 1.4 | | 3.5 | | | 0.01 | | | 7 |
| 90 | 30 | 56 | 2.1 | | 2.1 | | | 0.35 | | | 0.02 |
| 92 | 3 | 81 | 0.45 | | 0.45 | | | | | | 10 |
| 95 | 17 | 4 | 0.4 | 0.01 | 0.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 4 |
| 96 | 12 | 56 | 0.8 | | 2.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 20 |
| 97 | 1 | 24 | 4 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | | | | | 59 |



ادامه جدول ۴-۴ : نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه آهن

| Sample | Magnetite | Hematite | Goethite | Limonite | Pyriteoxide | Pyritelimonite | Ilmenite | Martite | Sericite | Jarosite | Altreadsilicate |
|--------|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------------|----------|---------|----------|----------|-----------------|
| 100 | 14 | 4 | 0.01 | | 0.01 | | | 0.01 | | | 15 |
| 101 | 4 | 24 | 1.6 | 0.01 | 0.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 56 |
| 105 | 12 | 14 | 2.1 | 0.01 | 0.7 | | | 0.01 | | | 39 |
| 106 | 18 | 48 | 4 | 0.4 | 8 | 4 | | 0.4 | | | 10 |
| 111 | 24 | 42 | 1.4 | 0.01 | 1.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 27 |
| 114 | 27 | 49 | 2.1 | 0.01 | 2.1 | 0.01 | | 0.01 | | | 13 |
| 115 | 1 | 28 | 1.6 | 0.4 | 0.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 67 |
| 121 | 10 | 4 | | | 0.01 | | | 2.4 | | | 12 |
| 125 | 30 | 52 | 2.1 | 0.01 | 3.5 | 1.4 | | 0.35 | | | 7 |
| 128 | 12 | 64 | 1.6 | | 0.8 | | | 0.01 | | | 20 |
| 131 | 8 | 60 | 4 | 0.4 | 5.6 | 1.6 | | 0.4 | | | 6 |
| 132 | 3 | 80 | 3 | 0.01 | 5 | 1 | | 2 | | | 5 |
| 140 | 7 | 27 | 4.5 | 2.7 | 27 | 9 | | | | | 21 |
| 143 | 8 | 24 | 4.2 | 1.8 | 6 | 3 | | 0.01 | | | 44 |
| 149 | 28 | 27 | 3 | 0.6 | 12 | 6 | | 0.01 | | | 18 |
| 151 | 9 | 21 | 0.7 | 0.01 | 0.7 | 0.01 | | | | | 31 |
| 153 | 57 | 14 | 2 | 1.2 | 8 | 4 | | 0.01 | | | 11 |
| 162 | 21 | 21 | 3.5 | 2.1 | 10.5 | 14 | | 0.01 | | | 16 |
| 164 | 60 | 16 | 1.2 | 0.8 | 8 | 2 | 0.01 | 0.2 | | | 8 |
| 166 | 15 | 21 | 0.7 | 0.01 | 1.4 | 0.35 | | 0.01 | | | 22 |
| 169 | 21 | 24 | 0.35 | 0.01 | 0.7 | 0.01 | 0.01 | 0.35 | | | 23 |
| 174 | 30 | 42 | 2.1 | 0.01 | 1.4 | 0.35 | 0.35 | 1.4 | | | 2 |
| 176 | 27 | 63 | 1.4 | 0.01 | 0.7 | | 0.01 | 0.7 | | | 4.5 |
| 183 | 21 | 56 | 2.1 | 0.01 | 1.4 | 0.35 | | 0.35 | | | 12 |
| 186 | 24 | 39 | 1.2 | 0.01 | 0.6 | 0.01 | | 0.01 | | | 28 |
| 192 | 6 | 21 | 1.4 | 0.01 | 0.35 | | | | | | 55 |



ادامه جدول ۴-۴: نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه آهن

| Sample | Magnetite | Hematite | Goethite | Limonite | Pyriteoxide | Pyritelimonite | Ilmenite | Martite | Sericite | Jarosite | Altreadsilicate |
|--------|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------------|----------|---------|----------|----------|-----------------|
| 195 | 9 | 10 | 0.35 | 0.01 | 0.7 | 0.01 | | 0.01 | | | 70 |
| 199 | 6 | 48 | 2.4 | 0.4 | 1.6 | 0.01 | | 0.4 | | | 34 |
| 209 | 28 | 42 | 0.35 | 0.01 | 0.35 | 0.01 | 0.35 | 2.1 | | | 3 |
| 215 | 38 | 33 | 1.8 | 0.3 | 3 | 0.6 | 1.2 | 0.6 | | | 11 |
| 220 | 50 | 20 | 1 | 0.5 | 12.5 | 2.5 | 0.5 | 1 | | | 2.5 |
| 227 | 70 | 18 | 0.3 | 0.15 | 6 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | | | 1 |
| 229 | 32 | 12 | 1.2 | 0.3 | 18 | 3 | 0.6 | 0.3 | | | 26 |
| 232 | 35 | 15 | 1.5 | 0.5 | 15 | 5 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | 22 |
| 238 | 40 | 21 | 1.2 | 0.3 | 21 | 3 | 0.01 | 0.3 | | | 12 |
| 241 | 30 | 35 | 1.4 | 0.35 | 17 | 2.1 | 0.35 | 0.01 | | | 7 |
| 242 | 60 | 20 | 0.4 | 0.2 | 14 | 2 | | 0.8 | | | 1 |
| 245 | 9 | 3.5 | 0.01 | 0.01 | 2.1 | 1.4 | | | | | 74 |
| 246 | 9 | 7 | 2.1 | 0.35 | 1.4 | 0.01 | | 0.01 | | | 52 |
| 251 | 20 | 12 | 1.2 | 0.3 | 15 | 3 | | | | | 45 |
| 252 | 5 | 4 | 1.6 | 4 | 20 | 32 | | | | | 17 |
| 258 | 1 | 45 | 4.5 | 0.45 | 9 | 2.7 | | 0.45 | 0.01 | 0.01 | 32 |
| 260 | 10 | 32 | 4 | 0.4 | 5.6 | 1.6 | | 0.01 | 0.01 | | 38 |
| 261 | 8 | 54 | 3 | 0.01 | 1.8 | 0.3 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | 44 |
| 266 | 40 | 24 | 1.2 | 0.3 | 24 | 6 | | 0.01 | | | 1 |
| 274 | 32 | 24 | 0.3 | 0.01 | 18 | 0.3 | | 0.01 | | | 20 |
| 275 | 3 | 0.35 | | | 1.4 | 0.01 | | | | | 90 |
| 280 | 50 | 27 | 0.25 | 0.01 | 20 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | | 0.25 |
| 284 | 40 | 36 | 3 | 0.3 | 12 | 3 | 0.3 | 0.6 | | | 3 |
| 287 | 40 | 33 | 3 | 0.3 | 15 | 3 | | 0.3 | | | 2 |
| 290 | 50 | 25 | 1.5 | 0.5 | 12 | 1.5 | | 0.25 | | | 2.5 |
| 293 | 40 | 24 | 3 | 0.3 | 9 | 1.8 | | 0.6 | 0.01 | | 18 |
| 294 | 30 | 12 | 1.2 | 0.3 | 12 | 3 | | 0.01 | | | 15 |
| 301 | 32 | 18 | 1.8 | 0.3 | 30 | 3 | | | | | 14 |



ادامه جدول ۴-۴ : نمونه‌های کانی سنگین حاوی کانی‌های گروه آهن

| Sample | Magnetite | Hematite | Goethite | Limonite | Pyriteoxide | Pyritelimonite | Ilmenite | Martite | Sericite | Jarosite | Altreadsilicate |
|--------|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------------|----------|---------|----------|----------|-----------------|
| 311 | 8 | 18 | 1.8 | 0.3 | 6 | 1.2 | | | 0.01 | | 62 |
| 303 | 28 | 35 | 3.5 | 0.35 | 3.5 | 0.7 | | 0.35 | 0.01 | | 22 |
| 314 | 40 | 42 | 0.3 | 0.01 | 9 | 0.6 | 0.01 | 0.3 | | | 1.5 |
| 318 | 27 | 17 | 1.4 | 0.01 | 1.4 | 0.01 | | | | | 45 |
| 323 | 60 | 26 | 0.01 | | 0.2 | 0.01 | 0.2 | 12 | | | 0.2 |
| 325 | 50 | 40 | 0.25 | 0.01 | 2.5 | 0.25 | 0.25 | 5 | | | 0.5 |
| 327 | 50 | 35 | 1.5 | 1 | 5 | 2.5 | 0.5 | 2.5 | | | 1.5 |
| 329 | 14 | 40 | 8 | 0.4 | 2.4 | 0.4 | | 0.01 | 0.4 | | 30 |
| 335 | 8 | 16 | 0.01 | | 0.4 | | | | 0.01 | | 60 |
| 338 | 12 | 9 | 1.2 | 0.3 | 0.6 | 0.01 | | | 0.01 | | 73 |
| 342 | 21 | 17 | 2.1 | 0.35 | 35 | 1.4 | | | | 0.01 | 23 |
| 347 | 16 | 28 | 4 | 1.6 | 24 | 2.4 | | 0.01 | | 0.01 | 16 |
| 348 | 6 | 28 | 2.1 | 0.7 | 14 | 3.5 | | 0.01 | | 0.35 | 38 |
| 358 | 50 | 35 | 0.25 | | 1.5 | | | 5 | | | 0.25 |
| 361 | 50 | 40 | 0.01 | | 0.25 | 0.01 | 1 | 5 | | 0.01 | 0.01 |
| 363 | 50 | 35 | 0.25 | | 0.25 | | 1.5 | 7.5 | | | 0.01 |
| 367 | 32 | 30 | 1.2 | | 0.6 | | 0.01 | 1.8 | | | 26 |
| 368 | 12 | 1.4 | 0.01 | 0.01 | 1.4 | 0.35 | | | | | 82 |
| 373 | 40 | 45 | 0.3 | | 0.6 | | 1.2 | 6 | | | 0.05 |
| 377 | 40 | 48 | 1.8 | 0.01 | 1.8 | 0.01 | 0.01 | 1.2 | | | 3 |
| 381 | 50 | 32 | 2.5 | 1.5 | 10 | 2.5 | 0.01 | 1.5 | | | 0.25 |
| 383 | 20 | 8 | 0.4 | 0.01 | 0.8 | 0.01 | | | | | 4 |
| 489 | 36 | 21 | 1.2 | 0.3 | 3 | 3 | 3 | 6 | | 0.01 | 22 |
| 606 | 40 | 42 | 1.8 | | 3 | | 0.01 | 1.8 | | | 0.3 |



۴-۳-۵- سایر کانی‌های کانسارساز

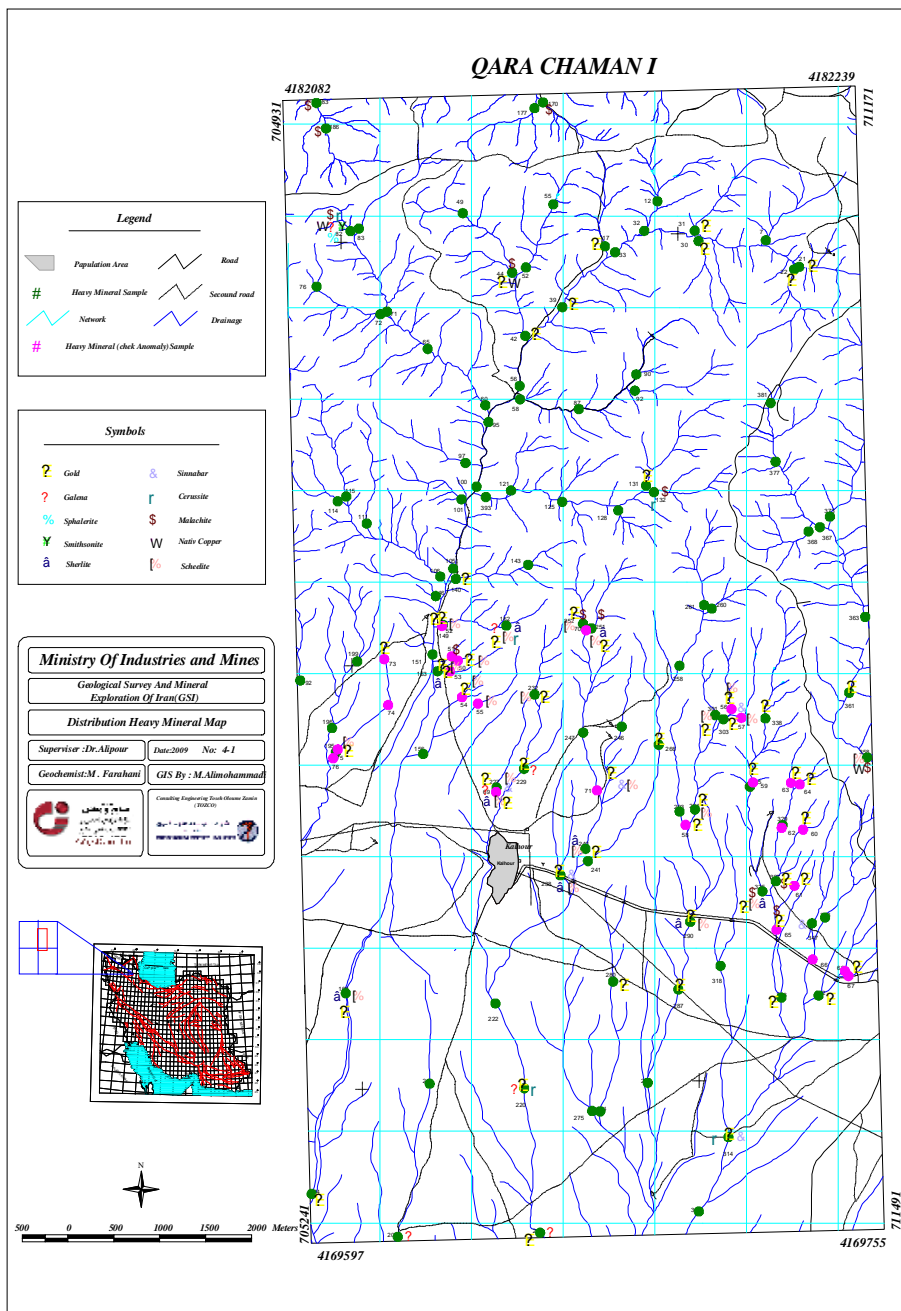
افزون بر کانیهای یاد شده تعدادی از کانیهای کانسارساز در حد اثرات پراکنده و جزئی و با انتشاری محدود شناسائی و گزارش شده است. کانیهای همچون سینابر، شلیت و استینیت از جمله این کانیها به‌شمار می‌روند. در میان کانی‌های یاد شده حضور سینابر و از گسترش بیشتری برخوردار است.

جدول ۴-۵: نمونه‌های کانی سنگین حاوی سایر کانی‌های کانسارساز

| Sample | Cinnabar | Scheelite | Sphalerite | Smithsonite |
|--------|----------|-----------|------------|-------------|
| 82 | | | 0.02 | 0.02 |
| 149 | | 0.02 | | |
| 151 | | | | |
| 153 | | 0.2 | | |
| 162 | | 0.1 | | |
| 169 | | 0.03 | | |
| 227 | | 0.03 | | |
| 232 | | 0.07 | | |
| 238 | 0.01 | 0.04 | | |
| 242 | | 0.15 | | |
| 251 | | 0.03 | | |
| 252 | | 0.25 | | |
| 290 | | 0.03 | | |
| 294 | | 0.03 | | |
| 314 | 0.02 | | | |
| 318 | 0.01 | | | |
| 325 | 0.02 | 0.03 | | |
| 347 | 0.02 | | | |
| 358 | | 0.02 | | |

