

فصل اول

کلیات

1-1-1- مقدمه

بررسی دورسنجی در محدوده زون جنوب خراسان با استفاده از داده های سنجنده TM ماهواره لندست انجام شده است. این بررسی ها در چهار مرحله ، گردآوری اطلاعات موجود ماهواره ای ، پردازش ، تفسیر و کنترل زمینی و ارائه نتیجه نهایی صورت گرفته است. پس از گردآوری داده های ماهواره ای موجود احتمال پردازشهای لازم تصاویر مناسب جهت تفسیر تهیه شد. با بررسی های دقیق بر روی این تصاویر نقاط آنومال مشخص و جهت کنترل زمینی ارائه گردید و نقشه های ماهواره ای موضوعی ساخت های آذرین ، شکستگی ها، دگرسانی های گرمابی و نواحی امید بخش معدنی تهیه گردید.

این داده ها ، سپس باداده های ژئوفیزیکی تلفیق گردید و سپس کلیه داده های موجود بوسیله مدلسازی های GIS باهم تلفیق و نقاطی در مدلسازی برای مس و طلای پورفیری انتخاب شد، در مرحله کنترل زمینی صحت یا عدم صحت نقاط تائید شده و در نهایت مناطق امید بخش معدنی معرفی گردید.

1-2- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

1-2-1- برگه فردوس

محدوده مورد بررسی در عرض جغرافیایی 34° تا 30° و 34° و طول جغرافیایی 58° تا $58^{\circ}30'$ قرار دارد.

بلند ترین نقطه در این محدوده دارای ارتفاع 500 متر از سطح دریا می باشد ، محصولات زیر کشت شامل زعفران ، پنبه ، انار و بادام می باشد این ناحیه حالت نیمه بیابانی دارد . راههای دسترسی به منطقه شامل جاده شیراز - اصفهان - یزد - مشهد است که از این منطقه می گذرد.

1-2-2- برگه آیسک

محدوده مورد بررسی در عرض جغرافیایی $33^{\circ}30'$ تا 34° و طول جغرافیایی 58° تا $58^{\circ}30'$ قرار دارد.

توپوگرافی شامل کوهستان - تپه ماهورها - تپه های ماسه ای و پهنه های رسی است. درجه حرارت در تابستان در این منطقه به 50°C می رسد و میزان بارش سالانه 100 میلیمتر است.

راههای دسترسی و ارتباطی شامل جاده آسفالت فردوس - سرایان و جاده های درجه 2 و 3 منشعب از آن می باشد.

3-2-1- برگه شارقنج

محدوده مورد نظر در عرض جغرافیایی 33° تا $33^{\circ}30'$ و طول جغرافیایی 58° تا $58^{\circ}30'$ قرار دارد.

راه شوسه خور - سه قلعه - فردوس ، اصلی ترین راه دسترسی است که از بخش میانی منطقه عبور می کند .

4-2-1- برگه سه چنگی

محدوده مورد مطالعه دارای عرض جغرافیایی $32^{\circ}30'$ تا 33° و طول جغرافیایی 58° تا $58^{\circ}30'$ قرار گرفته است.

بلند ترین نقطه مربوط به کوه علی قربان با ارتفاع 1725 متروپست ترین نقطه با ارتفاع 880 متر در کویر رود جنگل می باشد . آب و هوای خشک با بارش سالانه کمتر از 5 سانتی متر و اختلاف دمایی بالا در روز و شب از مشخصات این منطقه می باشد .

راه های ارتباطی شامل راههای شنی و خاکی می شود . که از جاده آسفالته بیرجند - خوسف - خور منشعب می شود.

5-2-1- برگه جنوب سه چنگی

محدوده فوق دارای مختصات 32° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و 58° تا $58^{\circ}30'$ طول شرقی می باشد.

آب و هوای این منطقه کاملاً خشک و بیابانی است ، کشاورزی در این ناحیه رونق ندارد و تقریباً خالی از سکنه است . راه های ارتباطی شامل راههای شنی و خاکی می باشد که از جاده آسفالته بیرجند - خوسف - خور منشعب می شود.

6-2-1- برگه بیرجند

محدوده مورد نظر دارای مختصات 33° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و 59° تا $59^{\circ}30'$ طول شرقی می باشد بلند ترین نقطه در این محدوده دارای ارتفاع 2700 متر و پست ترین نقطه 1400 متر از سطح دریا ارتفاع دارد . آب و هوا خشک و بیابانی است .

راههای ارتباطی شامل جاده اصلی مشهد - زاهدان می باشد که از شهر بیرجند عبور می کند .

7-2-1-1-برگه خوسف

محدوده مورد مطالعه دارای مختصات $32^{\circ}30'$ تا 33° عرض شمالی و $58^{\circ}30'$ تا 59° طول شرقی میباشد.

بلندترین نقطه با ارتفاع 2235 متر مربوط به قله کوه کرونگ و پست ترین نقطه دارای ارتفاع 1042 متر در دشت جنوب غربی واقع شده است. آب و هوای این منطقه نیز خشک و کویری و دامداری و کشاورزی از آبهای سطحی و قنوات عمده اشتغال مردم این منطقه است. راه دسترسی شامل جاده تهران به مشهد و مشهد به بیرجند می باشد.

8-2-1-1-برگه سر چاه شور

محدوده فوق دارای مختصات 32° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و $58^{\circ}30'$ تا 59° طول شرقی میباشد.

توپوگرافی شامل تپه ماهورهای نامنظم ورشته های مرتفع از 900 تا 2500 متر می باشد که بلندترین نقطه دارای ارتفاع 2700 متر میباشد. کشت میوه و کشاورزی به روش آبیاری مصنوعی انجام می شود از راههای ارتباطی راههای فرعی مانند جاده سرچاه شور به خوسف و بیرجند (در شمال) و بصیران (در جنوب) را می توان نام برد.

9-2-1-1-برگه مختاران

مختصات این محدوده 32° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و 59° تا $59^{\circ}30'$ طول شرقی می باشد. بلندترین نقطه مربوط به شاه کوه با ارتفاع 2790 متر و پست ترین نقطه 1300 متر می باشد. آب و هوای بیابانی و خشک بارش سالانه کمتر از 20 سانتیمتر و کشاورزی به روش آبیاری مصنوعی و همچنین دامپروری از عمده ترین ویژگیهای منطقه راه های ارتباطی شامل جاده های شنی و خاکی می باشد که از جاده آسفالتی بیرجند - خوسف - خور - منشعب می گردد.

10-2-1-1-برگه بصیران

مختصات این محدوده از $31^{\circ}30'$ تا 32° عرض شمالی و 59° تا $59^{\circ}30'$ طول شرقی می باشد. بلندترین نقطه مربوط به شاه کوه با ارتفاع 2790 متر و پست ترین نقطه 1200 متر می باشد. آب و هوای منطقه خشک و کویری به همراه سیلابهای شدید در فصول بارندگی می باشد. راه دسترسی از طریق راه شوسه بیرجند به معدن قلعه زری و راه دیگر از نهبندان به میغان و رومه و بعد به بصیران میباشد.

11-2-1-1-برگه ده سلم

مختصات این محدوده 31° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و 59° تا $59^{\circ}30'$ طول شرقی می باشد .
بلندترین نقطه با ارتفاع 1418 متر در گوشه شمال شرقی منطقه و پست ترین نقطه 1028 متر
میباشد آب و هوا خشک و کویری می باشد .
راه ارتباطی ده سلم به سایر نقاط از طریق راههای شنی و خاکی میباشد که از جاده بیرجند- نهبندان
منشعب می شود.

12-2-1-1-برگه سهل آباد

مختصات این محدوده از 32° تا $32^{\circ}30'$ عرض شمالی و $59^{\circ}30'$ تا 60° می باشد .
بلندترین نقطه مربوط به کوه بازو با ارتفاع 2352 متر و پست ترین نقطه با ارتفاع 1335 متر
مربوط به نمکزار سهل آباد (دریاچه نمک) می باشد زندگی در این منطقه از طریق دامپروری
و کشاورزی به کمک قنوات انجام می شود . راه اصلی بیرجند به زاهدان از این منطقه می گذرد .

13-2-1-1-برگه چها رفسخ

مختصات این محدوده از $31^{\circ}30'$ تا $60^{\circ}59'32''$ می باشد .
بلندترین نقاط مربوط به کوه سرخ و کوه بزرگ می باشد و پست ترین نقطه دارای ارتفاع
1130 متر می باشد . آب و هوای خشک و کویری همراه با ورزش بادشدید در 6 ماه از سال
از ویژگیهای این ناحیه میباشد . راه ارتباطی مشهد - زاهدان از گوشه شمال شرقی این ناحیه می گذرد .

14-2-1-1-برگه چاه داشی

این محدوده دارای مختصات 31° تا $31^{\circ}30'$ و $60^{\circ}59'$ می باشد .
بلندترین نقطه در گوشه شمال غربی به ارتفاع 1402 متر و پست ترین نقطه 1197 متر می باشد .
رودخانه شور از این منطقه عبور می کند . آب و هوای منطقه گرم و خشک است و راههای ارتباطی
شامل راههای شنی و خاکی می باشد که از راه آسفالتی بیرجند- نهبندان منشعب می شود.

فصل دوم

زمین شناسی عمومی و ساختمانی

2-1- زمین شناسی عمومی

2-1-1-ورقه 1:1 00000 فردوس

سنگهای آواری این منطقه که بیشتر متعلق به کر بونیفر و ژوارسیک می باشند ، شیبی نزدیک به 40 تا 60 درجه دارند این سنگها از گسترش بسیار وسیعی برخوردارند و به طور کلی بیشترین فراوانی را فیلیت های مربوط به ژورآیسک به خود اختصاص داده اند که به طور عمده شامل فیلیت ، اسلیت ، ماسه سنگ و آهک هستند که کوههای شش تورا ساخته اند که در بیشتر جاها ، بر روی این سنگ ها گدازه های مربوط به ترشیاری جای گرفته اند . این سنگها از نظر درجه دگرگونی در حد رخساره شیت سبز تا آنا تکسی (درمجاورت گرانیت) تغییر می کنند . مجموعه دگرگونه شامل شیستوزیته ورخ اسلیتی است . از نظر واحد های چینه شناسی میتوان به سازند های سردر ، جمال ، سرخ شیل و شتری و همچنین رسوبات ژورآیسک و کرتاسه زیرین و سنگهای آتشفشانی ترشیاری و همچنین رسوبات نفوژن و کواترنرا اشاره کرد .

2-1-2-ورقه 1:1 00000 آیسک :

در منطقه مورد مطالعه رخساره های شیل ، ماسه سنگ به همراه میان لایه های آهکی سازند های نایبند ، شمشک ، قلعه دختر و بغمشاه - ترادف بسیار ناقصی از مزوزوئیک را که از سنگهای رسوبی دریای کم عمق و آواری تشکیل شده آشکار می سازد . لایه های متعلق به بعد از تریاس نمایا نگر یک تغییر زمین ساختی هستند که آشکارا کم شدت بوده و در آن خمیدگی ملایم و قطعه قطعه شدگی به وسیله گسل ها دیده می شود . واحد های سنگی موجود در این محدوده متعلق به پالئوزوئیک ، مزوزوئیک و سنوزوئیک است که نهشته های پالئوزوئیک گسترش بسیار محدود اما نهشته های سنوزوئیک برونزد بیشتری دارد و عمدتاً شامل سنگ های آتشفشانی و رسوبات تبخیری کواترنری است .