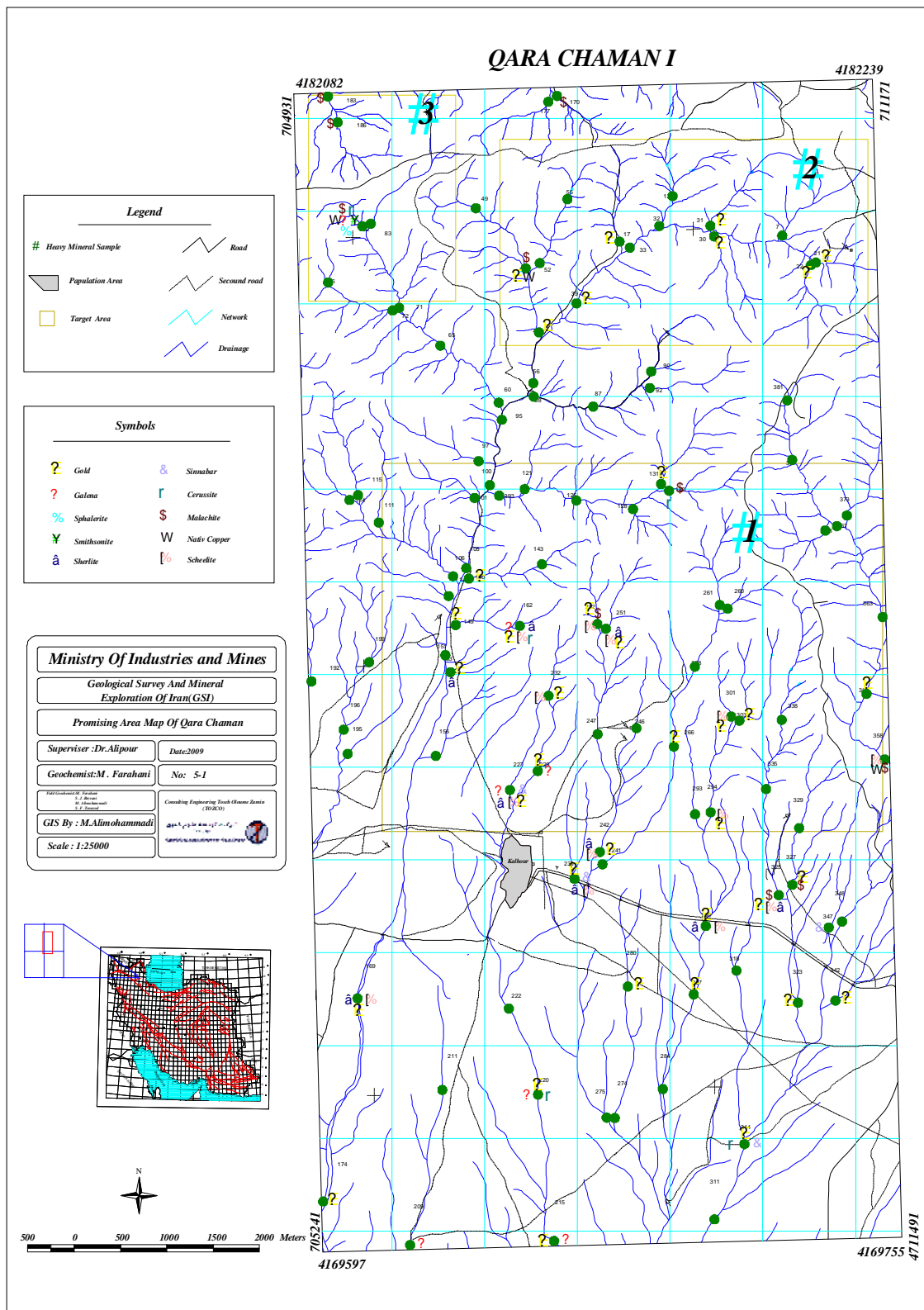


نقشه ناهنجاری های کانی های سنگین





نقشه مناطق امیدبخش





فصل ۵

فاز کنترل آنومالیهای

مقدماتی

۵- فاز کنترل آنومالیهای مقدماتی

۵-۱- مقدمه

در اکتشافات ژئوشیمیایی به روش آبراهه‌ای، که به منظور کشف هاله‌های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می‌پذیرد، معمولاً منطقه توسیعی تحت پوشش اکتشافی قرار می‌گیرد. این روند سبب کشف آنومالی‌های ظاهری موجود در محیط‌های ثانوی می‌شود. این آنومالی‌ها در اثر عوامل متعددی به وجود می‌آیند که عبارتند از :

- تأثیر سنگ بالادست.
- آلودگیهای مختلف موجود در محیط (صنعتی، کشاورزی و...).
- آلوده شدن نمونه ضمن نمونه‌برداری و آماده‌سازی.
- ناهمگنی موجود در نمونه آنالیز شده.
- عوامل کانه‌زائی.

از طرفی به دلیل اینکه در روش ژئوشیمیایی، هر عنصر مستقیماً مورد آنالیز قرار می‌گیرد، توجهی به‌فاز پیدایش آن نمی‌شود، از این‌رو هاله‌های ثانوی کشف شده نمی‌توانند همیشه معرف کانی‌سازی باشند، بنابراین برای تمیز دادن آنومالیهای واقعی (که در ارتباط با پدیده کانی‌سازی بوده و دارای مؤلفه اپی ژنتیک قابل ملاحظه می‌باشند)، از انواع کاذب مرتبط با پدیده‌های سنگ‌زائی (مؤلفه سین ژنتیک) و یا آلودگیهای زیست‌محیطی باید به کنترل زمینی آنها پرداخت. روشهای مختلفی برای کنترل آنومالیها وجود دارد که می‌توان به کمک آنها آنومالیهای مقدماتی ژئوشیمیایی عناصر را تأیید یا باطل کرد. این روشها عبارتند از :

۱. بررسی مناطق دگرسان شده و زونهای مینرالیزه احتمالی.

۲. برداشت نمونه از سیستمهای درز و شکاف پر شده توسط مواد معدنی.

روشهای مذکور نوعی از شواهد واقعی بودن آنومالیهای ژئوفیزیکی یا ژئوشیمیایی پیدایش مناطق کانی‌سازی در سطح زمین است. اگر سطح فرسایش کنونی سطح کانی‌سازی احتمالی را قطع کرده باشد می‌توان آثار کانی‌سازی را مستقیماً دید. در این صورت لازم است از عوارض مرتبط با کانی‌سازی نمونه‌هایی برداشت. این نمونه‌ها با این



هدف برداشت می‌شوند که بیشترین عیار را نمایان سازند. بنابراین به‌طور نظام‌وار از مناطق پر عیار برداشت خواهند شد. از این نمونه‌ها نمی‌توان و نباید استنباطی در مورد عیار ماده معدنی به‌عمل آورد.

از دیگر نمونه‌هایی که لازم است برای کنترل آنومالیها برداشت گردد، نمونه‌های مرتبط با دگرسانی‌های وابسته به کانی‌سازی احتمالی است. معمولاً هاله‌های دگرسانی مانند غلافی هسته کانی‌سازی را در برمی‌گیرند و گاهی هم با آن هم‌آغوش می‌شوند. از آنجا که هاله‌های دگرسانی بزرگتر از توده‌های کانی‌سازی شده هستند لذا احتمال این که سطح فرسایش کنونی آنها را قطع کند و نمایان شوند بیشتر است. این امر بخصوص در مورد توده‌های کانی‌سازی پنهان که اکتشاف آنها پرهزینه و ریسک آنها بالاتر است صادق است.

از این رو نمونه‌برداری از هاله‌های دگرسانی به‌منظور تعیین ترکیب کانی‌شناسی هاله‌های دگرسانی و همچنین عیارسنجی آن بسیار ضروری است و می‌تواند نتایجی را که دال بر تأیید یا تکذیب آنومالی باشد در اختیار گذارد.

با توجه به آنومالی‌های مذکور احتمال می‌رود کانه‌زایی طلا به‌مراه عناصر پاراژنز در منطقه وجود داشته باشد.

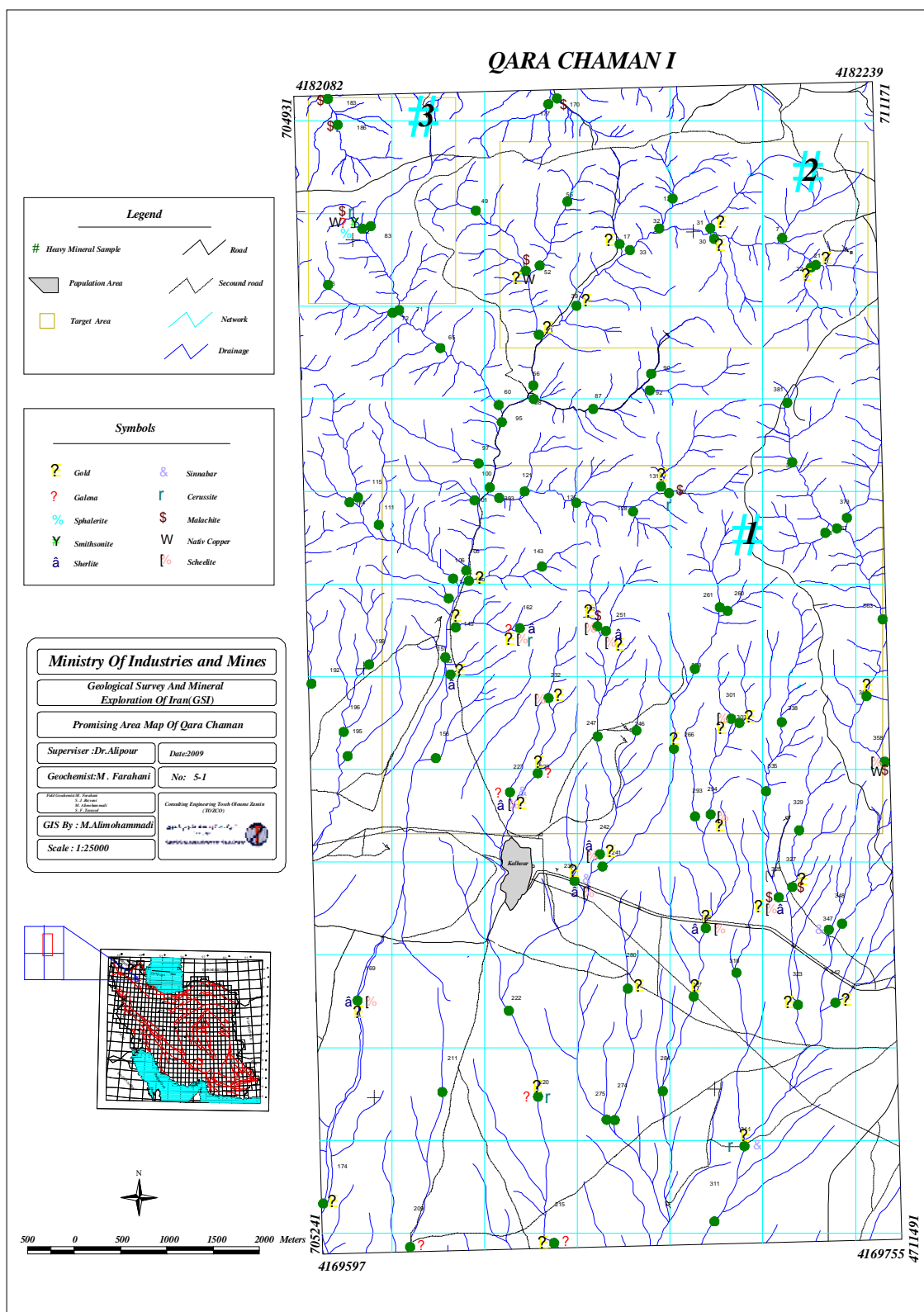
با توجه به نتایج آنومالی‌های ژئوشیمیایی در محدوده مهمترین آنومالی‌های معنی دار ژئوشیمیایی آنومالی‌های عناصر طلا، مس، سرب، نقره و روی می‌باشد. البته آنومالی عناصر پاراژنز نظیر آرسنیک، باریم، مولیبدن، قلع و تنگستن که از درجه بالای انطباق با آنومالی‌های فوق برخوردارند نیز معنی دار هستند. همچنین مطالعات نمونه‌های کانی سنگین حاکی از وجود آنومالی‌های معنی دار از کانی‌های سینابر، طلا، نقره، گالن، سروزیت، اسفالریت، میمیتیت، ولفنیت، سرب آزاد است.

در نهایت با تلفیق آنومالی‌های ژئوشیمی و کانی سنگین تعداد ۳ محدوده امید بخش اکتشافی در منطقه

جهت کنترل آنومالی‌های مقدماتی معرفی گردید. (نقشه شماره ۱-۵)



نقشه مناطق امیدبخش (۵-۱)





مهمترین محدوده های امیدبخش دربرگیرنده مناطق کانه دار منطقه امیدبخش شماره ۱ در شمال روستای کلهر بوده که از لحاظ اکتشافی دارای اهمیت بسزایی است.

همچنین منطقه امیدبخش شماره ۲ در شمال منطقه مورد مطالعه واقع گردیده، در این منطقه حضور واحدهای آلتره و توف های حاوی کانی زایی پیریت و نتایج کانیهای سنگین حضور کانه زایی طلا بصورت ضعیف را تأیید می نماید.

در این میان محدوده امیدبخش شماره ۳ در منطقه دارای کانه زایی سرب بوده و کانه زایی های مرتبط در محدوده شمال غرب منطقه واقع شده است.

در نتیجه عملیات کنترل آنومالی در منطقه با برداشت تعداد ۸۲ نمونه مینرالیزه از محدوده مورد مطالعه انجام گرفت است.

۳-۵- معرفی مناطق امید بخش

۳-۵-۱- منطقه امیدبخش شماره ۱:

این محدوده بوسعت ۲۰ کیلومترمربع دربرگیرنده بخش مرکزی محدوده اکتشافی است. مختصات مکانی

چهارگوش این منطقه به شرح جدول زیر است.

| | X | Y |
|---|-----------|------------|
| A | ۷۰۵۴۲۶,۴۱ | ۴۱۷۷۴۸۳,۰۵ |
| B | ۷۱۱۱۹۴,۲۸ | ۴۱۷۷۴۸۰,۳۹ |
| C | ۷۱۱۱۹۳,۳۲ | ۴۱۷۴۲۵۵,۳۶ |
| D | ۷۰۵۴۲۶,۳۱ | ۴۱۷۴۲۵۵,۳۲ |

از نظر زمین شناسی این منطقه دربرگیرنده واحدهای آندزیت مگا پورفیر و توف و واحد آلتره بوده که در میان آنها رگه های سیلیسی در اثر فعالیت های هیدروترمال منطقه ایجاد شده است. ضخامت این رگه ها نیم تا یک متر بوده و روند آنها اغلب شمال شرق - جنوب غرب است. رگه های مذکور در نهایت منجر به دگرسانی وسیع در

واحدهای ولکانیکی شده است. این دگرسانی‌ها اغلب از نوع آرژیلیک است. نفوذ سیال گرمابی بداخل سنگهای ولکانیکی منجر به ایجاد کانه‌زایی طلا، مس و عناصر همراه در این محدوده شده است. رخنمون این کانه‌زایی‌ها بطور گسترده در محدوده مشاهده میگردد.



تصویر ۵-۱- واحد آلتیره آرژیلیتی در محدوده قره چمن ۱



تصویر ۵-۲- رگه سیلیسی به طول ۲۰۰ متر و عرض ۱/۵ متر در شمال روستای کلهر محدوده قره چمن ۱



تصویر ۵-۳-رگه سیلیسی به طول ۱۰۰ متر و عرض ۱/۵ تا ۱ متر در شمال روستای کلهر محدوده قره چمن ۱



تصویر ۵-۴-واحد سیلیسی-آرژیلیتی در شمال روستای کلهر محدوده قره چمن ۱



تصویر ۵-۵-۵- رگه سیلیسی- لیمونیتی به طول ۳۰۰متر و عرض ۱/۵متر در شمال روستای کلهر محدوده قره چمن ۱

در محدوده امیدبخش شماره ۱ مهمترین کانی‌های این زون اغلب طلا، مس، سیلیس، و هیدرواکسیدهای آهن شامل گوتیت، هماتیت، لیمونیت به همراه اکسیدها و کربنات‌های سرب و روی شامل سرروزیت و اسمیت زونیت است. وجود کانی‌های فوق بوضوح در نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده از این مناطق اثبات شده است.

در محدوده شماره ۱ تعداد ۳۴ نمونه کانی سنگین در فاز اول برداشت گردید که از این تعداد ۱۵ نمونه دارای ذرات طلا از ۱ تا ۱۷ ذره میباشند و تعداد ۲۱ نمونه کانی سنگین در فاز دوم برداشت گردیده که از این تعداد ۱۵ نمونه دارای ذرات طلا از ۱ تا ۱۰ ذره میباشند

همچنین در این بخش از بین ۷۸ نمونه مینرالیزه برداشته شده تعداد ان نمونه انتخاب و جهت تهیه مقطع پالیش ارسال و پس از مطالعات میکروسکوپی نتایج حاصله در انتهای همین بخش آورده شده است، که مهمترین آنها نمونه شماره T59Q1 می باشد که طلا در آن مشاهده می گردد.



جدول ۵-۱: مهمترین نتایج نمونه های کانی سنگین منطقه امیدبخش شماره ۱

| Sample | X | Y | Magnetite | Leucoxene | Barite | Pyrite | Malachite | Gold | Cinnabar | Scheelite | Hematite | Goethite | Limonite | Pyriteoxide | Pyritelimonite | Jarosite | Altreadsilicate |
|---------|--------|---------|-----------|-----------|---------|----------|-----------|------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------------|----------|-----------------|
| H-50-Q1 | 706842 | 4175965 | 4370.625 | 1.09375 | 1.40625 | 1.5625 | 0 | 0.03 | 0 | 7.5 | 1150.625 | 288.75 | 166.25 | 1476.5625 | 292.03125 | 0 | 2025 |
| H-51-Q1 | 706776 | 4176011 | 1641.835 | 0 | 0 | 0 | 28.17391 | 0 | 0 | 0 | 648.3522 | 54.23478 | 1.338261 | 221.8695652 | 54.85108696 | 0 | 6656.086957 |
| H-52-Q1 | 706668 | 4176343 | 3496.5 | 0.4725 | 30.375 | 0.675 | 0 | 0.16 | 0 | 16.2 | 710.1 | 29.7 | 51.3 | 607.5 | 300.375 | 0 | 109.35 |
| H-53-Q1 | 706757 | 4175846 | 13053.6 | 0 | 24.3 | 1.8 | 0 | 0.06 | 0 | 432 | 2556.36 | 23.76 | 20.52 | 1944 | 144.18 | 0 | 97.2 |
| H-54-Q1 | 706885 | 4175565 | 44548 | 0 | 14.5125 | 5.375 | 0 | 0.06 | 0 | 45.15 | 5654.5 | 189.2 | 40.85 | 1935 | 191.35 | 0 | 580.5 |
| H-55-Q1 | 707059 | 4175495 | 13260.8 | 0 | 0 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 9.6 | 1009.92 | 14.08 | 12.16 | 720 | 85.44 | 0 | 172.8 |
| H-56-Q1 | 709836 | 4175378 | 14245 | 0 | 2.475 | 2.75 | 0 | 0.15 | 8.91 | 33 | 11572 | 60.5 | 2.09 | 618.75 | 2.4475 | 0 | 148.5 |
| H-57-Q1 | 709815 | 4175380 | 4467.75 | 1.00625 | 3.88125 | 4.3125 | 0 | 0.72 | 0 | 34.5 | 7410.025 | 88.55 | 38.2375 | 1358.4375 | 179.1125 | 0 | 271.6875 |
| H-58-Q1 | 709324 | 4174169 | 979.02 | 0 | 0.4725 | 5.25 | 0 | 0.04 | 0 | 0 | 1104.6 | 110.88 | 159.6 | 945 | 560.7 | 0.336 | 396.9 |
| H-59-Q1 | 710059 | 4174633 | 1554 | 0 | 0.675 | 18.75 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 1893.6 | 19.8 | 0.57 | 121.5 | 0.6675 | 0 | 2025 |
| H-60-Q1 | 710604 | 4174118 | 1942.5 | 0.4375 | 0 | 0.625 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 2761.5 | 115.5 | 16.625 | 787.5 | 77.875 | 0 | 118.125 |
| H-61-Q1 | 710511 | 4173505 | 9324 | 1.575 | 0 | 2.25 | 0 | 0.08 | 0 | 0 | 8521.2 | 59.4 | 51.3 | 1215 | 120.15 | 0 | 729 |
| H-62-Q1 | 710372 | 4174138 | 1518.682 | 0 | 0 | 12.21591 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51.40455 | 0 | 1.856818 | 2.198863636 | 0 | 0 | 11346.13636 |
| H-63-Q1 | 710506 | 4174575 | 9583 | 1.61875 | 2.08125 | 6.9375 | 0 | 0.23 | 0 | 0 | 10217.55 | 61.05 | 1.7575 | 1248.75 | 61.74375 | 0 | 374.625 |
| H-64-Q1 | 710526 | 4174574 | 8093.75 | 0 | 0 | 1.5625 | 0 | 0.08 | 0 | 0 | 5753.125 | 34.375 | 1.1875 | 351.5625 | 1.390625 | 0 | 421.875 |
| H-65-Q1 | 710315 | 4173024 | 9583 | 0 | 20.8125 | 2.3125 | 5.55 | 0.09 | 0 | 0 | 10217.55 | 61.05 | 1.7575 | 1248.75 | 61.74375 | 0 | 374.625 |
| H-66-Q1 | 710709 | 4172700 | 291.375 | 0.65625 | 0 | 2.8125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2662.875 | 222.75 | 32.0625 | 1096.875 | 150.1875 | 27 | 1670.625 |
| H-67-Q1 | 711100 | 4172519 | 1191.4 | 0.4025 | 1.5525 | 2.875 | 0 | 0.26 | 0 | 0 | 1935.68 | 121.44 | 69.92 | 1242 | 204.7 | 0 | 124.2 |
| H-68-Q1 | 711063 | 4172575 | 4856.25 | 1.09375 | 1.40625 | 4.6875 | 0 | 0.24 | 0 | 0 | 6903.75 | 48.125 | 83.125 | 2390.625 | 194.6875 | 0 | 168.75 |
| H-69-Q1 | 707258 | 4174529 | 5905.2 | 0.665 | 0.855 | 0.95 | 0 | 0.07 | 0 | 22.8 | 1998.8 | 66.88 | 14.44 | 1026 | 16.91 | 0 | 102.6 |
| H-70-Q1 | 708251 | 4176295 | 111.888 | 0 | 0.9 | 0.4 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 71.536 | 7.392 | 10.64 | 100.8 | 24.92 | 0.0256 | 12.96 |
| H-71-Q1 | 708358 | 4174546 | 2590 | 0 | 14.0625 | 1.875 | 0 | 0.39 | 1.0125 | 22.5 | 1380.75 | 16.5 | 28.5 | 675 | 66.75 | 0 | 101.25 |
| H-73-Q1 | 706042 | 4175970 | 18612.68 | 2.096023 | 0 | 2.994318 | 0 | 0.04 | 0 | 0 | 10080.07 | 105.4 | 2.275682 | 538.9772727 | 53.29886364 | 0 | 242.5397727 |
| H-74-Q1 | 706091 | 4175468 | 6086.5 | 0 | 0 | 1.175 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5191.62 | 25.85 | 0.893 | 264.375 | 26.14375 | 0 | 63.45 |
| H-75-Q1 | 705532 | 4174996 | 15609.93 | 0 | 0 | 5.0225 | 0 | 0.25 | 0 | 6.027 | 33287.12 | 4.4198 | 0 | 632.835 | 0 | 0 | 81.3645 |
| H-76-Q1 | 705481 | 4174898 | 548320.3 | 0 | 357.255 | 132.3167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 751664.5 | 116.4387 | 0 | 21435.3 | 0 | 0 | 2143.53 |



در میان نمونه های این منطقه نمونه شماره R83Q1 با مقدار 10300ppb ماکزیمم عیار را دارا میباشد. نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه این محدوده نشانگر بالا بودن عیار عناصر طلاو مس است. این کانی ها همگی در زون های اکسیدان در فازهای کربناته و اکسیدان تظاهر می کند.

جدول ۵-۲: نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه محدوده امیدبخش شماره ۱

| Sample No | Au(PPb) | Ag(PPm) | As(PPm) | Ba(PPm) | Bi(PPm) | Cd(PPm) | Co(PPm) | Cr(PPm) | Cu(PPm) | Fe(PPm) | Hg(PPm) | Mn(PPm) | Mo(PPm) | Ni(PPm) | Pb(PPm) | Sb(PPm) | Sn(PPm) | W(PPm) | Zn(PPm) |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| R50Q1 | 7.6 | 0.7255 | 52.43 | 10570 | 4.116 | < 0.1 | 8.405 | 12.84 | 21.76 | 76000 | 0.071 | 2084 | 0.7312 | 8.253 | 76 | 9.846 | 0.6991 | 1.408 | 66.55 |
| R51Q1 | 130 | 0.2168 | 989.2 | 311.7 | 1.951 | 1.72 | 4.789 | 5.926 | 13.29 | 37970 | 0.0889 | 1215 | 1.921 | 4.084 | 16.74 | 16 | 0.4825 | 1.949 | 22.76 |
| R52Q1 | 3.4 | 0.5103 | 796.2 | 1184 | 2.563 | 1.58 | 9.215 | 1.517 | 1001 | 48280 | 0.1012 | 4876 | 4.26 | 5.282 | 33.83 | 13.55 | 0.7862 | 1.507 | 127.9 |
| R53Q1 | 4.2 | 2.42 | 71.77 | 362.7 | 1.182 | 0.4375 | 3.328 | 3.242 | 3233 | 26470 | 0.0718 | 926.5 | 5.059 | 2.872 | 1.21 | 13.66 | 1.069 | 0.7592 | 46.77 |
| R54Q1 | 3.2 | < 0.1 | 6.735 | 1286 | 0.8437 | < 0.1 | 1.748 | 2.604 | 39.23 | 17760 | 0.0817 | 287.5 | 1.98 | 1.22 | 0.51 | 1.498 | 1.055 | 0.9791 | 30.32 |
| R55Q1 | 3.1 | 0.1748 | 4.42 | 762.8 | 1.011 | < 0.1 | 1.617 | 2.268 | 16.49 | 20810 | 0.1074 | 782.7 | 1.66 | 2.243 | 1.44 | 2.632 | 1.605 | 1.176 | 47.7 |
| R56Q1 | 8.9 | < 0.1 | 79.79 | 234.5 | 0.6098 | 0.148 | 3.009 | 5.074 | 29.28 | 12980 | < 0.05 | 152.5 | 0.5388 | 2.596 | 1 | 22.97 | 0.7145 | 0.997 | 14.5 |
| R57Q1 | 300 | 0.3169 | 1079 | 197.2 | 1.857 | 2.291 | 3.274 | 3.899 | 99.8 | 35860 | < 0.05 | 140.8 | 5.519 | 1.953 | 3.694 | 62.88 | 0.7137 | 1.363 | 27.26 |
| R58Q1 | 3.3 | 4.757 | 475.3 | 356.3 | 1.084 | 1.005 | 8.007 | 2.564 | 16508 | 33070 | 0.0928 | 1874 | 0.9313 | 4.014 | 16.1 | 7.434 | 1.125 | 1.62 | 84.13 |
| R59Q1 | 120 | 0.3562 | 207 | 307.5 | 1.348 | 0.1413 | 3.664 | 5.87 | 84.36 | 27570 | 0.0775 | 1106 | 3.044 | 4.86 | 27.78 | 36.16 | 0.537 | 1.075 | 36.62 |
| R60Q1 | 94 | 1.419 | 14.98 | 1235 | 1.643 | < 0.1 | 12.65 | 7.269 | 19032.5 | 41230 | 0.1395 | 372.2 | 6.675 | 7.476 | 1.65 | 4.286 | 2.665 | 1.229 | 52.15 |
| R61Q1 | 4.8 | 0.3567 | 32.7 | 1049 | 2.564 | < 0.1 | 9.878 | 7.354 | 4813 | 50390 | 0.1316 | 283.7 | 57.84 | 5.719 | 0.67 | 2.114 | 2.165 | 1.35 | 45.72 |
| R62Q1 | 100 | 0.2777 | 163.2 | 381.5 | 1.338 | 0.3477 | 6.845 | 6.852 | 105 | 27820 | < 0.05 | 212.3 | 3.31 | 4.897 | 1.31 | 25.26 | 1.041 | 1.625 | 18.14 |
| R63Q1 | 4.9 | 0.1779 | 14.26 | 661.1 | 0.6256 | < 0.1 | 4.752 | 4.388 | 78.01 | 13410 | < 0.05 | 176.2 | 0.8213 | 5.248 | 1.24 | 14.52 | 0.9686 | 0.6101 | 17.25 |
| R64Q1 | 660 | 7.497 | 66.87 | 145.5 | 0.6418 | 0.2134 | 1.618 | 5.11 | 122 | 13910 | < 0.05 | 141.9 | 4.149 | 3.842 | 66.34 | 126 | 0.447 | 0.4241 | 20.67 |
| R65Q1 | 610 | 0.6088 | 1555 | 186.2 | 0.9124 | 4.209 | 1.332 | 2.543 | 18.91 | 19990 | < 0.05 | 93.99 | 13.73 | 2.105 | 2.309 | 33.24 | 0.755 | 0.8298 | 34.86 |
| R66Q1 | 2.8 | 1.079 | 16.71 | 954.1 | 3.218 | < 0.1 | 14.23 | 12.06 | 601.7 | 70060 | 0.1155 | 4092 | 1.227 | 10.06 | 1.85 | 4.828 | 1 | 0.663 | 53.31 |
| R67Q1 | 270 | 0.6318 | 88.33 | 6515 | 0.8582 | 0.262 | 1.362 | 2.998 | 16.44 | 17340 | < 0.05 | 2400 | 15.77 | 1.611 | 99.28 | 21.34 | 0.5897 | 0.9647 | 68.08 |
| R68Q1 | 1900 | 2.394 | 3788 | 7323 | 1.75 | 9.08 | 7.08 | 43.78 | 35.65 | 33500 | 0.0632 | 212.3 | 3.469 | 7.195 | 166.5 | 32.52 | 1.509 | 2.436 | 63.07 |
| R69Q1 | 370 | 1.824 | 177.3 | 14280 | 1.047 | < 0.1 | 2.468 | 14.84 | 29.32 | 19650 | < 0.05 | 575 | 15.93 | 2.783 | 264.8 | 19.77 | 0.9586 | 0.8953 | 39.36 |
| R70Q1 | 9.2 | < 0.1 | 4618 | 2901 | 0.8014 | 10.82 | 1.916 | 2.031 | 17.56 | 15790 | 0.0905 | 86.1 | 1.586 | 0.8656 | 1 | 15.73 | 1.559 | 2.066 | 35.94 |
| R71Q1 | 1690 | 0.5997 | 23660 | 1604 | 3.798 | 53.89 | 4.672 | 58.64 | 118.7 | 69310 | 0.0762 | 28.75 | 11.58 | 1.658 | 48.3 | 213.2 | 1.507 | 1.393 | 18.21 |



ادامه جدول ۵-۲: نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه محدوده امیدبخش شماره ۱

| Sample No | Au(PPb) | Ag(PPm) | As(PPm) | Ba(PPm) | Bi(PPm) | Cd(PPm) | Co(PPm) | Cr(PPm) | Cu(PPm) | Fe(PPm) | Hg(PPm) | Mn(PPm) | Mo(PPm) | Ni(PPm) | Pb(PPm) | Sb(PPm) | Sn(PPm) | W(PPm) | Zn(PPm) |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| R72Q1 | 3.6 | 0.3332 | 195.1 | 305.9 | 1.224 | 0.2335 | 5.506 | 32.08 | 102.4 | 20240 | 0.1177 | 460.3 | 0.7077 | 6.298 | 7.072 | 1.994 | 1.245 | 1.264 | 33.22 |
| R73Q1 | 4.2 | 0.9666 | 48.72 | 865.8 | 2.151 | 0.1116 | 7.236 | 4.768 | 173.2 | 34620 | 0.1152 | 2368 | 1.195 | 3.935 | 14.36 | 6.359 | 2.193 | 2.782 | 85.65 |
| R74Q1 | 3.1 | 1.647 | 20.41 | 691 | 1.355 | < 0.1 | 3.93 | 3.037 | 20.5 | 24310 | 0.1231 | 687.2 | 1.656 | 1.53 | 1.45 | 3.495 | 2.835 | 2.964 | 54.41 |
| R75Q1 | 6.8 | 0.4147 | 24.7 | 1219 | 2.973 | < 0.1 | 13.14 | 7.817 | 220.7 | 44430 | 0.1198 | 1534 | 2.164 | 6.513 | 1.34 | 4.422 | 2.441 | 2.784 | 71.73 |
| R76Q1 | 200 | 0.5487 | 122.2 | 2020 | 1.197 | 0.204 | 2.655 | 3.734 | 86.92 | 20020 | < 0.05 | 1112 | 8.029 | 2.604 | 55.35 | 44.14 | 0.3914 | 0.4587 | 19.07 |
| R77Q1 | 44 | 0.9395 | 52.94 | 3320 | 3.158 | < 0.1 | 27.05 | 6.208 | 258.9 | 47860 | 0.1391 | 1194 | 2.799 | 10.39 | 4.628 | 8.76 | 2.672 | 2.761 | 75.31 |
| R78Q1 | 1520 | 3.648 | 352.5 | 1563 | 1.702 | 0.824 | 3.302 | 3.815 | 88.58 | 27220 | < 0.05 | 108 | 39.1 | 2.173 | 319.4 | 36.53 | 1.104 | 1.606 | 67.19 |
| R79Q1 | 48 | 0.8064 | 84.95 | 2193 | 2.292 | < 0.1 | 8.881 | 3.146 | 84.55 | 35950 | 0.1418 | 115.5 | 2.201 | 1.147 | 21.93 | 4.856 | 3.105 | 3.11 | 29.53 |
| R80Q1 | 3.2 | 0.4435 | 15.63 | 861.9 | 1.194 | < 0.1 | 2.221 | 2.909 | 14.61 | 20010 | 0.0971 | 1285 | 1.372 | 1.945 | 1.616 | 3.166 | 1.877 | 2.251 | 57.32 |
| R81Q1 | 1.9 | 0.4613 | 10.72 | 660.5 | 1.092 | 0.1127 | 3.881 | 17.52 | 15.5 | 17710 | 0.1018 | 731 | 0.9449 | 12.72 | 62.52 | 1.699 | 1.65 | 1.399 | 64.87 |
| R82Q1 | 4.2 | 0.6021 | 143.3 | 1294 | 2.024 | 0.1258 | 8.1 | 7.138 | 230.9 | 38880 | 0.1052 | 1287 | 1.37 | 4.375 | 1.65 | 10.43 | 1.433 | 5.855 | 49.39 |
| R83Q1 | 10300 | 111.7 | 465.7 | 1151 | 2.825 | 1.67 | 3.489 | 2.948 | 65100 | 65530 | < 0.05 | 492 | 2.67 | 2.278 | 0.56 | 45.19 | 0.816 | 2.384 | 244.9 |
| R84Q1 | 7.6 | 1.979 | 13.11 | 640.2 | 2.129 | < 0.1 | 10.46 | 12.13 | 209.2 | 34560 | 0.11 | 53.28 | 6.85 | 8.967 | 0.55 | 1.991 | 1.503 | 0.7448 | 10.56 |
| R85Q1 | 480 | 0.4431 | 8.321 | 9712 | 2.282 | < 0.1 | 7.683 | 3.723 | 129.4 | 36740 | 0.0714 | 2619 | 0.2548 | 8.074 | 9.319 | 4.694 | 0.7652 | 1.924 | 53.84 |
| R86Q1 | 160 | 0.8421 | 98.11 | 854.5 | 3.906 | 0.1269 | 14.53 | 7.066 | 252.7 | 55420 | 0.1146 | 1109 | 2.061 | 9.37 | 1.32 | 25.39 | 2.327 | 9.365 | 51.75 |
| R87Q1 | | 0.5913 | 74 | 771.6 | 3.456 | 0.2789 | 19.74 | 10.89 | 482.8 | 70970 | 0.0909 | 1786 | 0.7219 | 13.33 | 64.65 | 37.68 | 2.286 | 11.69 | 80.93 |
| R88Q1 | 4.4 | 0.6506 | 93.53 | 753.5 | 2.302 | 0.1104 | 9.146 | 2.493 | 151.4 | 35900 | 0.1119 | 2080 | 1.622 | 2.959 | 5.647 | 19 | 1.876 | 6.463 | 70.12 |
| R89Q1 | 8.3 | 0.8869 | 108.4 | 407 | 2.942 | < 0.1 | 14.03 | 4.241 | 229.6 | 42490 | 0.1085 | 2611 | 0.4882 | 10.66 | 8.059 | 7.114 | 1.004 | 5.489 | 98.98 |
| R90Q1 | 2.6 | 6.255 | 79.25 | 1538 | 2.473 | < 0.1 | 14.46 | 1.175 | 20020 | 42880 | 0.0959 | 3245 | 0.6032 | 5.305 | 1.46 | 4.992 | 1.083 | 7.432 | 103 |
| R91Q1 | 2.2 | 0.8968 | 7.667 | 693.1 | 3.973 | < 0.1 | 21.07 | 18.36 | 128.3 | 56190 | 0.1335 | 1201 | 1.82 | 16.12 | 0.53 | 5.059 | 2.33 | 1.964 | 84.42 |
| R92Q1 | 1.4 | 0.8257 | 12.74 | 713.5 | 4.317 | < 0.1 | 16.67 | 1.814 | 82.26 | 60020 | 0.1054 | 5248 | 0.382 | 8.889 | 12.51 | 5.6 | 0.8369 | 1.454 | 115.4 |
| R93Q1 | 1.6 | 0.9966 | 7.778 | 1035 | 4.507 | < 0.1 | 14.41 | 2.145 | 331.9 | 63240 | 0.1161 | 4534 | 2.154 | 4.907 | 15.27 | 7.032 | 1.745 | 1.723 | 93.25 |
| R94Q1 | 2.7 | 0.8506 | 9.971 | 9744 | 2.165 | < 0.1 | 8.144 | 2.723 | 68.43 | 32010 | 0.1022 | 5932 | < 0.1 | 4.517 | 16.49 | 2.302 | 0.7816 | 1.078 | 90.39 |
| R95Q1 | 6.6 | 0.4064 | 23.46 | 811.7 | 2.527 | < 0.1 | 7.163 | 3.987 | 103.9 | 38460 | 0.0922 | 1057 | 5.024 | 3.437 | 1.32 | 4.91 | 1.694 | 1.508 | 45.74 |
| R96Q1 | 39 | 0.5754 | 316.3 | 1132 | 3.077 | 0.7693 | 14.93 | 10.39 | 209.4 | 45980 | 0.1594 | 1409 | 3.086 | 7.474 | 1 | 27.87 | 3.109 | 16.88 | 57.5 |
| R97Q1 | 370 | 1.353 | 106.9 | 1143 | 3.516 | 0.1344 | 19.24 | 57.84 | 73.88 | 51560 | 0.1378 | 1502 | 1.26 | 25.98 | 1.32 | 13.18 | 2.525 | 5.455 | 75.21 |
| R98Q1 | 3.4 | 0.8127 | 4.283 | 1045 | 3.303 | < 0.1 | 12.44 | 5.449 | 841.1 | 48370 | 0.1184 | 2718 | 5.078 | 6.879 | 7.929 | 4.659 | 1.727 | 1.858 | 79.94 |
| R99Q1 | 3.8 | 0.5688 | 10.82 | 711.6 | 2.758 | < 0.1 | 10.99 | 5.516 | 155.2 | 41070 | 0.1236 | 1972 | 1.694 | 5.432 | 6.057 | 4.325 | 1.886 | 1.669 | 62.17 |
| R100Q1 | 46 | 0.6432 | 46.23 | 426 | 4.225 | < 0.1 | 8.121 | 2.168 | 35.15 | 59760 | 0.0865 | 3850 | 0.7993 | 6.802 | 15.43 | 8.664 | 0.6634 | 1.297 | 94.33 |
| R101Q1 | 3 | 0.8419 | 15.79 | 106.2 | 1.221 | 0.3582 | 3.252 | 3.608 | 1679 | 20870 | 0.0585 | 2802 | 1.267 | 3.061 | 28.31 | 4.141 | 0.7686 | 0.4322 | 22.7 |