از نظر چینه شناسی به یکسری از سازند ها که شامل : سازند جمال ، شمشک ، بغمشاه ، قلعه دختر ، اسفند یار میتوان اشاره کرد که سنگهای آتشفشانی پالئوژن و همچنین رسوبات کواترنری آنها را تحت تأثیر قرار داده است .

2-1-3-ورقه 1:1 00000 شارقنج :

منطقه مورد مطالعه ، بر پایه ردیف چینه ای ، طیفی از تیپ های مختلف سنگی را شامل میشود که دیرینگی آنها به زمان ژورآیسک تا کواترنر میرسد . نهشته های ژورآیسک به عنوان کهنترین سنگها در بخشهای میانی و شمال باختری منطقه برونزد دارند و این نهشته ها بیشتر شامل سازند شمشک ،

بغمشاه ، قلعه دختر ، اسفندیار و می باشد ، همچنین سری سنگهای ولکانیکی ائوسن میانی - بالائی والیگوسن که بیشتر شامل توف های سبز و نفوذیهای ساب ولکانیک و دایک ها با ترکیب داسیتی - ریوداسیتی و سنگهای آتشفشانی بازیک میباشد و در نهایت می توان به واحد های سنگی نئوژن اشاره کرد.

4-1-2-ورقه 00000 1:1 سه چنگی :

در منطقه مورد مطالعه واحد های زمان پرمین تا عهد حاضر را میتوان مشاهده کرد که البته فقدان چینه شناسی بزرگی در بین آنها مشاهده می شود . بیشتر ناحیه را سازندهای ولکانیک ترشیری رسوبات کواترنری می پوشاند . قدیمی ترین واحدها به رنگ تیره و ضخیم لایه که شامل آهکهای الینتی است در ارتفاعات گورسفید دیده می شود . برخی سازندها جمال و نایبند و در اینجا قابل مشاهده است ، همچنین می توان به ولکانیک های ائوسن و رسوبات کرتاسه اشاره کرد و از رسوبات عهد حاضر و کواترنر اشاره کرد.

5-1-2-ورقه 00000 1:1 جنوب سه چنگی

از نظر زمین شناسی این ناحیه سرگذشتی همانند سه چنگی دارد یعنی واحد های مربوط به پرمین تا عهد حاضر را می توان در این محدوده مشاهده نمود ، بیشترین محدوده این منطقه را رسوبات کواترنری می پوشاند که در کنار آنها واحدهای ائوسن والیگوسن نسبت به سایر واحدها برتری دارد و بیشتر واحدهای الیگوسن که شامل هورنبلند و آندزیت است در بخش جنوب شرقی قرار گرفته است .

6-1-2-ورقه 00000 1:1 خوسف

قدیمی ترین سنگهای این منطقه به سن پالئوزوئیک بالایی می باشد و منحصر به تکه های خرد شده و گسله ای از پلا تفرم موجود در نواحی مرکزی ایران است که به شکل یک تاقدیس در مرز شمال غربی این منطقه دیده می شود . سازندهای مشاهده شده در این برکه شامل سازند سرور ، جمال ، سرخ شیل ، شتری و همچنین واحدهای سنگی که شامل رسوبات شبه فلیش و مارن و سنگ آهک و نهشته های غیر آتشفشانی ائوسن میانی شامل آگلومرا و ایگنمبریت و مارن و توف و همچنین سنگهای آتشفشانی ائوسن - الیگوسن شامل آندزیت ، توف ، داسیت و سنگهای آتشفشانی سیلیسی و ریولیت و داسیت های الیگومیوسن می باشد . سنگهای آذرین شامل بازالت و بازالت آندزیتی ، داسیت و سنگهای نفوذی شامل گابرو ، گرانودیوریت ، مونزودیوریت و سنگهای دگرگونی شامل فیلیت و اسلیت می باشد .

بیشترین رخنمون مربوط به پلاژیوکلاز گرانیت ها می باشد که حد شمال غربی آنها گنایسی می باشد که می تواند در نتیجه نزدیک شدن نسبتاً سریع بلوکهای گسلی باشد که به علت نزدیکی بازون فلیش طبیعی و معقول به تظر میرسد .

7-1-2-ورقه 1:1 00000 سرچاه شور

این ناحیه یک زون ولکانیکی ترشیری و چین خوردگی ملایم مربوط به شاه کوه در شمال و شمال شرقی و یک زون شدیداً تکتونیزه و به طور بخشی دگرگون شده از مجموعه آمیزه رنگین فلیشهای کرتاسه را شامل میشود که از شمال غربی تا جنوب شرقی گسترش یافته است . قدیمی ترین واحد سنگی مربوط به آهک های ضخیم لایه کرتاسه است و متناً و با باسنگ های آتشفشانی ائوسن ادامه میابد و نهایتاً رسوبات پالئوژن را شامل می شود.

8-1-2-ورقه 1:1 00000 بیرجند

از نظر زمین شناسی محدوده مورد مطالعه را میتوان به سه ناحیه با مجموعه سنگهای زیر تقسیم کرد:

الف- افیولتها و آمیزه های رنگین

ب- سنگهای آذر آواری جوانتر از افیولیت

ج- افیولیت و آمیزه های رنگین که خود این مجموعه شامل 1- سنگهای بازیک و الترا بازیک

2- سنگهای رسوبی و 3- سنگهای دگرگونی میباشد.

9-1-2-ورقه 1:1 00000 مختاران

این ناحیه به کمر بند فلیش و ملانژ شرق ایران تعلق دارد ، که شامل یک مجموعه سنگی متنوع به سن کرتاسه پایانی است که توسط رسوبات ترشیری پوشیده شده است و تنها در بخش جنوبی این ناحیه رخنمونهایی از سنگ های ژورآیسک وجود دارد که به نظرمی رسد مرز بین فلیش و ملانژ و بلوک لوت را تشکیل می دهند .

بخش جنوبی تر ناحیه به وسیله ملانژ مشخص شده که به صورت بلوک هایی از سنگهای آذرین و رسوبی و دگرگونی دیده میشود . سنگهای آذرین بیشتر به صورت الترا بازیک و دیا بازیده می شود . بخش رسوبی بیشتر به صورت رسوبات فلیشی دیده میشود و سنگهای دگرگونی ملانژ در اثر فشار با لا تشکیل شده اند که بیشتر به صورت شیست های فیلیتی و کلسریت شیست دیده می شوند .

رسوبات پالئوژن با یک واحد کنگلومرانی ائوسن شروع می شود که در ادامه سنگ آهک ائوسن - پالئوسن و ماسه سنگ و همچنین آند زیت و بازالت و و همچنین رسوبات کواترنری در این محدوده قابل مشاهده است.

10-1-2-ورقه 00000 1:1 بصیران

این ناحیه در محدوده بلوک لوت و منطقه فلیش - کمربند افیولیتی شرق ایران قرار گرفته و از نظر ساختار زمین شناسی ویژگی و اختصاصات این دو بخش از ایران را دارا می باشد. محل رخنمون قدیمیترین سنگها به جنوب خاور این ناحیه منحصر است که از سنگهای دگرگونه ای با عنوان مجموعه دگرگونی خاور ده سلم تشکیل شده است. رسوبات مزوزوئیک و ترشیاری در پهنه وسیعی از بخش مرکزی خاور و باختر ناحیه رخنمون دارند در بخش شمال شرقی (منطقه فلیش) سنگهای دگرگونه ای رخنمون دارد که شاید سن آنها به مزوزوئیک برسد. به هر حال چینه شناسی آنها با بخشهای دیگر متفاوت است. توده هایی از گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت در بخشهای مختلف ناحیه شناسایی گردیده که به مزوزوئیک و ترشیر نسبت داده شده اند.

11-1-2-ورقه 00000 1:1 سهل آباد

این ناحیه تماماً جزو فلیش و ملانژ شرق ایران محسوب می شود. سازندهای رخنمون یافته بیشتر مشخصات مربوط به زمان کرتاسه بالایی تا ترشیر زیرین به اضافه یک پوشش رسوبی و آتشفشانی ترشیاری جوانتر را شامل می شود. مجموعه ملانژی در چند نقطه مانند کوه خیری، کوه آتشکده و رخنمون دارد. این مجموعه با سنگهای بازیک و اولترا بازیک و رسوبات و سنگهای دگرگونی همراه شده اند.

12-1-2-ورقه 00000 1:1 چهار فرسخ

قدیمی ترین واحد های سنگی به نظر میرسد مربوط به تریاس با لایی - ژورآیسک زیرین باشد (سازند شمشک). در کوه شیشه سنگهای ژورآیسک زیرین به وسیله رسوبات کرتاسه با لایی دگرشیبی زاویه دار می سازند و رسوبات کرتاسه در شرق و شمال شرقی یک رخساره پلاژیک را می سازد اما رخنمونها خیلی کم و کوچک مقیاس هستند. واحدهای ائوسن در بخش غربی این ناحیه مشاهده نشده اما در شرق و شمال شرقی سنگهای ائوسن با دو رخساره متفاوت قابل مشاهده است، فعالیت های آتشفشانی (آذرین) مربوط به گرانیت و گرانودیوریت تزریق شده در شیل های فیلیتی ژورآیسک است که تا حدودی مربوط به گرانیت شاه کوه می باشد. در مجموع نفوذیهای منطقه که

در قسمت‌های غربی منطقه مشاهده می‌شود شامل، گابرو، دیا با ز، دیوریت و گرانیت می‌باشد که با سنگهای الترابازیک منطقه همراه شده است.

13-1-2-ورقه های ده سلم و چاه داشی

از نظر زمین شناسی این دو ناحیه جزو فلیش و ملائز شرق ایران بوده و از نظر واحد های زمین شناسی مهمترین واحد های مربوط به ده سلم توف و آندزیت ائوسن با لایه است که در قسمت با ختری این ناحیه از شمال به جنوب گسترش یافته است. اما در قسمت خاوری این ناحیه سنگها مربوط به ژورآیسک با لایه و کرتاسه پائینی با واحد های سنگی متفوت از سنگ آهک، کنلگو و ماسه سنگ می‌باشد.

در ورقه چاه داشی در قسمت با ختری این ورقه ترکیب غالب سنگی بیشتر مربوط به ژورآیسک می‌باشد که نفوذ هایی از گرانیت در جنوب شرقی این ناحیه قابل مشاهده است.

2-2-زمین شناسی ساختمانی

1-2-2-ورقه فردوس 1:1 00000

چین ها در این منطقه بیشتر از نوع ما یل و برگشته است و جهت برگشتگی آنها به سمت جنوب، جنوب خاوری است. این چین ها موازی با امتداد محوری گسل های رورانده اند. عمده ترین گسل های منطقه شامل گسل های رورانده و گسل های امتداد لغز است، گسل های راندگی نیز دارای روندی برابر شمال با ختری- جنوب خاوری هستند.