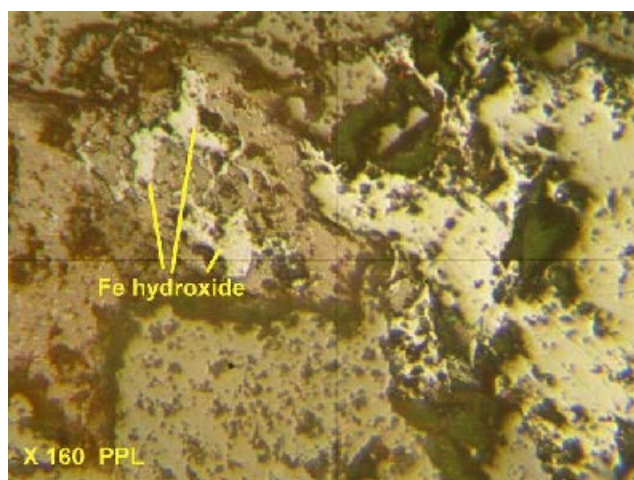
ادامه جدول ۵-۲: نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه محدوده امیدبخش شماره ۱

| Sample No | Au(PPb) | Ag(PPm) | As(PPm) | Ba(PPm) | Bi(PPm) | Cd(PPm) | Co(PPm) | Cr(PPm) | Cu(PPm) | Fe(PPm) | Hg(PPm) | Mn(PPm) | Mo(PPm) | Ni(PPm) | Pb(PPm) | Sb(PPm) | Sn(PPm) | W(PPm) | Zn(PPm) |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| R102Q1 | 270 | 0.3497 | 1928 | 1339 | 1.137 | 4.836 | 2.734 | 14.37 | 37.29 | 25700 | < 0.05 | 91.33 | 3.09 | 4.113 | 34.38 | 35.46 | 0.8842 | 1.582 | 15.56 |
| R103Q1 | 3 | 0.8638 | 141.1 | 733.9 | 1.154 | 0.2772 | 4.325 | 3.082 | 64.93 | 28570 | 0.0885 | 937.2 | 0.8358 | 3.015 | 56.66 | 10.69 | 3.643 | 5.303 | 62.87 |
| R104Q1 | 55 | 0.4743 | 206.6 | 5780 | 2.635 | 0.3157 | 7.088 | 7.308 | 246 | 54660 | 0.0644 | 3659 | 0.5578 | 4.331 | 15.27 | 13.31 | 1.034 | 1.869 | 61.72 |
| R105Q1 | 5.8 | 0.3125 | 135.3 | 2217 | 3.352 | 0.3092 | 15.46 | 6.184 | 405.2 | 70410 | 0.1381 | 1825 | 1.403 | 6.559 | 60.36 | 13.93 | 3.656 | 17.26 | 130.3 |
| R106Q1 | 100 | 1.01 | 100.3 | 332.3 | 1.738 | 0.1899 | 11.44 | 8.295 | 140.6 | 38280 | < 0.05 | 663.4 | 3.837 | 9.44 | 9.38 | 46.18 | 0.3879 | 0.6422 | 22.31 |
| R107Q1 | 150 | 2.483 | 106.8 | 340.8 | 1.242 | 0.2897 | 4.909 | 16.45 | 117.8 | 27760 | < 0.05 | 257 | 7.485 | 9.266 | 46.85 | 62.25 | 0.75 | 1.388 | 24.13 |
| R108Q1 | 84 | 14.84 | 140.7 | 1419 | 0.72 | 0.9126 | 2.36 | 4.246 | 604.4 | 16280 | < 0.05 | 866.9 | 1.046 | 3.657 | 156.8 | 340.2 | 0.374 | 0.9354 | 97.34 |
| R109Q1 | 48 | 0.5019 | 90.69 | 1794 | 0.9175 | 0.2398 | 1.956 | 5.146 | 14.93 | 20940 | < 0.05 | 184.4 | 16.47 | 2.975 | 43.88 | 18.9 | 1.427 | 1.206 | 26.04 |
| R110Q1 | 200 | 0.5508 | 172.7 | 1221 | 0.6777 | 0.466 | 1.269 | 3.9 | 42.61 | 15450 | < 0.05 | 65.28 | 12.13 | 1.818 | 39.7 | 33.87 | 0.8566 | 0.6606 | 19.46 |
| R111Q1 | 55 | 3.747 | 2474 | 2983 | 0.912 | 6.3 | 2.632 | 3.219 | 9563 | 32780 | 0.0915 | 88.76 | 1.271 | 1.585 | 3.32 | 324 | 2.061 | 4.002 | 269 |
| R112Q1 | 3350 | 8.894 | 3677 | 5599 | 4.279 | 9.242 | 1.809 | 4.49 | 2961 | 86280 | 0.1162 | 137.8 | 30.27 | 2.168 | 106.1 | 1610 | 1.584 | 1.55 | 62.27 |
| R113Q1 | 5930 | 10.49 | 5280 | 13630 | 5.887 | 12.87 | 0.484 | 2.807 | 2490 | 112800 | 0.1112 | 39.44 | 69.6 | 0.6674 | 217.7 | 2717 | 1.144 | 0.9135 | 38.67 |
| R114Q1 | 3.2 | 2.633 | 63.3 | 767.3 | 1.032 | 0.5546 | 3.913 | 4.648 | 4334 | 27830 | 0.0803 | 1032 | 10.24 | 3.125 | 48.19 | 24.2 | 2.062 | 1.359 | 54.18 |
| R115Q1 | 48 | 0.3609 | 141.9 | 2498 | 3.501 | 0.461 | 13.37 | 8.585 | 273.7 | 69840 | 0.1396 | 1867 | 0.5554 | 6.653 | 74.17 | 25.95 | 8.916 | 8.764 | 109.5 |
| R116Q1 | 1130 | 0.9074 | 6699 | 710.9 | 3.816 | 16.62 | 20.19 | 61.16 | 203.2 | 76050 | 0.1033 | 588.3 | 11.85 | 15.72 | 62.36 | 50.43 | 2.778 | 4.572 | 83.5 |
| R117Q1 | 3.3 | 3.976 | 37.03 | 857.8 | 1.174 | 0.0968 | 9.976 | 2.264 | 14544 | 40480 | 0.089 | 639 | 0.8008 | 2.483 | 11.98 | 2.994 | 2.128 | 0.9763 | 59.89 |
| R121Q1 | 44 | 8.643 | 55.63 | 5047 | < 0.1 | < 0.1 | 0.9147 | 1.057 | 10945 | 12950 | 0.0643 | 48.36 | 0.9503 | < 0.5 | 10.38 | 13.87 | 1.068 | 0.859 | 30.12 |
| R122Q1 | 3.2 | 2.281 | 364 | 3262 | 0.4622 | 0.8373 | 1.03 | 1.423 | 6659 | 16720 | 0.0592 | 63.03 | 1.397 | 0.8007 | 39.08 | 9.97 | 1.039 | 1.151 | 35.54 |
| R123Q1 | 430 | 1.485 | 44.19 | 1050 | 1.763 | < 0.1 | 3.44 | 5.226 | 111.7 | 40820 | < 0.05 | 4334 | 75.72 | 2.499 | 72.8 | 33.41 | 0.1771 | 0.7568 | 37.57 |
| R126Q1 | 3.8 | 0.2892 | 19.06 | 340.9 | 1.392 | < 0.1 | 11.91 | 1.829 | 120.9 | 29500 | 0.0715 | 1737 | 0.1831 | 7.526 | 11.48 | 1.076 | 0.6494 | 0.785 | 73.63 |
| R127Q1 | 4.3 | 0.1085 | 8.054 | 560.7 | 1.031 | 0.1291 | 5.767 | 2.748 | 19 | 23460 | 0.0779 | 127.8 | 2.28 | 2.49 | 60.46 | 3.109 | 2.647 | 1.659 | 52.21 |
| R128Q1 | 78 | 0.5307 | 325 | 617.8 | 2.509 | 0.7889 | 14.03 | 26.26 | 445.1 | 54290 | 0.1191 | 1577 | 1.154 | 14.86 | 45.07 | 65.46 | 2.407 | 7.923 | 99.24 |
| R129Q1 | 680 | 3.67 | 78.53 | 135.6 | 4.566 | 0.2727 | 15.64 | 11.75 | 136.6 | 87120 | 0.0752 | 5732 | 6.249 | 12.27 | 44.74 | 48.59 | 1.022 | 2.553 | 77.02 |
| R130Q1 | 720 | 4.727 | 37.64 | 177.3 | 2.539 | 1.074 | 9.463 | 18.56 | 154.1 | 52000 | 0.0659 | 6089 | 34.31 | 9.751 | 193.1 | 56.23 | 1.035 | 4.291 | 209.6 |
| R131Q1 | 49 | 0.3059 | 22.04 | 678.5 | 3.074 | 0.1117 | 16.73 | 19.12 | 43.71 | 64170 | 0.1188 | 1560 | 1.028 | 13.41 | 52.56 | 6.08 | 2.446 | 2.957 | 82.81 |

۵-۳-۲- نتایج مطالعه مقاطع صیقلی منطقه امید بخش شماره ۱

نمونه T51.Q1

این نمونه از لحاظ دارا بودن مواد معدنی فقیر است. در این نمونه فقط هیدروکسید آهن و ترکیبات تیتانیوم دار مشاهده می شود. هیدروکسیدهای آهن شامل لیمونیت و گوتیت به صورت نابر جا وارد درزو شکافها و فضاخای خالی شده و استقرار یافته اند. فراوانی هیدروکسیدهای آهن حدود ۱۵٪ است. ترکیبات تیتانیوم دار که احتمالاً اکسید تیتانیوم هستند دارای فراوانی حدود ۲٪ هستند. این دانه های نیمه شکل دار تا بی شکل به صورت پراکنده در نمونه استقرار یافته اند. ابعاد آنها بین ۳۰ الی ۷۰ میکرون است.



تصویر ۵-۷- نمونه شماره T51.Q1



نمونه T54.Q1

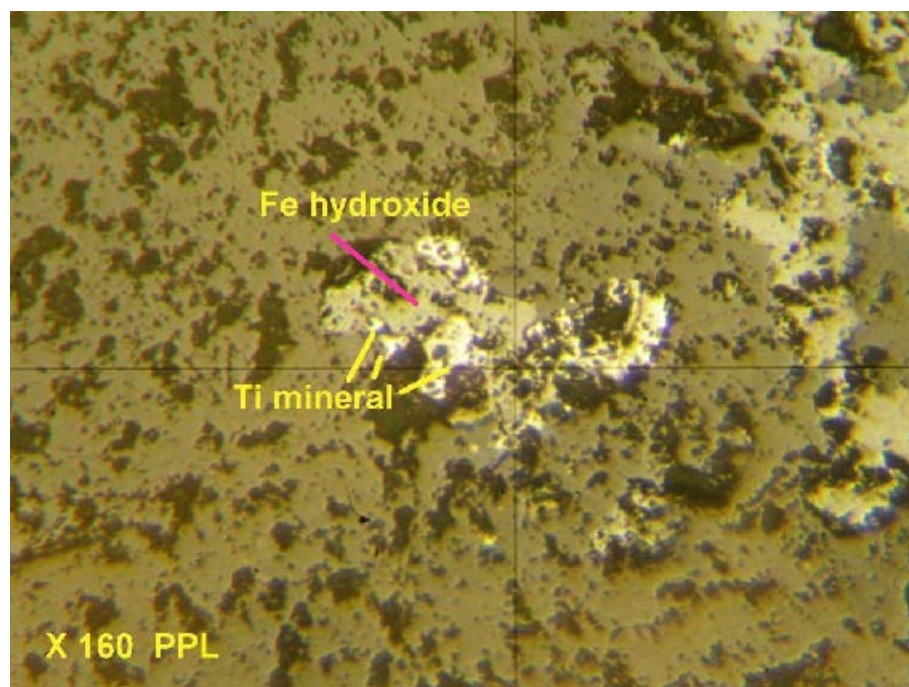
کانی‌های فلزی این نمونه شامل منیتیت، ترکیبات تیتانیوم‌دار، هیدروکسید آهن و مالاکیت می‌باشد.

فراوانی منیتیت در نمونه بسیار و منحصر به چند دانه انگشت شمار است. دانه‌های منیتیت اتومرف هستند و ابعاد آنها بین ۲۰۰ الی ۴۰۰ میکرون می‌باشد. منیتیت‌ها در اثر عملکرد آلتراسیون سوپرژن به وسیله هماتیت و در بعضی موارد به وسیله لیمونیت و گوتیت در حال جانشینی هستند.

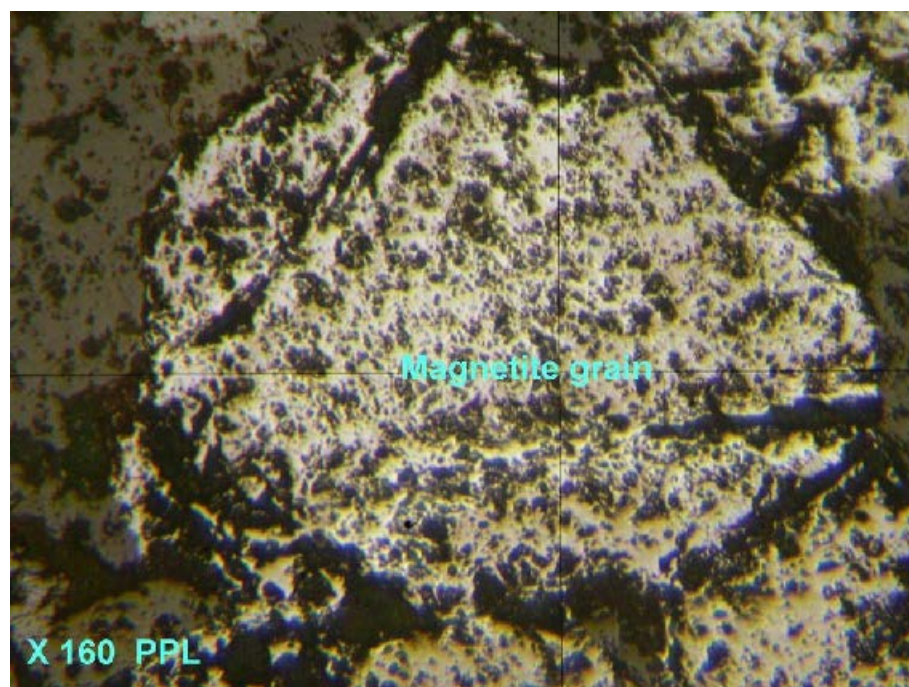
اکسید تیتانیوم دارای فراوانی حدود ۲٪ الی ۳٪ است و به صورت دانه‌های نیمه شکل‌دار تا بی شکل و پراکنده در سطح مقطع دیده می‌شوند. ابعاد دانه‌ها بین ۳۰ الی ۸۰ میکرون است.

لیمونیت و گوتیت در نمونه با فراوانی حدود ۱۰٪ قابل مشاهده هستند. این هیدروکسیدها به دو صورت در نمونه وجود دارد. دسته‌ای از آنها به شکل نابرجا وارد محیط شده و در درز و شکاف‌ها و فضاهای خالی استقرار یافته‌اند. دسته‌ای از آنها نیز در اثر جانشینی نوعی کانی اولیه به صورت برجا تشکیل شده‌اند ولی در حال حاضر هیچ اثری از کانی اولیه مشاهده نمی‌گردد.

با توجه به وجود مالاکیت در نمونه احتمال دارد که این کانی اولیه نوعی کانی مس‌دار سولفیدی بوده باشد. مالاکیت به صورت قرارگیری در داخل فضاهای خالی و با آغستگی سطح گانگ‌ها قابل مشاهده است.



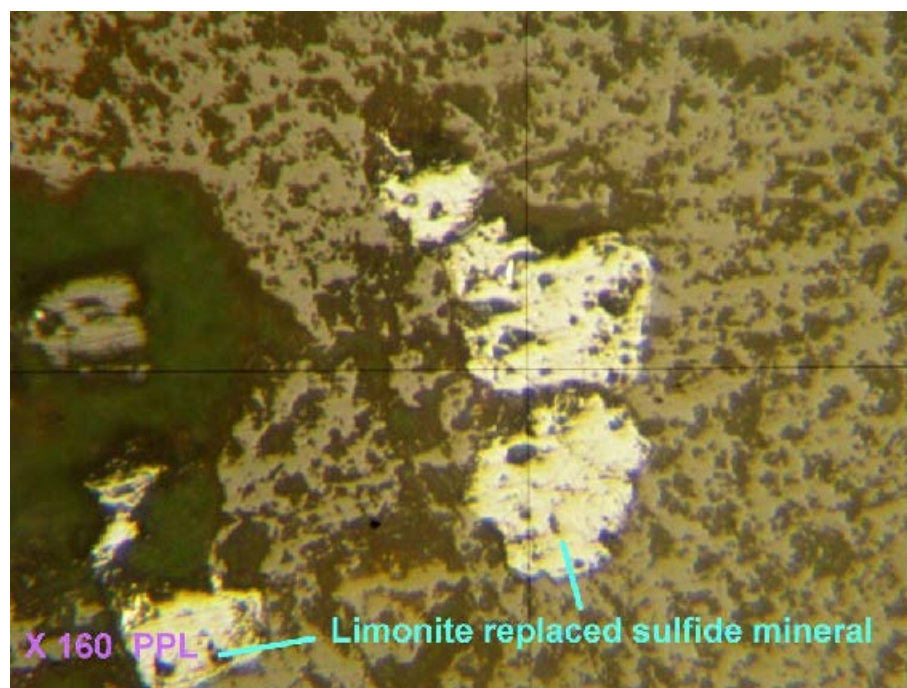
تصویر ۵-۸ نمونه شماره T54.Q1



تصویر ۵-۹ نمونه شماره T54.Q1

نمونه T55Q1

در این نمونه فقط پیریت‌های آلتره به عنوان کانی فلزی دیده می‌شود. فراوانی پیریت در این نمونه حدود ۳٪ است. پیریت‌ها اتومرف بوده و به حالت پراکنده در سرتاسر نمونه مشاهده می‌شوند. ابعاد آنها بین ۵۰ الی ۴۰۰ میکرون می‌باشد. در حال حاضر تقریباً تمامی پیریت‌ها در اثر عملکرد آلتراسیون سوپرژن توسط لیمونیت و گوتیت جانشین گشته‌اند و در بعضی دانه‌ها فقط بقایایی از دانه‌ها بر جای مانده است و قالب آنها توسط هیدروکسیدهای آهنی پر شده است.



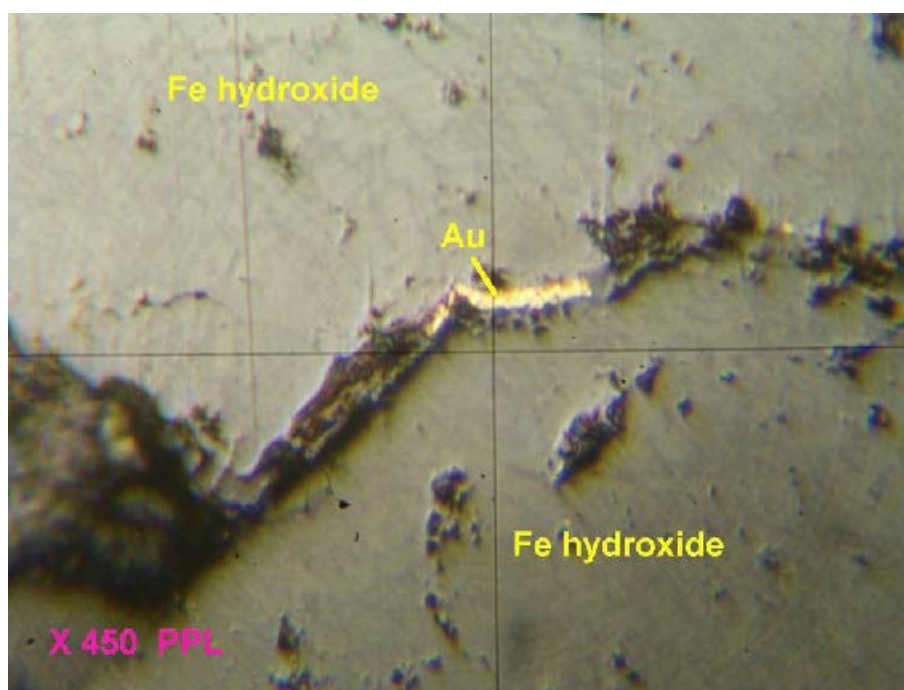
تصویر ۵-۱۰ نمونه شماره T55Q1

نمونه T59Q1

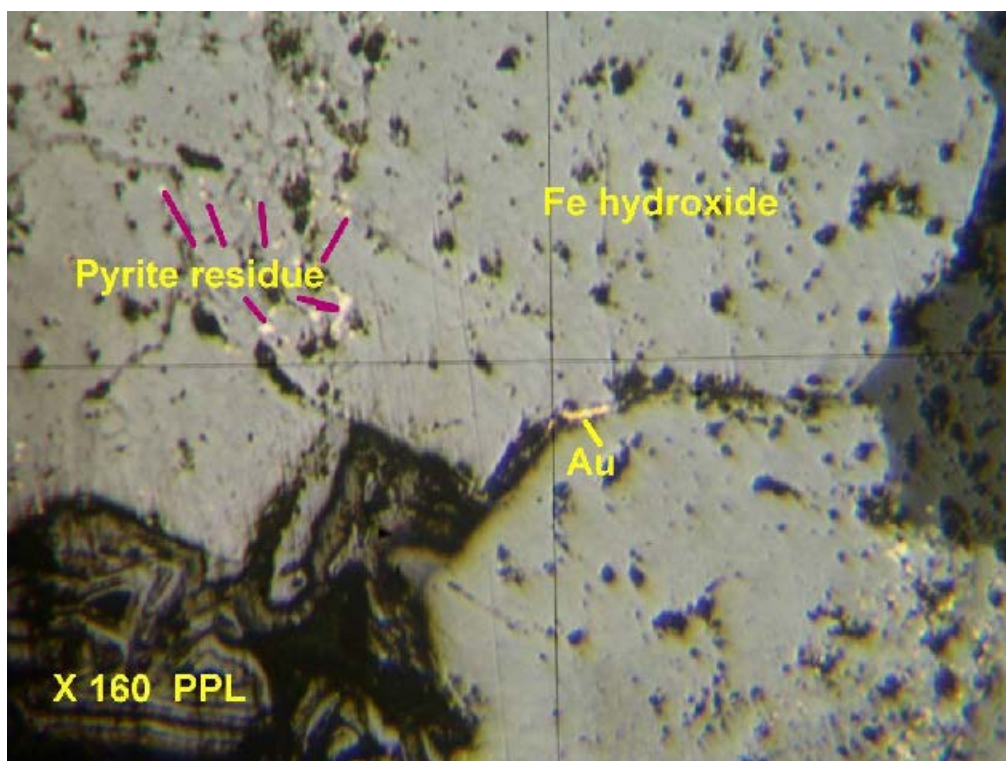
کانی‌های فلزی مشاهده شده در این نمونه شامل پیریت، هیدروکسید آهن، مالاکیت و احتمالاً طلا است.

پیریت به صورت دانه‌های اتومرف پراکنده در متن مشاهده می‌شود. فراوانی پیریت‌ها حدود ۲٪ است. ابعاد آنها بین ۲۰ الی ۶۰۰ میکرون در تغییر است. بسیاری از پیریت‌ها تحت تأثیر عملکرد آلتراسیون سوپرژن توسط هیدروکسیدهای آهن نظیر لیمونیت و گوتیت جانشین شده‌اند و در بعضی دانه‌ها فقط بقایایی از پیریت اولیه باقی مانده است.

دانه‌های جانشین شده یک ذره مشکوک به طلا مشاهده می‌گردد. ابعاد این دانه حدود ۳۰ میکرون است و به صورت کشیده بین دو دانه پیریت آلتره استقرار یافته است. مالاکیت به صورت لکه‌های پراکنده که داخل فضاهای خالی وارد گشته‌اند و استقرار یافته‌اند دیده می‌شود. همچنین داخل شکستگی‌ها و درز و شکاف‌ها را نیز پر کرده‌اند.



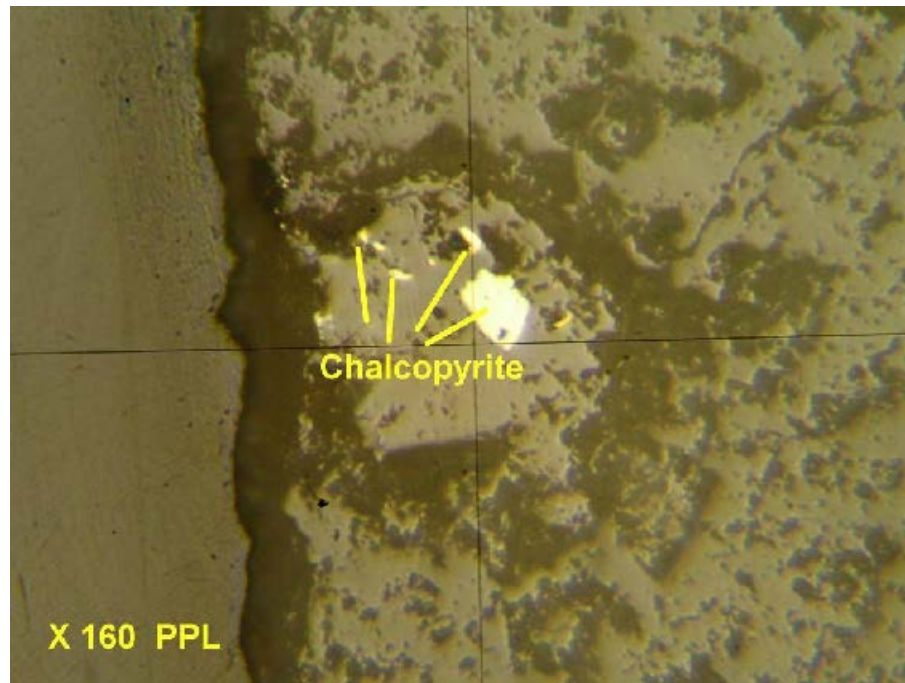
تصویر ۵-۱۰ نمونه شماره T59Q1



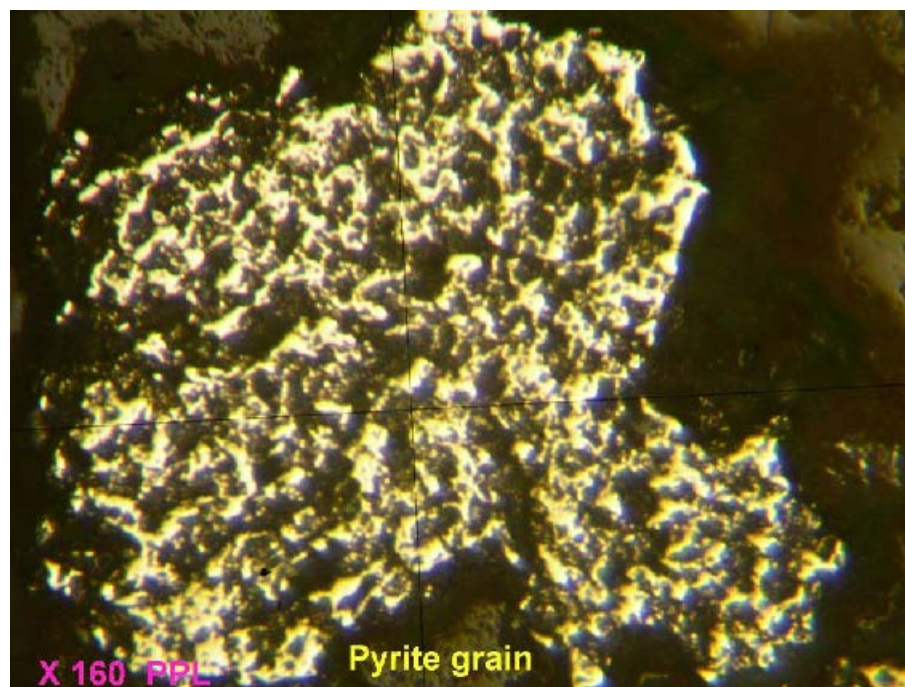
تصویر ۵-۱۱ نمونه شماره T59Q1

نمونه T62Q1

کانی‌های فلزی موجود در این نمونه شامل پیریت، کالکوپیریت و اکسید تیتانیوم است. فراوانی پیریت بیشتر از سایر کانی‌های فلزی است و به حدود ۱۵٪ می‌رسد. دانه‌های پیریت اتومرف می‌باشند و به طور پراکنده در تمام قسمت‌های نمونه یافت می‌شوند. ابعاد آنها از ۱۰ میکرون تا ۱ میلی‌متر است. پیریت‌ها سالم هستند و اثراتی از هوازدگی در آنها مشاهده نمی‌گردد. فراوانی کالکوپیریت بسیار کم بوده و به ۱٪ نمی‌رسد. دانه‌های کالکوپیریت در نمونه پراکنده هستند. این دانه‌ها بی‌شکل هستند و ابعاد آنها زیر ۶۰ میکرون است. اکسید تیتانیوم با فراوانی حدود ۱٪ الی ۲٪ در نمونه حضور دارد. دانه‌های اکسید تیتانیوم پراکنده بوده و نیمه شکل‌دار هستند. این دانه‌ها بین ۵۰ الی ۱۰۰ میکرون می‌باشند.