در اثر عملکرد چین ها و راندگی ها، منطقه تحت تأثیر یک میدان فشار شی قرار گرفته که به کوتاه شدگی در راستای این فشارش انجامیده است. آخرین رخدادهای چین خوردگی در ناحیه در فاصله زمانی پلیوسن و پلستون به وقوع پیوسته و حوضه های رسوبی پیش از این زمان را به پایان رسانده و رسوبات آنها را چین داده است. نتیجه این رویداد دگر شیبی در سنگهای آواری پلیوسن است.

2-2-2-ورقه 1:1 00000 آیسک

چین خوردگی های عمده منطقه، به شکل تاقدیس و ناودیس در راستای شمال - جنوب است. از آن جمله تاقدیس برجک در شمال باختری و تاقدیس چاه قلی در باختر منطقه را میتوان نام برد که تحت تأثیر سیستم فشارش خاوری - باختری از رخدادهای کوهزایی سیمین و رخدادهای جوانتر به وقوع پیوسته است. گسل های عمده موجود در منطقه با روند شمالی - جنوبی و شمال باختری -

جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب باختری بیشتر امتداد لغز و نامشخص انداز آن جمله می توان به سیستم گسلی امتداد لغز برجک و چاه قلی اشاره کرد .

3-2-2-ورقه 1:1 00000 شار قنج

منطقه مورد برداشت به دو زون با ساختار گوناگون تقسیم میگردد.

زون (A): این زون یک حوصه فرو نشستی مشخص است که توسط رسوبات ژورآیسک و سنگهای آتشفشانی ترشیر پر شده است . این زون توسط گسل بیرگ با راستای خاوری - جنوب باختری و جا به جایی چپگرد (طول 45 کیلومتر) از زون (B) جدا می شود .

زون (B): در داخل این زون دهانه یا مرکز آتشفشانی با رز دیده نمیشود پس بنظر میرسد برون ریخت های آتشفشانی از راه سیستم های شکستگی و پدیدار شدن کافت ها ، در منطقه مورد بررسی و دیگر مناطق لوت مرکزی رخ داده است . این شکستگی ها احتمالاً در اثر فاز کششی پس از رهایی نیروهای فشاری در طی زمان بین کرتاسه پایانی و ائوسن میانی به وجود آمده است.

4-2-2-ورقه 1:1 00000 سه چنگی

محدوده مورد نظربخشی از بلوک لوت در شرق ایران تشکیل می دهد که از یک بخش رسوبی مربوط به مزوزئیک و ولکانیک های ترشیری شامل آندزیت و داسیت و یک درجه پائین از دگرریختی آلی را شامل میشود . یکسری ادخال ها از رسوبات پرمین و تریاس در بخش جنوب شرقی یافت شد که تماماً تحت تأثیر گسلش منطقه می باشد که این گسل ها بیشتر روندهای NW-SE یا SW-SE دارند. همچنین در منطقه شواهدی از حرکات فشاری شدید بین بلوک لوت و حوضه فلیش و ملانژ دیده میشود .

5-2-2-ورقه 1:1 00000 جنوب سه چنگی

وضعیت ساختاری این ناحیه همانند ورقه سه چنگی می باشد و اکثر گسل ها از نوع پنهان و در زیر واحد های کواترنری قرار گرفته است .

6-2-2-ورقه 1:1 00000 خوسف

به لحاظ قرار گیری این منطقه در شمال غرب صحرای لوت مرکزی، این منطقه اشکال ساختمانی خاص آن ناحیه را نشان می دهد .

چین خورد گیهای ملایم تا متوسط ، ویژگی بارز این ناحیه است که شیب های طبقات کم هستند به استثناء طبقات نزدیک به خط گسل ها که شیب بیشتری نشان می دهند . مشخص ترین چین

خورگیهای ناحیه در سنگ آهکهای نومولیتی به سن ائوسن پیشین قابل مقایسه است که غالباً صخره ها ارتفاعات را تشکیل می دهند و اغلب در شمال و شمال شرق ظاهر شده اند و در جنوب و در جنوب غرب دهکده بوکی ، یک ناودیس در مارنهای نئوژن دیده میشود که پلانژ محور آن به سمت شرق بوده و گاهی مواقع مختصری به سمت شمال غرب پیچیده است و برای محور اصلی استرس های فشاری به وجود آورده اند. در این ناحیه گسل ها و شکستگی های پیچیده بیشتر از چین خوردگیها مشاهده می گردند و تأثیرات و نقش های چند گانه آنها درجا به جایی و جایگزینی ماگماها فوران مواد خروجی و به عنوان فاکتورهای کنترل کننده شرایط رسوبی و صور ساختمانی قابل انکار نیست ، تداخل و چندگانگی فعالیت های زمین ساختی در قالب پدیده هایی نظیر حرکات چرخشی و برشی ، مقداری حرکات قائم بلوکی و باز شدن شکافها و سیستم های تقاطع ، درزه ها و شکستگی ها قابل مشاهده است که فرصت هایی جهت فوران گدازه های آتشفشانی به وجود آورده اند و مضاف بر آن مختصری دگرگونی در سنگهای نزدیک بعضی از گسل ها ، به هنگام نزدیک شدن سریع بلوکی های گسلی به یکدیگر صورت گرفته است .

7-2-2- ورقه 1:1 00000 سرچاه شور

زون آتشفشانی شاه کوه توسط گسلش و چین خوردگی ملایم تحت تأثیر بوده است . سازند ولکانیکی شبیه به بلوک لوت بوده ولی بیشتر دگر ریخت شده اند که این بخش را به عنوان قطعه ای از بلوک لوت می دانند که بین زون فلیش و ملانژ یک روند شمال غربی - جنوب شرقی دارد و نمایانگر یک دگر ریختی بالا از پوسته قاره ای است . واحد های سنگی نشان دهنده یک فشارش هستند که موجب تشکیل چین های بسته ، خرد شدگی و حتی دگرگونی فشار بالا شده است . شواهد نشان دهنده این است که فعالیت های تکتونیک در کرتاسه پایانی ویا ترشیری آغازی اتفاق افتاده است .

8-2-2- ورقه 1:1 00000 بیرجند

حرکات زمین ساختی که سبب ایجاد مخلوط در هم در این منطقه گردیده است ، در فاصله زمانی کرتاسه پایانی - ترشیر آغازی به وقوع پیوسته است . دگرگونی مخلوط در هم نیز مدیون چین حرکاتی بوده و همین حرکات موجب تغییر شکل های مکانیکی شدید نیز گردیده است . روند شرقی - غربی سنگ های ولکانیکی پائوسن از حرکات زمین ساختی بوده که سبب بالا آمدگی ، گسل خوردگی و چین خوردگی آرام گردیده اند. همچنین نهشته های رسوبی نئوژن و سنگ های ولکانیکی آن تحت تأثیر حرکات زمین ساختی ضعیفی قرار گرفته ، به طوری که در آن گسل خوردگیهای

ضعیف و چین خوردگیهای ملایمی ایجاد شده است. به همین علت در سری رسوبی نئوژن که در گوشه جنوب شرقی منطقه وجود دارد تاقدیس ها و ناودیس های آرامی دیده می شود.

9-2-2- ورقه 1:1 00000 مختاران

مجموعه ملانژ در جنوب نشانه یک هم آغوشی قوی است که با یک همگرایی به سمت شمال دیده می شود و در برخی محل ها، خرد شدگی در سنگها را ملاحظه می کنیم این مجموعه ملانژی بر روی فلیش های کرتاسه رانده شده که خود نمایانگر چین خوردگی هم آغوش است. دگرگونی ملانژها ناشی از حرکات فشاری است که حاکی از دگر ریختی مکانیکی شده است همین طور حرکات الیگوسن باعث چین خوردگی با شدت کمتر ولی گسلش و شکستگی شدید تر در سازند های ولکانیکی پالئوژن شده اند.

10-2-2- ورقه 1:1 00000 بصیران

در این ناحیه که از نظر ساختاری مربوط به ادامه بلوک لوت و منطقه فلیش - افیولیتی شرق ایران است، گسل های متعددی به چشم می خورد. عمده ترین این گسل ها، گسل جنوب کوهستان شاه کوه و مجموعه گسل های محل برخورد بلوک لوت با منطقه فلیش است. گسل جنوب شاه کوه با راستای شمال باختر - جنوب خاور است که از جنوب خاور، این ناحیه شروع و در جنوب روستای دمرغ توسط رسوبات کرتاسه پوشانده شده است.

گسل های با راستای شمالی - جنوبی که به سوی شمال چرخش اندکی به طرف خاور پیدا میکنند، نهشته های کواترنری را که گواهِ بر فعالیت های تکتونیکی جوان است قطع می نماید.

11-2-2- ورقه 1:1 00000 سهل آباد

چین خوردگی بسته درته نشست های فلیشی و مجموعه های ملانژی دلالت بر فشارش شدید دارد. دگر ریختی پوسته ای در جنوب غربی این ناحیه شدیدتر بوده که یک زون راندگی را شامل میشود. با توجه به شواهد موجود حرکات به وجود آمده در مجموعه ملانژها مربوط به کرتاسه پایانی و ترشیری آغازی می باشد. راندگی، چین خوردگی و گسلش، سازندهای ولکانیکی و رسوبات پالئوژن را تحت تأثیر قرار داده است. حرکات مشابهی باعث ایجاد رشته کوههای موازی و ساختارها و مورفولوژی حال حاضر شده است. یک سیستم از جوانترین گسل ها با روند N-S هم آبرفتی کواترنری را تحت تأثیر قرار داده است.

12-2-2- ورقه 1:1 00000 چهار فرسخ

ساختارهای خرد شدگی ، گسلش ، راندگی و دگرگونی در منطقه مشاهده می شود که در طی ائوسن میانی تانژن رخ داده است ، روند عمومی ساختارها در این ناحیه NW-SE است که به وسیله یکسری گسل های نیمه موازی در این امتداد همراهی می شود .
شواهدی از گسلش ، چین خوردگی و دگرگونی در واحد های کرتاسه و ائوسن و رسوبات نئوژن به چشم می خورد و همچنین حرکات تکتونیکی شدید در طول زمان کواترنری - نئوژن مشاهده میشود که نمونه این حرکات فعال وجود گسل اسماعیل آباد در این ناحیه در رسوبات کواترنری میباشد.

13-2-2- ورقه 1:100000 : 1 ده سلم وچاه داشی

ساختار غالب در این دونا حیه چین ها و گسل ها می باشند که روند غالب گسل ها شمال باختری - جنوب خاوری است و برخی گسل های پنهان که در زیر رسوبات ونهشته های کواترنری مدفون شده اند در نا حیه وجود دارد.