تصویر ۵-۱۲ نمونه شماره T59Q1



تصویر ۵-۱۳ نمونه شماره T59Q1

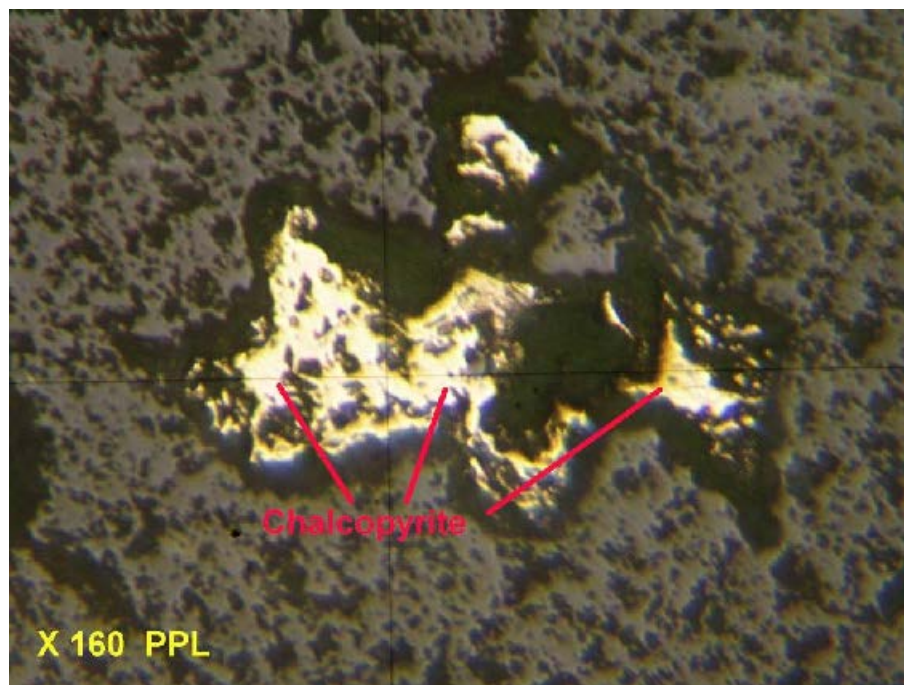


نمونه T63Q1

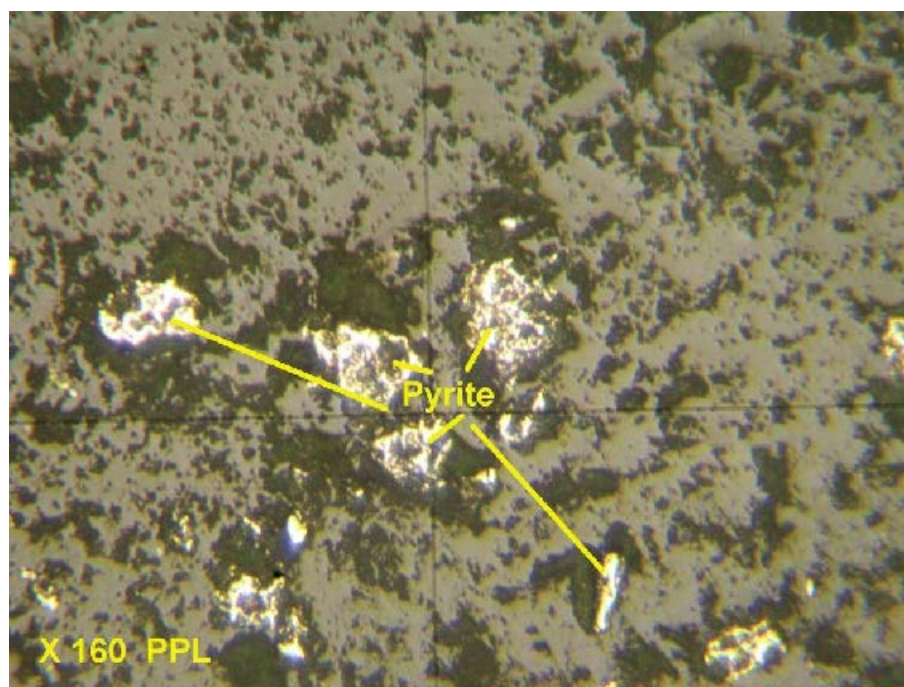
پیریت، کالکوپیریت، کالکوسیت، اکسید تیتانیوم و هیدروکسیدهای آهن کانی‌های فلزی موجود در این نمونه هستند. فراوانی پیریت در این نمونه حدود ۱۰٪ است. تراکم پیریت‌ها در نوعی گانگ سفید رنگ بیشتر از گانگ کرم رنگ است. ابعاد دانه‌ها بین ۲۰ میکرون الی ۱ میکرون است و به طور پراکنده مشاهده می‌گردند. پیریت‌ها اتومرف هستند و فاقد هوازدگی با علائم آلتراسیون می‌باشند.

فراوانی کالکوسیت در نمونه بسیار کم است و زیر ۱٪ می‌باشد. ابعاد دانه‌ها از ۲۰ میکرون الی ۱۲۰ میکرون بوده و دانه‌های بی‌شکل به طور پراکنده در نمونه استقرار یافته‌اند. فراوانی کالکوپیریت کمتر بوده و تعداد آنها انگشت شمار است و ابعاد آنها حداکثر ۵۰ میکرون می‌باشد.

اکسید تیتانیوم به شکل پراکنده در نمونه استقرار یافته است. فراوانی آنها حدود ۱٪ است. دانه‌های آنها نیمه شکل دار تا بی‌شکل بوده و حداکثر ۶۰ میکرون هستند. هیدروکسیدهای آهن شامل لیمونیت و گوتیت به صورت نابرجا وارد محیط شده و داخل شکستگی‌ها و فضاهای خالی وارد گشته‌اند.



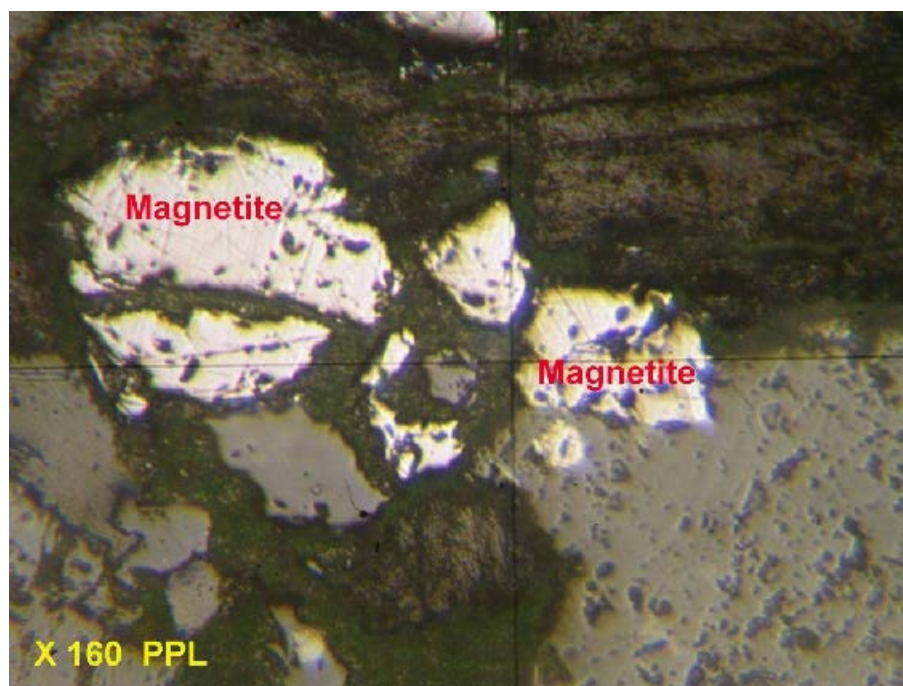
تصویر ۵-۱۴ نمونه شماره T59Q1



تصویر ۵-۱۵ نمونه شماره T63Q1

نمونه T65Q1

کانی فلزی این نمونه منیتیت است. دانه‌های اتومرف این کانی به صورت پراکنده و انتشاری در نمونه مستقر شده‌اند. فراوانی منیتیت حدود ۵٪ است. ابعاد دانه‌ها از ۵۰ الی ۳۰۰ میکرون در تغییر می‌باشد. بعضی از دانه‌ها در اثر آلتراسیون سوپرژن توسط هماتیت یا لیمونیت در حال جانشینی هستند.



تصویر ۵-۱۶ نمونه شماره T65Q1

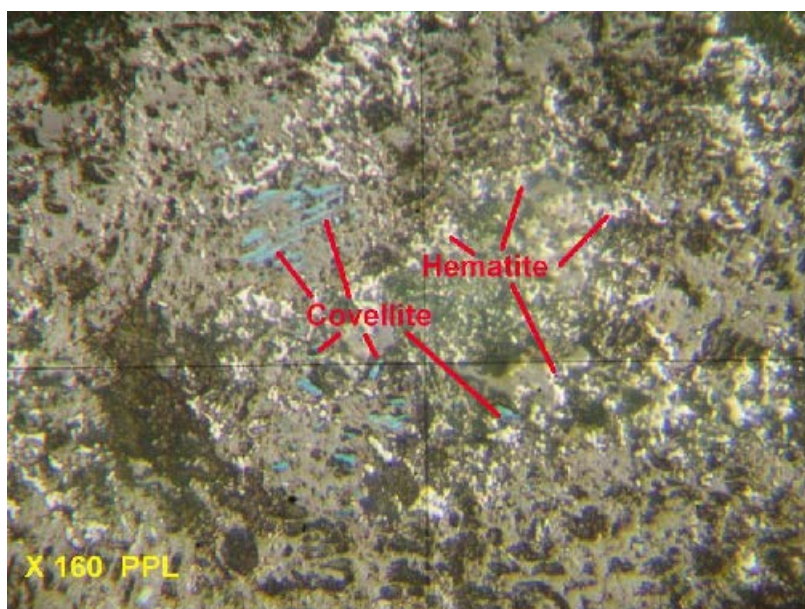
نمونه T66Q1

منیتیت آلتره، کولیت، ترکیبات تیتانیوم‌دار، مالاکیت، هماتیت و هیدروکسید آهن کانی‌های موجود در این نمونه هستند. دانه‌های اتومرف منیتیت در نمونه پراکنده هستند. فراوانی آنها زیر ۱٪ است. این دانه‌ها حدود ۱۰۰ الی ۲۵۰ میکرون قطر دارند. این دانه‌ها در اثر آلتراسیون سوپرژن توسط هماتیت جانشین شده‌اند.

ترکیبات تیتانیوم دار که احتمالاً اکسید تیتانیوم هستند به صورت دانه‌های پراکنده مستقل یا به صورت تیغه‌های هم رشد با نوعی گانگ در نمونه استقرار یافته‌اند. فراوانی آنها حدود ۱٪ بوده و ابعاد آنها حداکثر ۱۵۰ میکرون است.

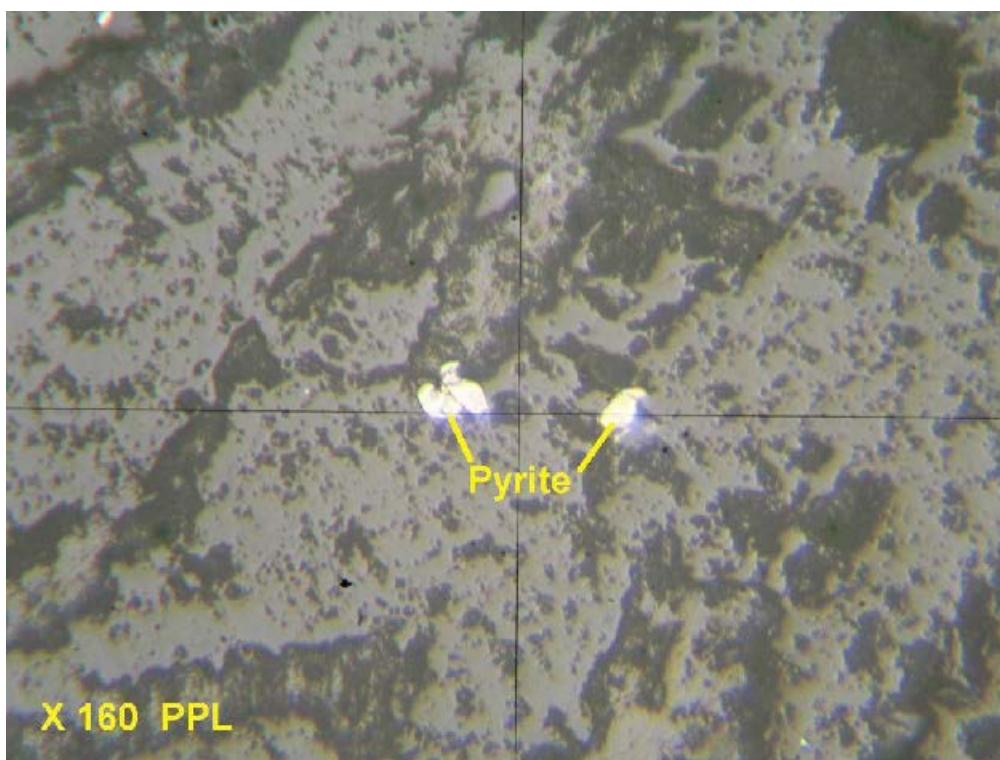
هماتیت به صورت ذرات بسیار کوچک در نمونه دیده می‌شود. این دانه‌ها در کنار هم مجتمع شده و لکه‌های درشت‌تری را ایجاد می‌کنند یا به صورت رگچه‌های بسیار کوچک در حواشی گانگ‌ها مشاهده می‌شوند. گاهی کولیت نیز همراه آنان دیده می‌شود. مالاکیت نیز به صورت لکه‌های پراکنده که احتمالاً حفرات و فضاهای خالی را پر کرده‌اند یا درون شکستگی‌ها استقرار یافته‌اند و یا اینکه سطح گانگ‌ها را آغشته کرده‌اند، مشاهده می‌شوند.

اثری از کانی اولیه تولید کننده مالاکیت یا کولیت باقی نمانده است و در اثر آلتراسیون سوپرژن به این دو کانی تبدیل شده است. شاید کانی اولیه مس‌داری که موجب تشکیل کولیت و مالاکیت گردیده کالکوسیت باشد. هیدروکسیدهای آهنی در بعضی قسمت‌ها به صورت نابرجا وارد محیط شده و در سطح بعضی گانگ‌ها ایجاد آغستگی کرده است.



نمونه T67Q1

این نمونه از لحاظ داشتن مواد معدنی فقیر است. در این نمونه فقط چند دانه انگشت شمار پیریت وجود دارد. این دانه‌ها اتومرف بوده و به حالت پراکنده در نمونه دیده می‌شوند. ابعاد آنها حداکثر ۵۰ میکرون است.



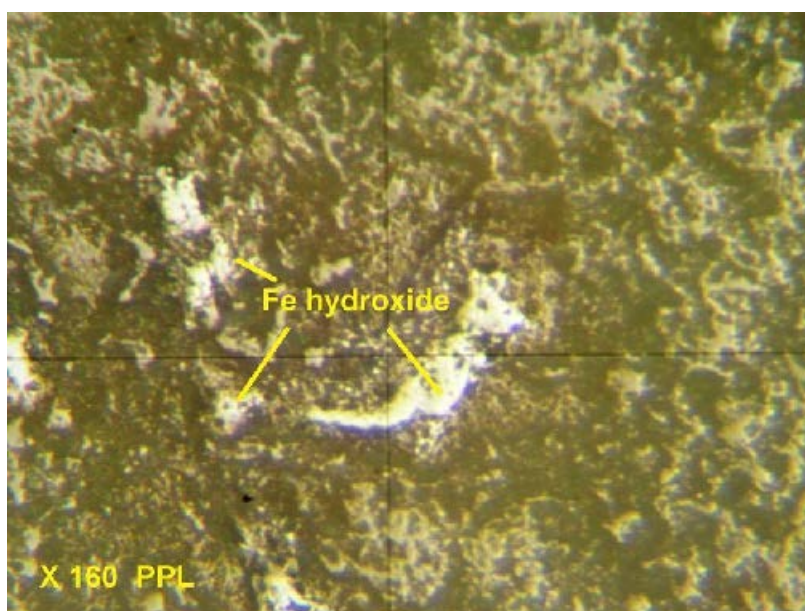
تصویر ۵-۱۸ نمونه شماره T67Q1

نمونه T68Q1

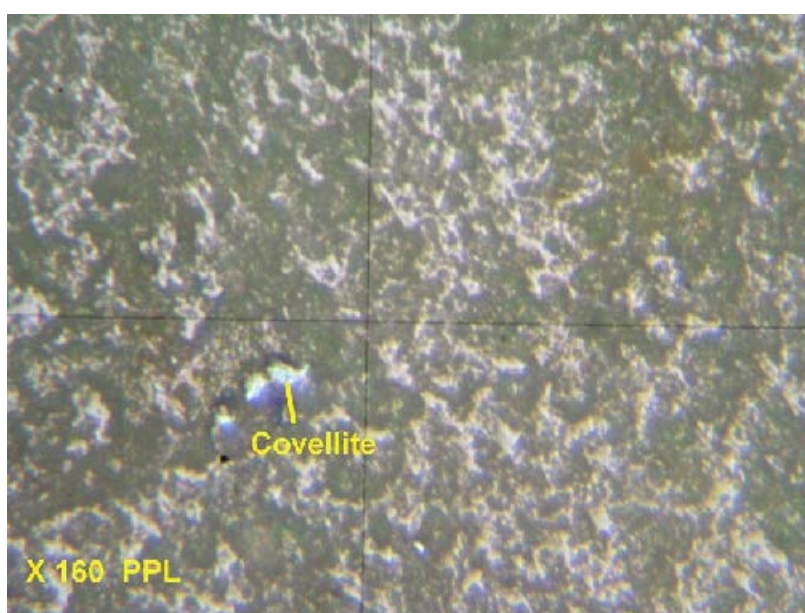
کانی‌های فلزی این نمونه عبارت است از هیدروکسیدهای آهن، ترکیبات تیتانیوم‌دار و کولیت. هیدروکسیدهای آهنی به صورت لکه‌های پراکنده در نمونه استقرار یافته‌اند. فراوانی آنها حدود ۲٪ است. ابعاد این لکه‌ها گاهی تا ۲۰۰ میکرون می‌رسد. در بعضی نقاط به نظر می‌رسد این هیدروکسیدهای آهن یعنی لیمونیت و گوتیت جانشین نوعی کانی اولیه گشته‌اند زیرا قالب برجای مانده که توسط لیمونیت یا گوتیت اشغال شده اتومرف و شکل‌دار است.

ترکیبات تیتانیوم دار بی شکل بوده و با فراوانی حدود ۱٪ الی ۲٪ به طور انتشاری در نمونه استقرار یافته‌اند. ابعاد آنها تا ۱۰۰ میکرون می‌رسد.

چند لکه بسیار کوچک یعنی زیر ۳۰ میکرون از جنس کولیت نیز داخل گانگ‌ها مشاهده می‌شود. تعداد این دانه‌ها ۳ عدد است.