فصل سوم

زمین شناسی اقتصادی و متالوژی

3- زمین شناسی اقتصادی و متالوژی

1-3- ورقه فردوس

هردو نوع پتانسیل ذخایر فلزی و غیر فلزی در این منطقه دیده میشود . از کانسارهای فلزی می توان به کانسارهای مس، سرب و روی اشاره کرد که بیشتر در محل گسل های رورانده بوجود آمده اند ولی وجود کانسار مس پور فیری را نمیتوان نادیده گرفت . سنگهای آتشفشانی علاوه بر داشتن پرلیت ،

کائولن ، فلوریت به صورت مجموعه سنگی ، به نوعی پتانسیل مصرف در صنایع مختلف را از خود نشان می دهند . در میان این سنگها رگه هایی از کوارتز وجود دارد که میزان طلا در آنها از 10 تا 100 واحد PPb متغیر است . با وجود مطالعه میکروسکوپی بر روی پرلیت در این منطقه اثبات وجود آن خواصی که از این سنگ ظاهر شد بسیار شبیه به افسیدین است . کوارتز سفید شیری که به صورت رگه های جانیشینی در واحد متعلق به ژورآیسک وجود دارد ، از دید منابع سیلیس قابل مطالعه است . همچنین ماسه سنگها و کوارتزیت های سفید سازند سردر و محدوده روستای گزین تاکوه گرگو ، واقع در شمال باختری منطقه ، پتانسیلی شایسته برای تأمین سیلیس بشمار می آید.

سنگهای مناسب برای مصرف ساختمانی را داسیت و آندزیت موجود در واحد کربونیفر و سنگ آهک کرتاسه زیرین تشکیل داده است .

سنگهای کربناته یاد شده بیشتر از 90 درصد کربنات را در بر می گیرند و می توانند در تهیه آهک ، سیمان یا به صورت سنگ نما و مالون در پایه ساختمان و یا لاشه در پی ساختمان و تهیه بتن و غیره کاربرد داشته باشند .

شن و ماسه در بستر اکثر رودخانه هایی که به دشت می رسند قابل بهره برداری هستند و به عنوان مواد اولیه در مصارف ساختمانی و جاده سازی کاربرد دارند . گچ در منطقه به صورت ژپس همراه با رسوبات تبخیری دیگر دیده می شود که به صورت توده ای دانه ریز وجود دارد و اغلب به علت مخلوط بودن با رس نام ژپسیت مناسبتر بنظر می رسد و تصور می شود نتیجه تبخیر سریع در منطقه ای خشک و نیمه خشک باشد .

فیلیت ها و اسلیت های ژورا سیک به خصوص به خاطر دسترسی آسان به آنها و مخارج حمل و نقل کم همانند انواع دیگر سنگهای دگرگونه ساختمانی نظیر مرمر از نظر استحکام و برش نمونه های شایسته برای روکار و پوشش بام ساختمانی و یا مصالح بشمار می آیند .

2-3-ورقه آیسک

محدوده های معدنی اعم از محدوده دگرسانی ، اندیس اکتشافی و معادن فعال منطقه عمدتاً تحت تأثیر آتشفشانی پالئوژن ایجاد شده اند . در جنوب باختری منطقه ، فعالیت های آتشفشانی پالئوژن در سنگهای ژورآیسک محدوده بزرگی از سنگهای شیل و ماسه سنگ سازند شمشک را تحت تأثیر قرار داده و دگرسان کرده است . حضور محلولهای گرما بی در سطوح ضعف و گسل ها ، شرایط مناسبی را برای کانی سازی به وجود آورده است . این کانی سازی از انواع ذخایر تیپ رگه ای است ، معادن متروکه سرب شوراب و گله چاه وانیدیهای معدنی وابسته از این نوع هستند ، برپایه نتایج بدست آمده از مطالعات کانه نگاری و XRD بر روی نمونه های این معادن سرب ، کانی شناسی آنها

بیشتر گالن و سیدریت بوده و دارای اکسید تیتان، مگنتیت و پیریت می باشند سنگ زمینه ای که کانسنگ سرب دارد در آنها تشکیل شده، ماسه سنگ شمشک و تراکی آندزیت ولایت و آندزیت است. همچنین کانی ژوراسیت از گروه کانی های آلونیت در مجموعه کانی سازی قابل مشاهده است همه این شواهد می تواند دال بر کانی سازی مس و نقره و عنا صر پا راژنز دیگر مابین اینها باشد.

اندیس های معدنی بنتونیت و کائولن در اثر هوازدگی و دگرسانی توف های ریولیتی و داسیتی در قسمتهای مختلف منطقه قابل مشاهده است. در منطقه قلعه دختر در محل برخورد گسل ها، کانی سازی آهن انجام گرفته است. در واحدهای شمشک در شمال باختری منطقه در دو محل اندیس های زغال سنگ دیده شده است و واحد آهکی کرتاسه می تواند به عنوان توان معدنی سنگ تزئینی صورتی تا سفید رنگ در نظر گرفته شود که هم اکنون معدنی متروکه و نیمه فعال است. انواع دانه ریز سنگهای بازالتی نیز در سنگ نما و تزئینی کاربرد دارند و نیا زمند پی جویی دقیق تری در منطقه است. نهشته های گچ با ضخامت زیاد و رنگ روشن در گستره زیادی نهشته شده اند.

3-3-ورقه شارقنج

ویژگیهای زمین شناختی سنگهای آتشفشانی، زمینه کلی کانه زایی رادر منطقه فراهم می آورد، بر این مبنا که خاستگاه کلیه آنها ماگما توژن بوده و به فرم رگه ای در سیستم های شکستگی موجود در سنگهای آتشفشانی پدیدار می گردند. سیسم های شکستگی موجود در منطقه کانه زائی های تیپ رگه ای رادر منطقه کنترل می نماید. آثار کانه رانی مس بشرح زیر است:

الف- اثر معدنی مس شکسته سبز:

در 11 کیلومتری شمال باختری خورقرار دارد و در راستای دو سیستم شکستگی که در اثر نیروهای کششی به وجود آمده یافت می شوند در حدود 10 معدن قدیمی در این منطقه دیده می شوند که نشانه فعال بودن این ناحیه از نظر کانی زائی است.

ب- اثر معدنی مس حوض داغ:

در جنوب دغ کجون در شانه چپ جاده خورسه قلعه این کانه زائی در راستای یک گسل به وجود آمده که آثار 7 معدن قدیمی در این نقطه دیده می شود. برغم وجود دایک های بازالتی در راستای برخی گسل ها به نظر می رسد برخی از نقاط این گسل توسط کلسیت، زئولیت و رگچه هایی از کربنات مس پر شده است.

ج- اثر معدنی مس میرخاش:

در 25 کیلومتری شمال باختر خور واقع شده است، این اثر معدنی در راستای دو سیستم شکستگی که همدیگر را با زاویه 50 درجه قطع می نماید بوجود آمده است. همزمان با پدیده شکستگی،

شکستگی ها توسط یک دایک آند زیتی فراگرفته شده که در زمانی بعد ضمن خرد شدن ، کانسنگ های مس توسط محلولهای گرما بی در آن نهشته است . این دایک با ضخامت 3 متر نشان دهنده بافت پورفیری است ، که در آن درشت بلورهای پلاژیو کلاز و مواد مافیک جا نشین شده در زمینه ای از مواد کائولینیتی شده قرار گرفته اند . دگرسانی های معمول در آن شامل سیلیسی شدن ، پروپلیتی شدن و کربناتی شدن است . پیریت تنها کانی هیپوژن این اثر معدنی است که توسط کالکوسیت ، کوولیت و اکسید های آهن جانشین شده است .

د- اثر معدنی رشیدی:

این اثر معدنی در سمت در جنوب دغ کجون قرار گرفته و شامل یک رگه کوارتزی است که کربناتهای مس آنرا همراهی می نماید .

ه- اثر معدنی خار کفتار:

این اثر در 22 کیلومتری شمال باختری خور قرار گرفته است ، دسترسی به آن از راه جاده خور - سه قلعه امکان پذیر است ، این اثر معدنی وابسته به یک دایک و در راستای یک جا به جایی راستگرد می باشد . که این دایک دارای بافت پورفیری حفره دار بوده که در آن ، حفره ها توسط کربناتهای مس کلسدون و کلسیت پر شده است . درشت بلورهارا پلاژیو کلاز ، پروکسن و مواد جا نشین شده تشکیل میدهد که در زمینه ای متشکل از میکرو لیت های پلاژیو کلاز ، کائولن ، کلسیت و اکسید های آهن قرار گرفته اند . دگرسانی های معمول شامل سیلیسی شدن ، کائولینی شدن ، اپیدوتی شدن و کربناتی شدن می باشد . کانی های معدنی شامل مالا کیت ، آندریت ، کالکوسیت ، ریجنیت و کوولیت است که در بخش های خرد شده دایک آندزیتی متمرکز شده اند .

و- اثر معدنی شورک:

در 40 کیلومتری شمال باختری خور واقع در کوهپایه قله پلنگ دسترسی به این منطقه از راه ماشین رو میان خور و سرقلعه امکان پذیر است . کانه زایی این اثر معدنی در راستای یک گسل می باشد این گسل با حرکت چپگرد خود موجب باز شدن شکافی شده که توسط یک برش ولکانو تکتونیک پر شده و همزمان با خرد شدن تحت نفوذ و تراوش محلولهای گرمایی قرار گرفته است که در فضای باز برش مزبور مقدار قابل ملاحظه ای از مواد معدنی بر جای نهاده است . پیریت ، بورنیت ، کالکوپیریت ، اسفالریت و گالن کانی های نوع هیپوژن می باشد .

ز- کانی زایی سرب - آنتیموان چاه نقره:

این کانی زایی تیپ رگه ای دارد که وابسته به یک دایک است ، ترکیب سنگ شناختی آن داسیت است که بوسیله واحد توف سبز از زمان ائوسن میانی در بر گرفته شده است . سیلیسی شدن ، کربناتی شدن و آرزیلی شدن از دگرسانی های متداول در این دایک مینرالیزه است . سولفیدهای هیپوژن از نوع گالن و استینیت نیز یافت می شود . در منطقه مینرالیزه ، چند کارقدیمی هم دیده می شود .

4-3- ورقه سه چنگی

مهمترین اثر معدنی مربوط به معدن قدیمی سرب وروی می باشد که در سال 1963 کشف و بهره برداری مجدد شده است. کارهای زیرزمینی تا عمق 140 متری (جائیکه نسبت سرب وروی افزایش یافته) پیشرفت کرده است که میزان تولید به 30 تن ماده معدنی با یک محتوای 6 درصدی سولفید سرب و 3 درصد سولفید روی می رسیده است. یک ته نشت مشابه اما کوچکتر در حوض ریش وجود دارد.

سولفید های مس در ته نشست های سه چنگی دیده می شود که مقدارشان با افزایش سرب وروی افزایش می یابد. عدسی های زغال در شیل های تریاس پایانی - ژورآیسک آغازی در شرق کوه انجیره پیدا شده و یک لایه ضخیم پرلیتی نیز در اینجا مشاهده می شود.

5-3- ورقه جنوب سه چنگی

دو نشانه معدنی در بخش شرقی - جنوب شرقی این برکه به چشم می خورد که مربوط به آثار معدنی مس است که یکی در نزدیکی سرخ کوه و دیگری در قسمت جنوبی تر می باشد و همچنین در ناحیه قلعه زرگر نیز آثار مشکوکی از مس که شامل سنگهای ولکانیکی با آغشتگی مالاکیتی میباشد مشاهده شده است.

6-3- ورقه خوسف

توده های کم اهمیت از گچ ممکن است در بالا ترین قسمت توالی های مارنی - توفی ائوسن دیده می شود. رخنمونهای دولومیت منحصر به شمال غرب منطقه هستند که در آنجا سازند شتری دیده می شود. برخلاف گسترش فراوان سنگ آهکهای ماسه ای نومولیت داروناخالص، رخنمونهای کوچک سنگهای آهکی ریفی پالئوسن کیفیت بهتری را نشان می دهند. اثراتی از مالاکیت در دیواره و مرتبط با دایک های آندزیتی سیلیسی در غرب جاده خوسف - ماژان دیده شده است مقادیر کمی آلونیت ناخالص قبلاً از سنگهای آتشفشانی مشابه در نواحی مجاور گزارش شده است. از داسیت های دوکوهه و غیره می توان سنگهای تزئینی جهت نمای ساختمانی تهیه نمود. یک افق از اسمکتیت نسبتاً خالص (نوعی موریونیت) در شرق و شمال غرب دهکده شور رود شناخته شده است و اثراتی از لانتانوم و دیگر عناصر نادر خاکی در سنگهای داسیتی نئوزن نیز گزارش شده است.

7-3- ورقه سرچاه شور

معادن قدیمی کوچک مس در نزدیکی چاه تنی دیده میشود که ظاهراً در ارتباط با نفوذی های آپلیتی این ناحیه است. در سنگهای دیا بازی و مجموعه ملائزی غرب فسون و در چند معدن قدیمی در نزدیکی روگران و گلدار (جنوب و جنوب شرقی همیچ) در سنگهای آتشفشانی آندزیتی و داسیتی آثار مالاکیت و کالکوپیریت دیده می شود. سرباره ها با آثار مالاکیت در 10 کیلومتری چاه امین و 4 کیلومتری جنوب عباس آباد (جنوب کویر سرچاه شور) در سنگهای داسیتی نزدیک روگران و آثار کانی زایی سرب و روی با گالن ، سرسیت و اسمیت سونیت مشاهده می شود . مقادیری از آذبسته های موجود در سر پانتین های هوا زده در دو کیلومتری بیدو در زیر پوششی از آهک های ائوسن و در سر پانتین های موجود در 4 کیلومتری چاه تنی دیده می شود .

8-3- ورقه بیرجند

ذخائر کوچکی از مینریت که بعضی از آنها دارای ارزش اقتصادی هستند در محدوده این ورقه رخنمون دارند. رخنمونهای موجود در پرید و تیت های سر پانتینی شده ای می باشند که در کمر بند مخلوط در هم واقع شده اند . بزرگترین ذخیره حدوداً در 8 کیلومتری غرب روستای کلاته سلیمان میباشد که در حال حاضر از آن بهره برداری می شود .

لیستونیت ها که حاوی کربناتها (منیریت ، سیدریت ، دولومیت) کوارتز ، کلسدون ، اوپال ، تالک ، کلریت ، سر پانتینیت ، و کانیهای فلزی مانند اسپینل و پیریت و همچنین حاوی اثراتی از طلا نیز میباشد در طول گسل های موجود در پرید و تیت های سر پانتینیزه شده رخنمون دارند ، در سنگهای اسپینلی و نیز اسپینل های دگرگونه موجود در کمر بند مخلوط در هم بقایای معدن کاوی خیلی کوچکی برای مس و نیز اثراتی از مالاکیت دیده می شوند که هر دو فاقد ارزش اقتصادی هستند . در جنوب شرق روستای دستگرد از سنگهای ولکانیک پالئوسن به منظور استفاده در کارهای ساختمانی بهره برداری می نمایند .

9-3- ورقه مختاران

آثار معادن قدیمی حاوی مالاکیت در 4 کیلومتری شمال غربی هنگران در سنگهای بازیک دگرگونه مشاهده میشود. مقادیر منیریت همراه با سر پانتین در 4 کیلومتری شمال غربی هنگران و در 11 کیلومتری مختاران دیده میشود که ته نشست های بعدی برای استفاده محلی استخراج شده است . در چاه کلب در یک محدوده کوچکی از نقشه در یک زون گسلی که جدا کننده کمر بند فلیش و ملائز است (در ناحیه بصیران - بارک) معادن قدیمی در واحدهای متادیا بازو شیبست و مرمر گسلیده شده حاوی آثاری از مس ، تنگستن و قلع یافت می شود.

10-3- ورقه بصیران

نشانه هایی از ترکیبات مس در سنگهای آتشفشانی پالئوژن، به خصوص در مجاورت دایک و توده های نفوذی مشاهده شده است. در بخش باختری ورقه دایک های اسیدی در امتداد گسل ها به خصوص در سنگهای آتشفشانی پالئوژن نفوذ کرده که کانی سازی طلا را دربردارد. این سنگها به روش اسپکترومتری مورد بررسی قرار گرفته و مقدار طلا در آنها 21-2 واحد PPM گزارش شده است. گرانیت شاه کوه در بخش جنوب خاوری ورقه رادایک های سیلیسی متعددی به سن نا مشخص قطع می نماید که در بیشتر این رگه ها آثار معدنی دیده می شود. بعلاوه این گرانیت با توجه به رنگ صورتی و بافت درشت آن از نظر تهیه پلاک های صیقلی جهت مصارف ساختمانی سنگ بسیار مناسب می باشد.

11-3- ورقه سهل آباد

در جاده بیرجند به زاهدان در داخل دیابازها اثرات مالاکیت در معادن قدیمی و همچنین آثار مالاکیت و کریزوکولا در آندزیت های پالئوژن در سه کیلومتری غرب توتسک قابل مشاهده است. در اسپکتروگرافی دونمونه از لیتستونیت های موجود در 5 کیلومتری شمال سهل آباد در مسیر بیرجند به زاهدان آثار کانی زائی مشاهده شده است، منیریت از ته نشستهای موجود در سرپانتینیت در نوغاب استخراج شده است.

12-3- ورقه چهارفرسخ

در این منطقه احتمال وجود منیریت های تشکیل شده به وسیله آلتراسیون سرپانتین و آثار کربنات مس وجود دارد، که نشانه معدنی در اینجا وجود ندارد.

13-3- ورقه های ده سلم و چاه داشی

در این نواحی آثار معدنی نا چیزی به چشم می خورد که از آنجمله می توان به وجود آثار سرب و روی در گوشه شمال غربی برگه ده سلم اشاره کرد و همچنین در چهار گوش چاه داشی وجود طلا در منطقه گلو چاه به صورت مشکوک گزارش شده است.

فصل چهارم

اهداف پروژه و تعیین مدل زایشی

الف) شناخت توده های نفوذی عمیق و نیمه عمیق از نظر شکل، گسترش، ساخت و ترکیب سنگ شناسی

ب) شناخت ساختار های تکتونیکی مانند انواع گسل های راندگی عادی و امتداد لغز، شکستگی های حلقوی و متقاطع، ساخت های هورست و گرابن

ج) شناخت محدوده های دگرسانی گرمابی و در صورت امکان تفکیک زونهای مختلف دگرسانی

د) شناسایی نواحی امید بخش معدنی با استفاده از تلفیق تمامی داده های فوق الذکر

1-1-4- روش مطالعه

با توجه به اهداف مطالعه، به عبارتی تهیه نقشه های ماهواره ای موضوعی، بررسیهایی در طی مراحل زیر انجام گرفت:

الف) گردآوری داده های توپوگرافی، زمین شناسی، معدنی و ماهواره ای.

ب) بررسیهای دورسنجی مقدماتی به صورت پیش پردازش داده های ماهواره ای.

ج) بررسیهای دورسنجی نهائی، تفسیر تصاویر به دست آمده و تهیه نقشه های مربوطه.

د) کنترل زمینی و بررسی های صحرائی.

ه) معرفی مناطق امید بخش معدنی و ارائه گزارش نهائی.

2-4- تعیین مدلهای زایشی

با توجه به داده های موجود (زمین شناسی_اندیسه و معادن_زمین شناسی ساختمانی) که قبلاً توضیح داده شد مدلهای زایشی این منطقه انتخاب شد. برای این ناحیه مدلهای مس پورفیری و طلای اپی ترمال انتخاب شد. مدل زایشی پورفیری مس در این ناحیه با توجه به دلایل زیر انتخاب شد. وجود واحدهای ولکانیکی پالئوژن در منطقه که با توجه به وضعیت تکتونیکی شان و دگرسانیهای ایجاد شده در آنها میتوانند میزان مناسبی برای کانسارهای مس پورفیری باشند. از سوی دیگر حضور نفوذیهای جوان نظیر میکروگرانودیوریت تا میکرودیوریت که رخنمونهایی از آنها در مجاورت واحدهای ولکانیکی پالئوژن قرار دارد بعنوان Source یا منشأ کانه زائی مورد توجه قرار گرفت. لذا در مدل سازی نیز به این واحدها امتیاز داده شد. در مدل زایشی مربوط به کانسارهای اپی ترمال طلا نیز همین واحدها در نظر گرفته شدند. ضمن اینکه با توجه به ارتباط نزدیک کانسارهای اپی ترمال و دگرسانیهای ناحیه، آلتراسیونها در مدل سازی از امتیاز بالائی برخوردار شدند. از سوی دیگر واحدهای لیستونیتی زون جنوب خراسان از دیگر واحدهای هستند که با کانه زائی اپی ترمال طلا ممکن است مرتبط باشند. با توجه به موارد مربوط به کانسارهای پورفیری و کانسارهای اپی ترمال، بطور خلاصه

ولکانیکهای پالئوژن بعنوان میزبان، سنگهای گرانودیوریتی و میکرودیوریتی بعنوان سنگ منشاء یا Source و همینطور آلتراسیونهای مشخص شده بوسیله دورسنجی بعنوان OFP یا فرآیندهای کانه زائی درمدلسازی مورد توجه قرار گرفتند.