تصویر ۵-۱۹ نمونه شماره T59Q1

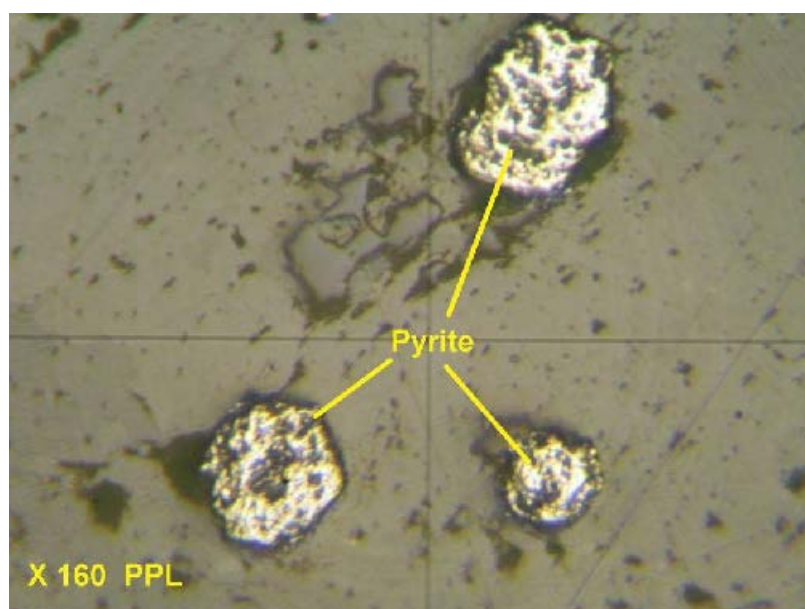


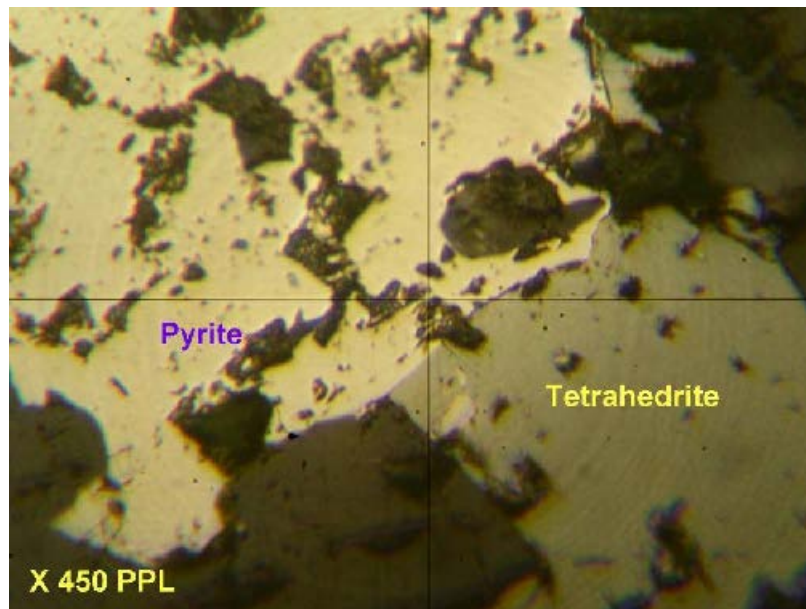
تصویر ۵-۲۰ نمونه شماره T68Q1

نمونه T71Q1

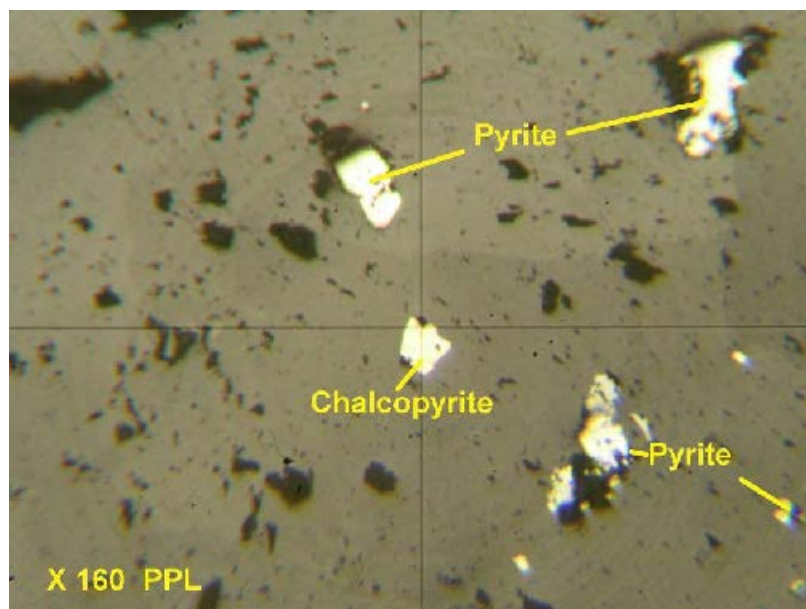
پیریت، تترائدریت، کالکوپیریت کانی‌های فلزی مشاهده شده در این نمونه هستند. فراوانی پیریت حدود ۱۵٪ است. پیریت‌ها به صورت دانه‌های پراکنده در قسمت‌های مختلف دیده میشوند گاهی نیز در یک امتداد قرار گرفته و حالت رگچه را تداعی می‌کنند و قرارگیری آنها در امتداد هم معمولاً در کنتاکت دانه‌های گانگ با یکدیگر صورت گرفته است. پیریت‌ها سالم بوده و اثراتی از هوازگی یا آلتراسیون نشان نمی‌دهند.

فراوانی تترائدریت حدود ۱٪ است. دانه‌های تترائدریت نیمه شکل دار بوده و آنها هم معمولاً در کنتاکت دانه‌های گانگ با یکدیگر تشکیل شده‌اند. ابعاد آنها از ۱۰ میکرون الی ۴۰۰ میکرون می‌باشد. به ندرت دانه‌های پیریت با تترائدریت همراه بوده و در این صورت تترائدریت اطراف دانه‌های کالکوپیریت دارای فراوانی بسیار کمی است و در حدود چند دانه انگشت‌شمار یافت می‌شود. کالکوپیریت‌ها آزاد بوده و ابعاد آنها زیر ۵۰ میکرون می‌باشد.





تصویر ۵-۲۲ نمونه شماره T68Q1



تصویر ۵-۲۳ نمونه شماره T71Q1

۵-۳-۲- منطقه امیدبخش شماره ۲ :

این آنومالی به وسعت ۷ کیلومترمربع در بخش شمال روستای کلهر (شمال محدوده شماره ۱) واقع است. مختصات مکانی چهار گوش این منطقه به شرح جدول زیر است.

| | X | Y |
|---|-----------|------------|
| A | ۷۰۷۳۰۳,۱۸ | ۴۱۸۱۲۶۲,۹۰ |
| B | ۷۱۱۰۶۴,۱۳ | ۴۱۸۱۲۶۳,۶۹ |
| C | ۷۱۱۰۶۳,۷۱ | ۴۱۷۹۳۹۴,۳۳ |
| D | ۷۰۷۳۰۳,۲۲ | ۴۱۷۹۳۹۵,۲۷ |

براساس مطالعات زمین شناسی مهمترین رخنمونهای سنگی در این محدوده از نظر زمین شناسی این منطقه دربرگیرنده واحدهای آندزیت مگا پورفیر و توف و واحد آتزه بود. در این محدوده کانه‌زایی به صورت توده‌ای در بخش‌هایی از واحدهای ولکانیکی دیده می‌شود. در این بخش‌ها بیشتر زون سولفور گسترش دارد. باتوجه به مشاهدات صحرایی و حضور آلتراسیون لیمونیتی در میان واحد آندزیتی احتمال کانی زایی طلا وجود دارد.



۵-۲۴- آلتراسیون لیمونیتی در شمال محدوده مطالعاتی قره چمن ۱ همراه با کانی زایی پیریت و ذرات طلا در نمونه کانی سنگین



۵-۲۵-واحد لیمونیتی در شمال محدوده مطالعاتی قره چمن ۱ همراه با کانی زایی پیریت و ذرات طلا در نمونه کانی سنگین

۵-۲-۱-۲-۵- آلتراسیون جنوب روستای چیچکلو-شمال غرب کلهر

این واحد که مهمترین واحد کانی ساز در شمال محدوده قره چمن اواقع گردیده است. این آلتراسیون دارای وسعت زیاد و کانی سازی شدید میباشد. کانی های مالاکیت، پیریت، از جمله کانی هایی میباشد که به راحتی قابل مشاهده هستند.



۵-۲۶-نمایی از آلتراسیون های کاتولینیتی و لیمونیتی جنوب چیچکلو و شمال محدوده مطالعاتی

وجود کانی های کربنات مس از جمله مالاکیت بوضوح در میان واحدهای سنگی آندزیت مگا پورفیر گسترش دارد و در نمونه های کانی سنگین برداشت شده از این مناطق حضور کانی های طلا، مالاکیت و مس طبیعی اثبات شده است.

جدول ۵-۳: نتایج مهمترین نمونه های کانی سنگین محدوده ۲

| Sample | Au | Malachite | Barite | Leucoxene |
|--------|----|-----------|--------|-----------|
| 17 | 4 | | | |
| 21 | 2 | | | |
| 22 | 1 | | | |
| 31 | 1 | | pts | |
| 32 | 1 | | | |
| 39 | 2 | 4 | | pts |
| 42 | 1 | | | |
| 44 | 2 | 4 | | |

جدول ۴-۵: نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه محدوده امیدبخش شماره ۲

| Sample No | Au | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Hg | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | Sn | W | Zn |
|-----------|-----|--------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| R118Q1 | 130 | 0.3375 | 39.01 | 803 | 1.903 | < 0.1 | 6.405 | 21.51 | 116.2 | 47570 | < 0.05 | 938.9 | 16.93 | 19.2 | 19.93 | 15.06 | 0.5626 | 0.9477 | 41.22 |
| R124Q1 | 68 | 0.2027 | 304.6 | 1225 | 3.24 | 0.6001 | 10.83 | 7.088 | 114.6 | 63600 | 0.0671 | 789.5 | 12.24 | 8.599 | 25.42 | 14.18 | 1.018 | 1.934 | 40.77 |
| R125Q1 | 6.9 | 2.487 | 6.499 | 1716 | 1.81 | 0.2 | 6.878 | 3.852 | 45340 | 41820 | 0.0752 | 237 | 4.73 | 2.209 | 22.8 | 2.626 | 2.249 | 1.956 | 81.46 |

*عیار طلا , PPb عیار سایر عناصر ppm می باشد.

۵-۲-۱-۱- اتراسیون شمال روستای کلهر

این واحد که مهمترین واحد کانی ساز در شمال روستای کلهر واقع گردیده است در بین دو محدوده مطالعاتی مهمترین واحد کانی ساز میباشد دارای وسعت زیاد و کانی سازی شدید میباشد. کانی های مالاکیت، پیریت، فرانکیلیت، مارکاسیت، بورنیت و از جمله کانی هایی میباشد که به راحتی قابل مشاهده هستند.





۵-۲۸-آلتراسیون لیمونیتی به همراه رگه های سیلیسی محدوده آنومالی شماره ۲



۵-۲۹-آلتراسیون لیمونیتی به همراه رگه های سیلیسی حاوی مالاکیت و آزوریت محدوده آنومالی شماره ۲

۵-۳-۳- منطقه امیدبخش شماره ۳ :

این آنومالی به وسعت ۲/۵ کیلومترمربع در بخش شمال غرب روستای کلهر واقع است. مختصات مکانی

چهارگوش این منطقه به شرح جدول زیر است.

| | X | Y |
|---|-----------|------------|
| A | ۷۰۵۱۹۶,۴۹ | ۴۱۸۰۹۸۴,۵۸ |
| B | ۷۰۶۴۲۵,۳۵ | ۴۱۸۰۹۸۴,۵۸ |
| C | ۷۰۶۴۲۵,۳۵ | ۴۱۷۹۰۳۸,۵۶ |
| D | ۷۰۵۱۹۶,۴۹ | ۴۱۷۹۰۳۸,۵۶ |

براساس مطالعات زمین‌شناسی مهمترین رخنمونهای سنگی در این محدوده از نظر زمین‌شناسی این منطقه دربرگیرنده واحدهای آندزیت مگا پورفیر و توف و واحد آلتره بود. در این محدوده کانه‌زایی به صورت توده‌ای در بخش‌هایی از واحدهای ولکانیکی دیده می‌شود. در این بخش‌ها بیشتر زون اکسیدان کانه‌زایی‌های سرب و روی گسترش دارد. از ویژگی‌های آن گسترش بافت جعبه‌ای (Boxwork) در آن است.



۵-۳۰- آلتراسیون لیمونیتی دارای کانی زایی پیریت در منطقه امیدبخش شماره ۳



۵-۳۱- نمایی از ارتفاعات در منطقه امیدبخش شماره ۳

کانی‌های این زون اغلب سیلیس، کلسیت و هیدرواکسیدهای آهن شامل گوتیت، هماتیت، لیمونیت به همراه اکسیدها و کربنات‌های سرب و روی شامل سروزیت و اسمیت‌زونیت است. وجود کانی‌های فوق بوضوح در نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده از این مناطق اثبات شده است.



جدول ۵-۵: نتایج مهمترین نمونه کانی سنگین منطقه امید بخش ۳

| Sample 82 | Galena | Malachite | Barite | Leucoxene | Cerussite | Native-copper | Sphalerite | Smithsonite | Chalcopyrite |
|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-----------|---------------|------------|-------------|--------------|
| t.grains | 3 | 9 | PTS | PTS | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |

جدول ۵-۶: نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه محدوده امیدبخش شماره ۳

| Sample No | Au | Ag | As | Ba | Bi | Cd | Co | Cr | Cu | Fe | Hg | Mn | Mo | Ni | Pb | Sb | Sn | W | Zn |
|-----------|--------|------|-------|---------|------|----|------|------|---------|----------|------|--------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| R119Q1 | 48.00 | 2.37 | 10.71 | 3437.00 | 0.11 | < | 3.90 | 3.39 | 8659.00 | 11640.00 | 0.05 | 257.60 | 0.11 | 2.32 | 24.40 | 16.71 | 0.35 | 0.52 | 22.97 |
| R120Q1 | 180.00 | 0.25 | 7.90 | 424.10 | 0.70 | < | 1.18 | 3.06 | 150.10 | 16210.00 | < | 56.70 | 0.98 | 2.02 | 52.70 | 32.43 | < | 18.12 | 13.19 |

*عیار طلا , PPb عیار سایر عناصر ppm می باشد.

۵-۴- ارائه مدل احتمالی کانه زایی در منطقه مورد مطالعه

با توجه به نتایج مطالعات ژئوشیمی و کانی سنگین و بررسی های انجام شده در عملیات کنترل آنومالی های مقدماتی تیپ احتمالی کانسار منطقه از نوع کانسارهای ا پی متال رگه ای است. این رگه ها با تمرکز بالای کانی های گروه طلا، سرب، روی، مس و نقره همراه است. سنگ درونگیر این کانسارها آندزیت مگا پورفیر و توف و واحد آلتیره است.

از لحاظ کانی شناسی کانی های این گروه در بخش های فوقانی که تحت تاثیر فرایند هوازدگی قرار گرفته، طیف گسترده ای از کانی های اکسیدی و کربناته سرب و روی نظیر کانی های سرروزیت، اسمیت زونیت، همی مورفیت، میمیتیت و مگنتیت شکل می گیرد. در بخش های تحتانی این رگه ها حاوی پیریت، گالن، اسفالریت، کالکوپریت، است.

در اثر فرایند هوازدگی پوسته نازکی از اکسیدهای منگنز به همراه کانی های دگرسانی نظیر هماتیت، گوتیت و لیمونیت و اکسدها و کربناته های سرب و روی با بافت و ساختهای برشی، جعبه ای و قشرگون در گوسان های سطحی این رگه ها بوجود می آیند.

از لحاظ اکتشافی آنومالی های متعدد ژئوشیمیایی Pb,Zn,Sb,Cu,Au,Ag,As قابل ثبت است.

بدلیل گسترش زون های سولفوری در بخش های تحتانی مهمترین روش ژئوفیزیک اکتشافی این کانسارها استفاده از روش IP است.



فصل ۶

نتایج و پیشنهادات



۶- نتایج و پیشنهادات :

۶-۱- نتایج

با توجه به کلیه اطلاعات حاصل از برداشتهای زمین شناسی، زمین شناسی اقتصادی و متالورژی نتایج زیر حاصل شده است:

۱. منطقه دربرگیرنده واحدهای ولکانیکی و رسوبی ائوسن است. این واحدها شامل واحدهای پیروکلاستیک، آندزیت، آندزیت بازالتی و آندزیت مگاپورفیری است.

۲. گسل های منطقه از نوع امتدادلغز بوده، که نهشته های ائوسن - الیگوسن را در راستای شمال - جنوب بریده اند. نوع آنها به طور عمده امتدادلغز چپگرد است و نهشته های ائوسن و الیگوسن را جابجا کرده اند.

۳. گسل های بزرگ منطقه از نوع فشاری با راستای عمومی شمالی - جنوبی است. عملکرد این گسلها و نفوذ سیالت غنی در CO_2 و گاهی SiO_2 سبب ایجاد رگه های پلی متال و گسترش زونهای دگرسانی منطقه مورد اکتشاف گشته است. حضور ژئودهای سیلیسی، کلسیت مؤید طبیعت سیلیس - کربناته سیالات است. دگرسانی محدود به اطراف رگه ها بوده و شدت آن در همه جا یکسان نیست.

۴. با توجه به گسترش آنومالی های تک عنصری عناصر مهم اکتشافی، آنومالی های حاصل از آنالیز فاکتوری همچون حداکثر تطابق آنومالی ها، مهمترین مناطق واجد آنومالی های ژئوشیمی به شرح زیر معرفی می گردد.