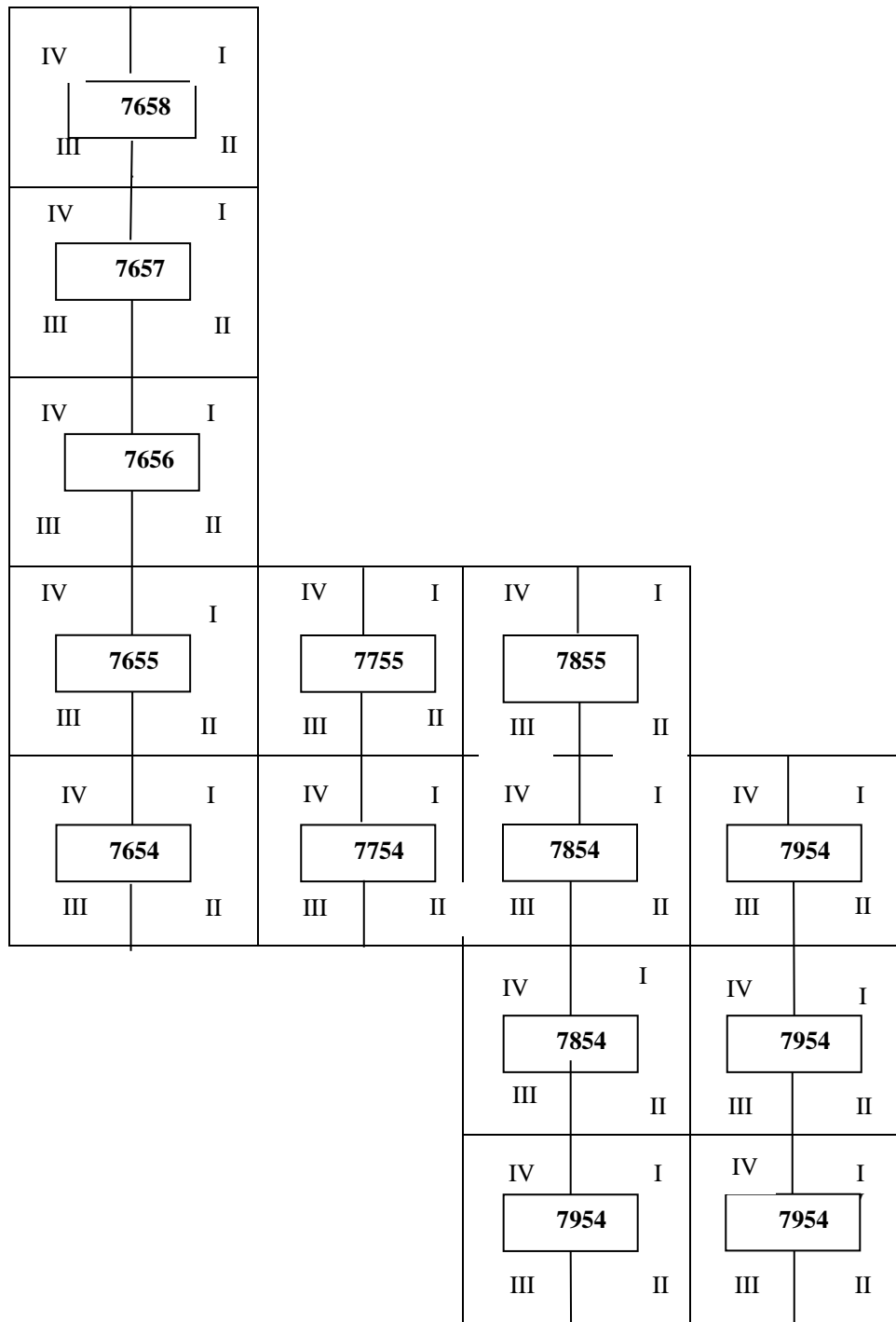
فصل پنجم

بررسی و آماده سازی داده ها

1-5-توپوگرافی

زون اکتشافی جنوب خراسان واقع در شرق ایران دارای روند شمالی- جنوبی که از برکه فردوس در شمال شروع می‌شود و به برکه‌های دهسلم و چاه‌داشی در جنوب ختم می‌شود. با توجه به اینکه محدوده مورد نظر در شرق کویر لوت واقع شده بنابراین توپوگرافی منطقه بطور کلی پست می‌باشد، هر چند در شمال محدوده (برکه فردوس) و در قسمت‌های میانی و جنوبی (خوسف، بیرجند، مختاران، بصیران) نواحی مرتفعی به چشم می‌خورد..

نقشه‌های توپوگرافی 1:50000 مورد استفاده در این کار از سازمان جغرافیایی ارتش تهیه شده که شامل ورقه‌های 1:100000 فردوس با برکه‌های 1:50000 توپوگرافی (زیبه، معصبی، فردوس، گزین) آیسک (آیسک، سه قلعه، گله چاه، برجک) شارقنج (کوه دیرک، دق کجون، کویر لوت، دق رباط) سه‌چنگی (نوغان بالا، نعلینه، کوه چنگه نمکزار، غرب نوغان بالا) جنوب سه‌چنگی (کوه گرمو، شرق حوض قربان 4، غرب حوض قربان 4، جنوب کوه چنگه نمکزار) خوسف (خوسف، قربان، کوه چمر چارچینگ، جفت رود) بیرجند (شوکت آباد، کاهی، ماژان، بیرجند) سرچاه‌شور (هامون، سرچاه‌شور، رودخانه دهک، بارمینچ) سهل آباد (کلاته گزدز، سهل آباد، دوزنگان، هشتوگان) مختاران (مختاران، ماهانی، سیب چاه، برزاج) چهارفرسخ (طارق، چهارفرسخ، چاه‌بک، دهن‌رود) بصیران (میقان، کاریا، رخنه، بصیران) چاه‌داشی (کوه‌سیند، جنوب کوه‌سیند، سیخ کوه، محمدآورد)، دهسلم (شمال دهسلم، دهسلم، غرب دهسلم 1، جنوب رخنه) است که این برکه‌ها در شکل (5-2 و 5-1) نمایش داده شده‌اند.



شکل 5-1

زیبه گزین فردوس معصی فردوس					
آیسک یرجک آیسک سه‌قلعه گله چاه					
کوه دیرک دق رباط شارقنج دق کجون کوبر لوت					
شوکت آباد یرجند یرجند کاهی مازان		خوسف جفت رود خوسف قریان کوه چمر چارچینک		نوغان بالا غرب نوغان بالا سه‌چنگ کوه چنگه نمکزار	
کلاته گزدز هشوگان سهل آباد سهل آباد دوزتکان		مختاران برزاج مختاران ماهانی سیب چاه		کوه گرمو جنوب کوه چنگه نمکزار جنوب سه‌چنگی شرق حوض غرب حوض قربان 4 قربان 4	
طاق دهن رود چهارفرسخ چهار فرسخ چاه بک		میقان بصیران بصیران کاریا رخنه			
کوه سیند محمد آورد چاه‌داشی جنوب کوه سیند سیخ کوه		شمال ده‌سلم ده‌سلم جنوب رخنه غرب ده‌سلم (1)			

شکل 2-5

عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	نام برگه	ردیف
00°-34° 30'	58° 30'	فردوس	1
34°	00°58'		
00°-34° 30'	58° 30'	آیسک	2
34°	00°58'		
30°-34° 00'	58° 30'	شارقنج	3
33°	00°58'		
33° 30'	58° 30'	سه چنگی	4
00°33'	00°58'		
30°-33° 00'	58° 30'	جنوب	5
32°	00°58'	سه چنگی	
32° 00'-32° 30'	30° - 59° 00'	خوسف	6
	58°		
32° 30'-33° 00'	00° - 59° 30'	بیرجند	7
	59°		
32° 30'-33° 00'	30° - 59° 00'	سرچاه شور	8
	58°		
30°-33° 00'	00° - 59° 30'	مختاران	9
32°	59°		
32° 00'-32° 30'	30° - 60° 00'	سهل آباد	10
	59°		
32° 00'-32° 30'	00° - 59° 30'	بصیران	11
	59°		
30°-32° 30'	30° - 60° 00'	چهارفرسخ	12
31°	59°		
30°-32° 00'	00° - 59° 30'	ده سلم	13
31°	59°		
00°-31° 30'	30° - 60° 00'	چاه داشی	14
31°	59°		

2-5- نقشه های زمین شناسی

زون اکتشافی جنوب خراسان شامل 14 برگه زمین شناسی با مقیاس 1:100/000 میباشد. تعداد 10 برگه بصورت فایل رقومی موجود بوده که با مقدار کمی تصحیحات قابل استفاده گردیده است. برگه های ده سلم، چاه داشی، و جنوب سه چنگی نیز دارای فایل رقومی بوده اند. ولی

مقیاس آنها 1:250/000 میباشد (برگه های ده سلم و چاه داشی بخشی از چهار گوش چاه وک بوده و برگه جنوب سه چنگی نیز از چهار گوش ناب بند میباشد). فایل رقومی برگه فردوس نیز در اختیار نبوده که از روی نقشه کاغذی فایل رقومی آن تهیه گردید.

در ابتدای امر مشخص گردید که مرزین نقشه ها از لحاظ گسترش واحدهای سنگی وهم از نوع واحد سنگی باهم اختلاف دارند که برای رفع این ایرادها از همکاری جناب آقای مهندس سهندی واز تصاویر ماهواره ای استفاده شده است. همچنین یک بازنگری کلی از نقشه یکپارچه بدست آمده انجام شد و برخی ایرادهای موجود که مربوط به واحدهای سنگی از لحاظ جنس و گسترش بوده نیز رفع گردید.

مرحله دوم تهیه ستون چینه شناسی واحد برای نقشه بوده که این بخش نیز با همکاری جناب آقای مهندس سهندی تهیه و بصورت رقومی به آن اضافه گردید. در این بین سعی شد تا اندازه، شکل و نوع ترکیبات رنگی موجود در ستون چینه شناسی با استانداردهای موجود همخوانی داشته باشد. لازم بذکر است برای تهیه این ستون از کلیه نقشه های کاغذی موجود استفاده شده است.

در آخرین گسلهای رقومی موجود بایکدیگر یکپارچه شده و به نقشه اضافه گردیده است. نقشه موجود با مقیاس 1:100/000 قابل استفاده است ولی با توجه به امکانات مربوط به تهیه پلات رنگی در سازمان با مقیاس 1:300/000 از آن پلات تهیه شده است.

3-5- بررسی و آماده سازی داده های ژئوفیزیک هوایی

اطلاعات ژئوفیزیک هوایی بکار گرفته شده در زون فردوس - خوسف شامل یک سری داده میباشد که این اطلاعات فقط شامل داده های مغناطیسی می باشد. داده های مذکور از جمله داده هایی می باشند که بین سالهای 1974 و 1977 میلادی توسط دوپیمایش هوایی مغناطیسی با حساسیت بالا توسط AeroService (Houston, Texas) برای سازمان زمین شناسی جمع آوری گردیده است. هدف از انجام این کار بدست آوردن اطلاعات بیشتری از تکنیک و زمین شناسی ناحیه ای ایران و نیز تعیین زونهای مساعد جهت اکتشاف تفضیلی کانیها و هیدروکربن ها می باشد. هواپیمای بکاررفته یک هدایت گر هوایی دوموتوره است که یک مگنتومتر بخار سزیم با حساسیت ثبت 0/02 گاما را حمل می کرده است. فاصله خطوط پرواز 7/5 کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی (Tie Line) 40 کیلومتر می باشد.

پرواز در منطقه مورد مطالعه که شامل مناطق ده سلم که در قسمت شمالی دارای ارتفاع بارومتری 8000 پا در راستای (12°/192°) و در قسمت شرقی آن با ارتفاع بارومتری 6000 پا در راستای (27°/

90°) و مناطق بیرجند و فردوس و نای بندان و بشرویه که دارای ارتفاع بارومتری 8000 پا در راستای (12°/192°) است.

با استفاده از تصحیحات مربوطه شامل: حذف spike – تصحیح lag و تصحیح روزانه و حذف microleveling, leveling, IGRF پایگاه اطلاعاتی مغناطیس سنجی منطقه تهیه گردیده و سپس با روش (gridding minimum curvature) تعداد کنقشه شدت کل میدان مغناطیسی با ارتفاع و راستای پروازی متفاوت تهیه گردید.

لذا جهت داشتن اطلاعات یکپارچه برای کل زون با استفاده از روش grid knitting و با متد (suture Stitch) نقشه شدت کل میدان مغناطیسی زون فردوس – خوسف تهیه گردید. که مطابق شکل 3-5 نشان داده شده است.

با استفاده از نقشه شدت کل میدان مغناطیسی مرز واحدهای مغناطیسی، جابجایی ساختارها و گسلش همچنین مناطق امید بخش و انطباق ناهنجاریها با واحدهای زمین شناسی مشخص می شود که در بیشتر موارد این واحدهای مغناطیسی با یک واحد زمین شناسی، نظیر یک لیتولوژی خاص متناسب می باشد. ولی اگر فاصله خطوط پرواز زیاد باشد و یا جهت آنها نسبت به امتدادهای زمین شناسی مایل باشد تصاویر و کنتورهای نتیجه شده بطور صحیح جزئیات مغناطیسی را به نقشه در نمی آورد و بی هنجاریهای غیر واقعی ظاهر می شوند.

در چنین شرایطی به نقشه آوردن جزئیات مفید در واحدهای مغناطیسی مشکل خواهد بود بطور کلی گسلش و جابجایی ساختارها در منطقه مورد نظر توسط عوامل زیرشناسایی می شود.

الف- جابجایی ظاهری واحدهای مغناطیسی مشابه

ب- قطع ناگهانی در عمق منابع مغناطیسی

ج- یک مغناطیس باریک خطی با شدت پایین که بدلیل هوازگی در طول سطح گسلش بوجود آمده و کانی های مغناطیسی در اثر اکسیداسیون به کانی غیر مغناطیس تبدیل گشته اند (دو طرف این باریکه خطی می تواند مغناطیس مشابهی داشته باشد و یک مغناطیس خطی با شدت بالا که ممکن است در اثر وجود یک عامل خارجی قطع شده باشد می تواند مربوط به کانیهای مغناطیسی رسوب کرده در سطح گسل باشد.

با اعمال فیلترهای متفاوت بر روی اطلاعات، بررسی از جهات مختلف انجام گرفته و با در نظر گرفتن اطلاعات زمین شناسی و موقعیت کانسارها و معادن شناخته شده منطقه مورد تعبیر و تفسیر قرار گرفته است.

اولین فیلتر اعمالی، فیلتر بردار به قطب (Reduction to pole) می باشد. با استفاده از این فیلتر میدان مغناطیسی از یک عرض مغناطیسی که در آن بردار میدان زمین مایل و شیب دار است به

قطب مغناطیسی یعنی جایی که میدان القایی قائم می باشد، منتقل می گردد زیرا اگر میدان زمین مایل باشد شکل بی هنجاری های مغناطیسی که بصورت القایی بوجود آمده اند نسبت به منابع بوجود آورنده نامتقارن خواهد بود ولی در صورتی که میدان القایی قائم باشد بی هنجاریهای بوجود آمده در اثر القاء مغناطیسی بر روی منبع خودشان قرار می گیرند. لذا تفسیر اساسی داده های مغناطیس هوایی معمولاً بر روی تصاویر مختلف برگردان به قطب صورت می گیرد. اعمال این فیلتر با استفاده از زاویه میل (Inclination) و انحراف مغناطیسی (Declination) صورت می گیرد، که نقشه برگردان به قطب در شکل شماره 4-5 نشان داده شده است.

جهت حذف اثرات ناحیه ای با طول موج بلند و تداخل بین بی هنجاری های مجاور از فیلتر مشتق قائم استفاده می شود. مشتق قائم در واقع یک فیلتر بالاگذر می باشد زیرا فرکانسهای بالا را نسبت به فرکانسهای پایین افزایش می دهد.

در نتیجه اثر بی هنجاری های بزرگ که مربوط به منابع عمیق و منطقه ای می باشند بر روی بی هنجاری های کوچک از بین رفته و بی هنجاری های کوچک و محلی بخوبی نمایان می گردند که نقشه مشتق قائم در شکل شماره 5-5 نمایش داده شده است. در صورتی که مطالعه بر روی بی هنجاریهای عمیق مورد نیاز باشد، جهت از بین بردن اثر بی هنجاریهای کم عمق از روش ادامه فراسو (upward continuation) استفاده می کنیم. در این روش اثر اجسام مغناطیسی کوچک و باریک نسبت به اثر اجسام مغناطیسی بزرگتر که بطور عمقی امتداد زیادی یافته اند از بین می رود. و نقشه ادامه فراسو در شکل شماره 6-5 نشان داده شده است.

با توجه به اطلاعات مغناطیسی موجود در منطقه که با ارتفاع پرواز نسبتاً زیاد جمع آوری گردیده است خطوارههایی که می توان در منطقه تعیین نمود معمولاً مربوط به عوارض عمیق بوده و فقط خطواره های ناحیه ای و بزرگ منطقه قابل شناسایی هستند. بطور کلی برای نشان دادن عوارض خطی ابتدا در منطقه از نقشه هایی که تحت عنوان shaded relief و بازتابش reflectance خوانده میشود، استفاده شده است که در این روش نقشه بازتابش، بطور سریع باعث تشخیص گسله ها می شود و همچنین این نقشه بطور کلی در افزایش ایجاد شیب کمک می کند.

سپس از روش Countoring استفاده شده است که نقشه کنتوری به همراه نقشه شدت کل میدان مغناطیسی می باشد که برای در نظر گرفتن داده ها بصورت ناحیه ای و محلی لازم است، آوردن کنتورها روی نقشه های رنگی از داده های مغناطیسی ابزار خوبی برای تفسیر می باشد که در این روش پربندهای شدت کل میدان مغناطیسی با مقیاس 1:300,000 رسم گردید و عوارض خطی و حلقوی در نقشه شماره 7-5 نمایش داده شده است.

بطور کلی گسله های موجود در منطقه را می توان به صورت زیر تفکیک نمود:

- گسلهایی با روند شمال غرب - جنوب شرق
- گسلهایی با روند شمال شرق - جنوب غرب
- گسلهایی با روند تقریبی شمالی - جنوبی

- و در بعضی از نواحی گسلهایی با روند شرقی غربی نیز دیده می شود.

در منطقه مورد نظر اکثر خطواره های موجود شمال غربی - جنوب شرقی بوده که در امتداد بی هنجاریهای مغناطیسی می باشد. و همچنین، خطواره های شمال شرق - جنوب غرب را قطع کرده است که نقاط تلاقی خطواره ها از لحاظ مطالعات پی جویی برای ما حائز اهمیت می باشد.

همچنین عوارض حلقوی می تواند بازتاب فعالیت درونی بصورت صعود ماگما به سمت بالا از محل تقاطع گسل ها یا پویایی یک میدان آتشفشانی باشد که بازتاب آن به صورت کلاپس اتفاق می افتد و کناره های کلاپس نقطه ضعف زمین است که اطرافش شامل یک مغناطیس بالا و داخلش مغناطیس پایین را نشان می دهد و همچنین می تواند شامل حرکت چرخشی صعود ماگما باشد.

در زون فردوس خوسف با توجه به نقشه شدت کل میدان مغناطیسی مذکور مطابق شکل 3-5 بیشترین میدان گزارش شده 40229/39 نانوتسلا و کمترین میدان گزارش شده 38367/32 نانوتسلا می باشد بطور کلی بی هنجاریهای موجود با شدت بالا و پایین عمدتاً از یک روند شمال غرب - جنوب شرق پیروی می کنند لذا خطواره های مغناطیسی با این روند قابل انتظار می باشد.

بیشترین تمرکز بی هنجاری ها با شدت بالای مغناطیسی در قسمت شرقی منطقه بیرجند با نام A که شامل سکانسهای افیولیتی که ترکیبی از واحدهای بازیک و اولترا بازیک اکثراً سرپانتینی شده، پریدوتیت اکثراً هارزبورژیت و به مقدار کم لرزولیت و آندزیت های پیروکسن دار و همچنین گنبد های آتشفشانی داسیتی و آندزیت و توفهای داسیتی و کنگلومرا و ماسه سنگ ها که بطور محلی درون لایه های آذر آواری و نیز شامل واحدهای گابرو و گرانودیوریت می باشد همچنین واحدهای آبرفتی نیز با شدت بالای مغناطیس در کنار بی هنجاری A دیده می شود که احتمالاً بیانگر گسترش این سکانسهای افیولیتی در زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری B با شدت بالای مغناطیسی در قسمت شمال شرقی A که شامل واحدهای بازیک (بازالت های آندزیتی والیون دار) می باشد و بی هنجاری C با شدت بالای مغناطیسی شامل واحدهای آبرفتی سخت نشده که احتمالاً بیانگر گسترش واحدهای ولکانیکی و گنبد های آتشفشانی داسیتی در زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری D در جنوب غربی بی هنجاری C که در انطباق با نقشه زمین شناسی بر روی واحدهای بازالت آندزیتی والیون دار سرپانتینی شده می باشد.

بی هنجاری E که در شرق بی هنجاری D قرار دارد که در انطباق با نقشه زمین شناسی شامل واحدهای اولترا بازیگ اکثراً سرپانتینی شده و همچنین واحدهای آبرفتی نیز با شدت بالای مغناطیسی دیده می شود که احتمالاً بیانگر گستردگی این واحدهای اولترا بازیگ در زیر واحدهای آبرفتی می باشد. بی هنجاری F در جنوب شرقی A که در انطباق با نقشه زمین شناسی شامل سنگهای اولترا بازیگ اکثراً سرپانتینی شده و همچنین واحدهای آبرفتی نیز با شدت بالای مغناطیسی دیده می شود که احتمالاً بیانگر گسترش این واحدهای اولترا بازیگ در زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری G در غرب بی هنجاری F می باشد که در انطباق با نقشه زمین شناسی شامل آندزیت بازالت دار و گدازه های آندزیتی و واحدهای آبرفتی که با شدت بالای مغناطیسی دیده می شوند که احتمالاً بیانگر گسترش این واحدها به زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری H در غرب بی هنجاری G که شامل واحدهای آندزیتی پورفیریگ و آندزیت بازالت و گدازه های آندزیتی و واحدهای نفوذی دیوریت گرانودیوریت و مونزونیت می باشد.

بی هنجاری I که شامل آندزیت بازالت و داسیت می باشد و واحدهای آبرفتی نیز با شدت بالای مغناطیسی دیده می شود که احتمالاً بیانگر گسترش این واحدها به زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری J که در جنوب شرقی A که شامل دیوریت و گرانودیوریت و مونزونیت و سنگهای دگرگونی مجاورتی و کمی هم واحدهای آبرفتی با شدت بالای مغناطیسی دیده می شود که احتمالاً بیانگر گسترش این واحدها به زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

بی هنجاری K در غرب بی هنجاری D که شامل گدازه های داسیتی و آندزیت پیروکسن دار که واحدهای آبرفتی با شدت بالای مغناطیسی دیده می شود که احتمالاً بیانگر گسترش این واحدها به زیر واحدهای آبرفتی می باشد.

همچنین بی هنجاری T که شامل آندزیت های پیروکسن دار و پیروکلاستیک می باشند.