- بخش شمال محدوده اکتشافی دارای آنومالی های متعدد ژئوشیمی چون طلا، سرب، روی، مس، با حداکثر تطابق، گسترش دارد. در شمال روستای کلهر بدلیل بالا بودن عیار این عناصر در این نمونه ها به صورت غیرعادی منتهی به اهمیت اکتشافی این منطقه بعنوان اولویت اول اکتشاف شده است.

- بخش شمال محدوده اکتشافی دارای آنومالی های متعدد ژئوشیمی چون طلا، سرب، روی، مس، با حداکثر تطابق، گسترش دارد. و منتهی به اهمیت اکتشافی این منطقه بعنوان آنومالی شماره دوم شده است.

- بخش شمال غرب منطقه اکتشافی در اهمیت سوم قرار دارد. در این منطقه عناصر مهمی همچون سرب، روی به همراه مس دارای آنومالی‌هایی هستند. البته تطابق آنومالی‌های عناصر مذکور در این منطقه نسبت به منطقه اول کمتر است.
 - با توجه به مطالب ذکر شده در منطقه آنومالی‌هایی از طلا، سرب، روی، آنتیموان در بخش شمال و شمال غرب آن معرفی شده است.
۵. با توجه به مطالعات کانی سنگین در منطقه کانی‌های طلا و عناصر پاراژنز بخصوص گروه سرب و روی دارای مقادیر قابل توجهی است. در این نمونه‌ها کانی‌هایی چون گالن، سروزیت، اسفالریت، اسمیت‌زونیت، ولفنیت، پیرومورفیت، میمیتیت و سرب آزاد به همراه سینابر بعنوان یک کانی پاراژنز کانی‌های گروه سرب و روی حضور چشمگیری دارند. وفور این کانی‌ها در میان نمونه‌های کانی سنگین موید کانه‌زایی سرب و روی به صورت اپی‌ترمال در منطقه بوده و اغلب آنومالی‌های ژئوشیمی عناصر سرب و روی و سایر عناصر پاراژنز را تایید می‌کند. با عنایت به مطالعات کانی سنگین، مقادیر قابل توجهی از کانی‌های گروه آهن مانند مگنتیت، ایلمنیت و کانی‌های دگرسانی نظیر هماتیت، گوتیت و لیمونیت در نمونه‌ها، حضور این کانی‌ها در میان نمونه‌های کانی سنگین (بخصوص کانی‌های دگرسانی) موید عملکرد فرایندهای سوپرژن در منطقه است که در اثر لیچینگ بخش فوقانی رگه‌های اپی‌ترمال واجد کانی‌های سولفوروی بوجود آمده اند. این کانی‌ها در این بخش از کانسار، به همراه کانی‌های مینرالیزه کربناته و اکسید سرب و روی نظیر سروزیت، حضور دارند.
۶. با توجه به بررسی‌های انجام شده در مرحله کنترل آنومالی‌های مقدماتی رگه‌های متعدد سیلیس با روند شمال-جنوب در شمال روستای کلهر و در محدوده آنومالی‌های شماره ۱ برونزد دارد. این رگه‌ها بیش از یک متر ضخامت داشته و طول هر یک به ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر می‌رسد. رگه‌های مذکور به رنگ سفید تا قهوه ای بوده و سنگ دربرگیرنده واحد آندزیت و آندزیت مگا پورفیر است. این رگه‌ها حاوی کانه‌زایی‌های طلا، سرب و روی و عناصر پاراژنز بوده و در آن علاوه بر هیدروکسیدهای آهن و منگنز، کانه‌های سرب و روی نیز حضور دارد. بخش فوقانی این رگه‌ها تحت تاثیر فرایند لیچینگ (ناشی از عملکرد فرایندهای



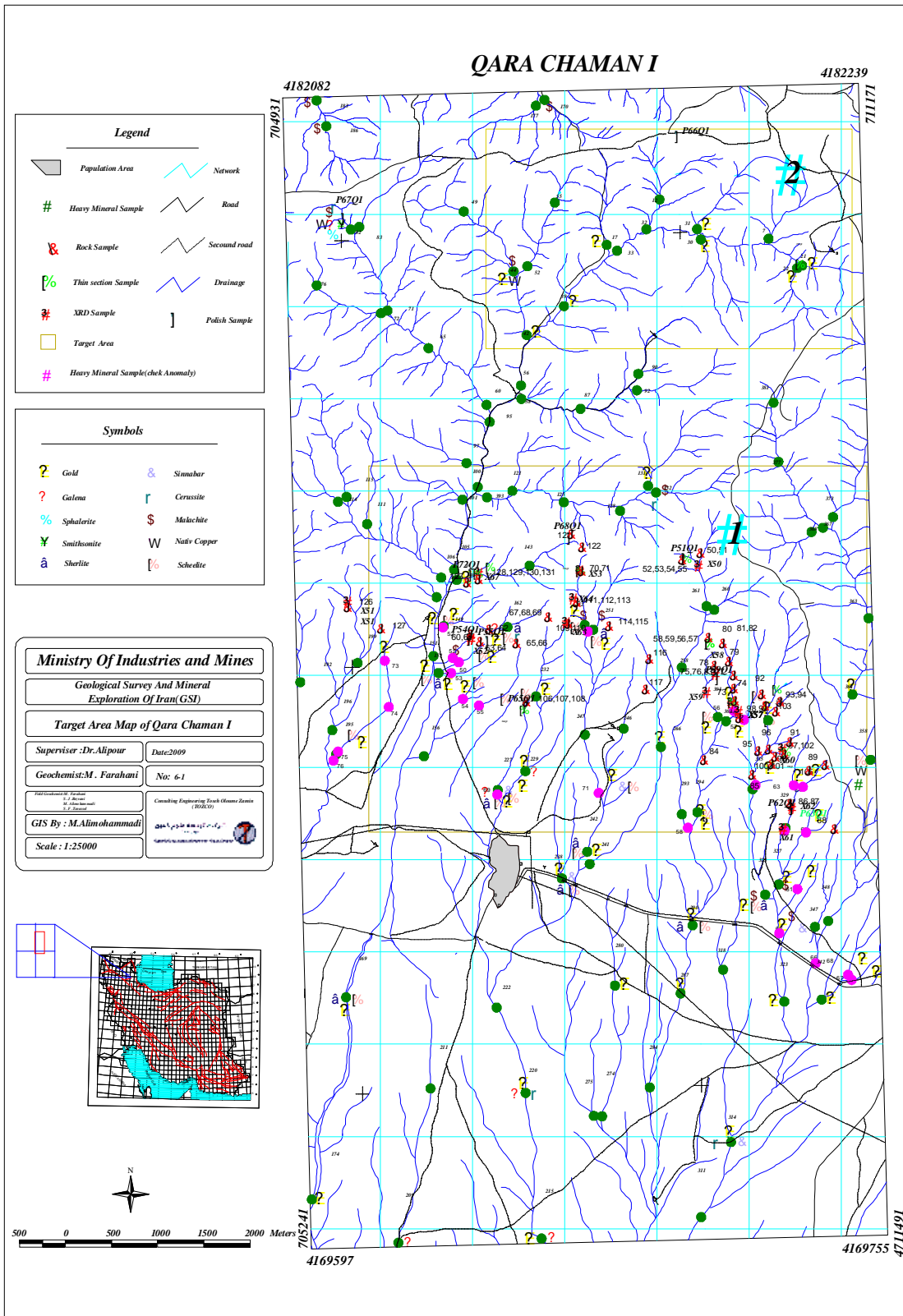
سوپرژن) قرار گرفته و در آن کانه‌های سولفوری نظیر پیریت، گالن، اسفالریت و احتمالاً کالکوپیریت بشدت اکسیدی شده، سپس ضمن شکل گیری بافت جعبه‌ای (Boxwork texture) که از بافتهای شاخص زون اکسیدان است، در دیواره تیغه‌های سیلیسی و کربناته این بافت کانه‌های کربناته و اکسیدی سرب و روی نظیر سروزیت شکل گرفته است. در بخش‌هایی از این رگه‌ها نیز مالاکیت به صورت پراکنده مشاهده می‌شود.

۷. نتایج و بررسی‌ها نشان می‌دهد که تیپ احتمالی کانسار منطقه از نوع کانسارهای تیپ پلی متال رگه‌ای است. این رگه‌ها با تمرکز بالای کانی‌های گروه طلا و سرب، روی و مس همراه است. در زون غنی شدگی سطحی این کانسارها احتمالاً طلا با عیار بالا یافت می‌شود. از لحاظ اکتشافی آنومالی‌های متعدد ژئوشیمیایی $Au, Pb, Zn, Sb, Cu, Au, Ag, As$ قابل ثبت است.

۸. با تلفیق کلیه داده‌های اکتشافی در نهایت ۲ محدوده به‌عنوان مناطق امیدبخش اکتشافی در این مرحله معرفی شد. از این میان محدوده‌های اکتشافی ۱ با اولویت اول اکتشافی برای عناصر طلا و فلزات پایه بایستی مورد اکتشاف قرار گیرد. و محدوده‌های اکتشافی ۲ با اولویت اکتشافی برای عناصر سرب، روی و مس بایستی مورد اکتشاف قرار گیرد.



نقشه مناطق پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشافی





۶-۲- پیشنهادات

این بخش چکیده تمامی دست‌آوردهای مجموعه عملیات اکتشافی است و در نهایت منجر به معرفی راهکارهای اساسی در مرحله بعدی اکتشافی می‌شود. پیشنهادات ارائه شده در این مرحله برای اکتشاف طلا و عناصر پاراژنز برای محدوده اکتشافی بویژه منطقه امیدبخش شماره ۱ با اولویت اول به صورت زیر مطرح می‌گردد:

۱- هویت بخشی به آنومالی‌های مقدماتی ژئوشیمیایی و ارتقای کیفیت معدنی در مراحل قبلی اکتشاف در این مرحله کلیه زون‌های احتمالی حاوی کانه زایی شناسایی شده و از محدوده ناهنجاری‌های ژئوشیمی و کانی سنگین تعداد ۱۰۰ نمونه از کلیه کانه زایی‌های موجود در منطقه با دیدگاه بررسی‌های ژنتیکی و زمین‌شناسی اقتصادی برداشت می‌شود.

نمونه‌های مذکور حتی المقدور توسط کارشناس زمین‌شناسی اقتصادی و یا مهندس اکتشاف معدن برداشت شود.

در این مرحله تعداد ۲۰ نمونه جهت تهیه مقاطع نازک و صیقلی (برای نمونه‌های توده‌های نفوذی نیمه عمیق و حاوی کانه زایی)، آنالیز کانی‌شناسی (برای نمونه‌های دگرسان شده) و ۸۰ نمونه برای آنالیز ۱۱ عنصر اکتشافی منطقه به روش جذب اتمی آنالیز می‌شود

(Au , Ag , Cu , Mo , Pb , Zn , Fe , Mn , As , Cd , Sb)

در مرحله بعد تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های مذکور انجام می‌شود.

- ❖ بررسی کانی‌شناسی زون‌های کانه‌دار
- ❖ بررسی ساخت و بافت زون‌های کانه‌دار
- ❖ بررسی ارتباط تحولات زون‌های کانه‌دار و سنگ دربرگیرنده
- ❖ بررسی زون‌های دگرسانی و ارتباط آن با واحدهای مولد کانه زایی
- ❖ تجزیه و تحلیل آماری بر روی نتایج آنالیز شیمیایی
- ❖ بررسی همبستگی‌های عناصر اکتشافی با یکدیگر
- ❖ بررسی روابط و تحولات کانی‌شناسی در مناطق پتانسیل دار و دگرسانی



❖ بررسی آنومالی های نقطه ای نمونه های برداشت شده

❖ معرفی مدل و خاستگاه احتمالی کانسار

۲- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱/۵۰۰۰ منطقه به وسعت ۵ کیلومترمربع شامل:

۱-۲) تبدیل عکس هوایی ۱/۲۰۰۰۰ به ۱/۵۰۰۰

۲-۲) تهیه نقشه توپوگرافی با روش فتوگرامتری

۳-۲) فوتوژئولوژی عکسهای هوایی جهت:

۱-۳-۲) تفکیک واحدهای زمین شناسی

۲-۳-۲) تفکیک زون های آلتراسیون

۳-۳-۲) شناسایی واحدهای زمین شناسی مولد کانه زایی

۴-۳-۲) تفکیک ساختارهای زمین شناسی مولد کانه زایی

۴-۲) عملیات صحرائی جهت کنترل نقشه مقدماتی تهیه شده به منظور کنترل واحدهای سنگی و مرز واحدها

آلتراسیونها، ساختارهای زمین شناسی و تکتونیکی و ... نمونه برداری از واحدهای سنگی، دگرسانی و کانه زایی

شامل:

۱-۴-۲) کنترل واحدهای سنگی و برداشت نمونه جهت تهیه مقطع نازک و تعیین دقیق نام سنگ

۳-۴-۲) برداشت نمونه از بخشهای آتره جهت و تعیین نوع آلتراسیون

۴-۴-۲) اندازه گیری ساختارهای زمین شناسی و تکتونیکی از جمله شیب و امتداد لایه ها، گسل ها و تراستها و

...

۵-۲) تصحیح نقشه مقدماتی با استفاده از مشاهدات صحرائی و اطلاعات حاصله از مطالعات آزمایشگاهی و

تهیه نقشه زمین شناسی نهائی

۶-۲) پیاده کردن واحدهای کنترل کننده کانه زایی بر روی نقشه زمین شناسی



۳- انجام عملیات نمونه برداری نیمه سیستماتیک در مناطق دارای کانه زایی و برداشتهای زمین شناسی اقتصادی بر اساس شرح خدمات جهت طراحی شبکه نمونه برداری استفاده از اطلاعات از قبل موجود (از جمله استفاده از اطلاعات حاصل از فازهای اکتشافی پیشین) بسیار حائز اهمیت است (۲۰۰ نمونه)

۳-۱) با استفاده از مطالعات اولیه ابتدا روندهای آلتراسیون، کانه زائی و ساختارهای احتمالی را شناسائی کرده تا بر اساس آن و بر طبق شرح خدمات در امتداد پروفیل های عمود بر روند این تغییرات نمونه برداری صورت گیرد.

۳-۲) همزمان با برداشت این نمونه ها، عملیات اکتشاف چکشی و برداشت های زمین شناسی اقتصادی صورت خواهد گرفت که از اهم موارد آن شامل:

۳-۲-۱) شناسائی زونهای کانه دار و مشخص کردن آن بر روی نقشه

۳-۲-۲) برداشت نمونه از این زونهای کانه دار جهت آنالیز، تهیه مقطع صیقلی و در صورت لزوم

۳-۲-۳) مطالعه و تعیین شکل، روند و وسعت کانه زائی (طول و عرض) و اندازه گیری شیب و امتداد آن

۳-۲-۴) تعیین ارتباط کانه زائی با نوع واحد سنگی و آلتراسیونها و تعیین ژنر احتمالی کانه

۳-۳) جهت حصول نتیجه نهائی باید از نتایج بدست آمده در مراحل مختلف کار استفاده شود.

لذا داده های حاصل از مطالعات زمین شناسی، زمین شناسی اقتصادی و چکشی، (ژئوشیمی رسوبات

آبراهه ای)، لیتو ژئوشیمیائی و مطالعات کانی سنگین باید با یکدیگر تلفیق گردند و در یک مجموعه مورد بررسی

قرار گیرند تا مناطق پتانسیل دار که جهت اکتشاف در مراحل بعدی مناسب می باشند شناسائی و جهت مطالعات

بعدی پیشنهاد گردند.

۳-۴) آنالیز نمونه ها جهت تعیین عیار ۱۰ عنصر پاراژنز (۲۰۰ نمونه)

۳-۵) پردازش داده های ژئوشیمی و تهیه نقشه های هم عیار

۳-۶) تلفیق آنومالی ها و معرفی مناطق امیدبخش اکتشافی

۴) انجام عملیات مهندسی اکتشاف شامل

۴-۱) حفر ترانشه و چاهک اکتشافی به مقدار ۳۰۰ متر مکعب



۴-۲- برداشت نمونه ها از ترانشه و چاهک و آنالیز به تعداد ۲۰۰ عدد

نمونه گیری در طول ترانشه با توجه به توپوگرافی محل معمولاً از پایین به بالا بر اساس نوع کانی سازی و میزان پراکندگی به صورت تکه ای و شیاری خواهد بود. همزمان با نمونه گیری در طول ترانشه برداشت زمین شناسی در امتداد آن نیز انجام خواهد شد. در این برداشت، طول ترانشه، شیب لایه بندی، شیب توپوگرافی، فاصله نمونه ها، تعداد و شماره نمونه ها قید می شود.

۴-۳- برداشت زمین شناسی شامل تفکیک کلیه تغییرات سنگ چینه ای در زون کانه سازی و سنگهای کمربالا و کمر پایین بوده و به صورت یک برش زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰، ۱:۲۰۰، ۱:۵۰۰ ترسیم خواهد گردید.

۵- آنالیز نمونه ها جهت تعیین عیار ۱۰ عنصر پاراژنز (۲۰۰ نمونه)

۶- عملیات ژئوفیزیکی به روش IP-RS به تعداد ۱۰۰۰ نقطه

۷- تلفیق کلیه اطلاعات زمین شناسی و عملیات مهندسی اکتشاف



منابع:

- ۱- حسنی پاک، علی اصغر، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳، صفحه
- ۲- شهاب پور، جمشید، زمین شناسی اقتصادی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳، صفحه
- ۳- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در برکه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ قره چمن، ۱۳۸۴
- ۴- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه زمین شناسی برکه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ قره چمن

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.