4-5- بررسی و آماده سازی داده های ماهواره ای

1-4-5- مقدمه

بررسی های دورسنجی در محدوده زون جنوب خراسان (ورقه یکصد هزارم فردوس، آیسک، شارغنج، سه چنگی، جنوب سه چنگی، بیرجند، خوسف، سرچاهشور، مختاران، بصیران، ده سلم، چاه داشی، سهل آباد، چهار فرسخ) بمنظور بهره گیری از داده های ماهواره ای در اکتشاف مواد معدنی انجام پذیرفت.

بدین منظور از داده های ماهواره لندست TM به شماره گذر 158 و 159 و 160 وردیف 36، 37، 38، مربوط به تاریخ های 20 آوریل، 15 ژوئن، و 16 ژانویه 2001 میلادی استفاده شد.

هدف از این بررسی استخراج اطلاعات به منظور شناسایی نواحی امیدبخش معدنی بوده است.

2-4-5- روش مطالعه

بررسی های دور سنجی انجام گرفته به منظور مطالعات زمین شناسی را می توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

- گردآوری داده های توپوگرافی، جغرافیائی، زمین شناسی، معدنی، ماهواره ای و ایجاد پایگاه داده ها.

- پیش پردازش تصاویر ماهواره ای شامل تصحیحات رادیومتریک و هندسی و بارز سازی های اولیه

- آنالیز تصاویر مربوطه با استفاده از تکنیک های پردازش تصویر

- تفسیر بعدی نتایج حاصله و معرفی مناطق امیدبخش معدنی

- ارائه گزارش نهائی

4-5-3- اهداف تحقق یافته در بررسی های دور سنجی

- شناخت و تفکیک توده های نفوذی از نظر شکل، گسترش و ترکیب احتمالی سنگ شناسی

- شناخت ساختارهای تکتونیکی منطقه براساس گسل های اصلی و فرعی، احتمالی و احتمال

وجود شکستگی های حلقوی و متقاطع

- شناخت مناطق دگرسانی گرمابی و تفکیک آنها

- معرفی مناطق امیدبخش معدنی با استفاده از تلفیق و مقایسه داده های فوق

4-4-5- پردازش تصاویر ماهواره ای زون جنوب خراسان

1-4-4-5- مقدمه

قبل از توضیح پردازش تصاویر محدوده مورد مطالعه لازم است پیشینه ای در باره سنجش از دور بیان شود. سنجش از دور را علم و هنر کسب اطلاعات فیزیکی و شیمیایی از پدیده های زمینی و جوی از طریق ویژگیهای امواج الکترومغناطیسی بازتابی یا منتشر شده از آنها و بدون تماس مستقیم با پدیده های مذکور تعریف نموده اند. تاریخچه سنجش از دور با عکس های هوایی آغاز شد و به معنای امروزی، پرتاب ماهواره ها و استفاده از جارو بگرهای چند طیفی می باشد. از جمله مزیت های تصاویر ماهواره ای، تصویر برداری در نواحی مختلف طیف الکترومغناطیسی از مرئی تا مادون قرمز، داشتن

دید وسیع جهت مطالعه پدیده های بزرگ مقیاس ، تکرار زمانی و قدرت تفکیک زمینی متنوع و متناسب با اهداف مطالعاتی مورد نظر و تصویر برداری از نواحی صعب العبور می باشد.

اولین ماهواره بدون سرنشین که به منظور مطالعات زمینی به فضا پرتاب شد ، ماهواره Land sat 1 بود که سنجنده MSS (Multi Spectral Scanner) بر روی آن نصب شد و در چهار باند الکترو مغناطیسی در نواحی مرئی و مادون قرمز تصویر برداری می کرد برای زمین شناسان و کارشناسان اکتشاف معدنی یک تحول و موفقیت قابل ملاحظه به حساب می آمد . جایگزینی سنجنده TM (Thematic Mapper) که از Landsat 4 شروع به کار کرد با دارا بودن هفت باند و تفکیک زمینی بهتر ، امکان تعیین و تشخیص مستقیم کانی های رسی و کربناتها را امکان پذیر ساخت . ظهور تکنولوژی تصویر برداری که منجر به تهیه نقشه از نواحی ابری شد ، مانند ماهواره های SIR - A و Radar sat و Sea sat تسهیلات بیشتری را در مطالعات زمین به همراه داشت . امروزه تکنولوژی تصویر برداری ابر طیفی نوید بخش تحولی شگرف در امر مطالعات زمین شناسی و اکتشافی محسوب می شود .
بررسیهای دور سنجی انجام گرفته به منظور مطالعات زمین شناسی را می توان در مراحل زیر خلاصه کرد .

- 1- گرد آوری داده های توپوگرافی، زمین شناسی ، معدنی و ماهواره ای و ایجاد پایگاه داده ها
- 2- پیش پردازش تصاویر ماهواره ای شامل تصحیحات رادیومتریک ، تصحیحات هندسی ، موزائیک و بارز سازیهای اولیه
- 3- آنالیز تصاویر مربوطه با استفاده از تکنیک های پردازش تصویر
- 4- تفسیر بصری نتایج حاصله و تعیین مناطق امید بخش معدنی

2-4-4-5- پیش پردازش تصاویر مورد استفاده

سنجنده ETM (Enhanced Thematic Mapper) که بر روی ماهواره لندست هفت نصب گردیده ، تصاویری با ویژگیهای زیر برداشت می نماید :

الف) تصاویر مرئی و مادون قرمز نزدیک (VNIR) درشش باند با قدرت تفکیک زمینی 30 متر

ب) تصاویر مادون قرمز حرارتی (TNIR) در دو باند با قدرت تفکیک زمینی 60 متر

ج) تصویر پانکروماتیک در محدوده مرئی با قدرت تفکیک زمینی 15 متر

4-4-5-3- تصحیح هندسی

در هنگام تصویر برداری عوامل مختلفی سبب ایجاد خطای هندسی می شوند که برخی از این عوامل عبارتند از :

الف) عدم ثبات ماهواره (ب) چرخش زمینی (ج) انحنای زمین (د) خطای پانورامیک

ه) ناهمواریها (و) تغییرات ارتفاع ماهواره

در تصحیح هندسی تصاویر مورد اشاره از نقشه های توپو گرافی 1:50000 تهیه شده توسط سازمان جغرافیایی نیرو های مسلح استفاده شد و با استفاده از نقاط کنترل مناسب و توابع چند جمله ای درجه دوم، تصحیحات صورت گرفت، در تعریف DN جدید برای تصاویر تصحیح شده نیز به خاطر حفظ DN واقعی و جزئیات تصویر از روش نزدیکترین همسایه استفاده شد.

4-4-5-4- موزائیک تصاویر

از آنجا ئیکه بر گه های 1:100000 مذکور در شش صحنه تصویر قرار داشتند لذا به منظور ایجاد تصویری یکپارچه، تصاویر با یکدیگر موزائیک گردیدند.

5-4-4-5- بارز سازی رادیو متریک

این عملیات تحت عنوان Stretch مطرح بوده و بر روی هیستوگرام تصاویر اعمال می شود و به DN جدید تبدیل می شود. در مورد تصاویر مورد استفاده از انواع روش مذکور به منظور بارز سازی عوارض مختلف استفاده گردید.

4-5-6-4- استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای

استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای در دو بخش کلی انجام میشود که عبارتند از:

الف) طبقه بندی (Classification) :

در طبقه بندی تصاویر ماهواره ای که با روش طبقه بندی نظارت شده و نظارت نشده صورت می گیرد، هدف استخراج اطلاعات گسسته از تصاویر می باشد مانند استخراج واحدهای سنگی توده های نفوذی و غیره که در پردازش تصویر زون جنوب خراسان از این روش استفاده نگردید.

ب) مدل سازی (Modelig) :

در این الگوریتم هدف استخراج اطلاعات پیوسته می باشد به طور مثال می توان بین شدت آلتراسیون و یک باند از تصاویر تحلیل همبستگی نمود و به معادله ای به شکل زیر دست یافت.

$$Y = ax (Dnbi) + b \quad (\text{آلتراسیون})$$

در این معادله Dnbi مقدار انعکاس در باند a می باشد.

در اغلب مواقع به جای استفاده از باندهای اولیه در فرایند مدل سازی ابتدا یک پردازش اولیه مانند تقسیم باندها، ضرب باندها، تقسیم باندها و اعمال تحلیل مولفه های اصلی یا PCA بر روی

باند‌های اولیه صورت می‌گیرد و سپس از نتایج حاصله از روش‌های مذکور با پدیده خاص تحلیل همبستگی به عمل می‌آید. در زیر روش‌های به کار برده شده در استخراج آلتراسیونها مورد بحث قرار می‌گیرند.

4-4-5-7- عملیات حسابی

از جمله روش‌های مرسوم در پردازش تصاویر ماهواره‌ای، استفاده از چهار عملکرد حسابی جمع، ضرب، تفریق و تقسیم بین باندها به منظور بارزسازی عوارض خاص در تصاویر مذکور می‌باشد. در بین چهار عمل اصلی، عملکردهای جمع و ضرب نتیجه‌ای مشابه داشته و باعث بارز شدن اطلاعات مشترک می‌باشد.

در مقابل عملکردهای تفریق و تقسیم نیز عملکردی مشابه داشته و بر اختلاف بین باندها تأکید دارند. در پردازش تصاویر با استفاده از عملیات حسابی، از عملکردهای تفریق و تقسیم استفاده بیشتری می‌شود. در خیلی از مواقع به جای تقسیم معمولی از نسبت نرمال شده به شکل زیر استفاده می‌شود.

نسبت فوق علاوه بر اینکه نتیجه را در باره (1 و -1) نرمال می‌کند، باعث تعدیل اثرات

$$nd = \frac{bi - bj}{bi + bj} \text{ for all } i > j \text{ . توپوگرافی نیز میشود .}$$

آلتراسیونهای اکسید آهن در باند 1 از تصاویر TM رفتار جذبی دارد و در عرض در باند 3 TM از انعکاس بالایی برخوردار می‌باشد. بنابراین با زسازی آلتراسیونهای اکسید آهن از نسبت باند 3 به باند 1 استفاده میشود و از آنجائیکه امکان دارد خیلی از پدیده‌های دیگر هم که رفتار طیفی شبیه آلتراسیون مذکور دارند در تصویر خروجی بارز شوند، بنابراین به صورت تجربی یک حدی تعریف

می‌نمائیم که مطمئن هستیم احتمال آلتراسیون بیشتر از سایر پدیده‌هاست به شکل زیر:

$$\text{Ratio } (3/1) > T$$

و به این ترتیب آلتراسیونهای رسی نیز بر اساس منطق بالا عمل می‌کنیم با این توضیح که آلتراسیونهای رسی در باند 5 سنجنده TM از انعکاس بالایی برخوردار بوده و در باند هفت انعکاس پائینی دارند بنابراین نسبت باند 5 به 7 می‌تواند با آلتراسیون رسی رابارز نماید که به شکل زیر به دست می‌آید.

$$\text{Ratio } (5/7) > T$$

8-4-4-5- تحلیل مولفه‌های اصلی یا PCA (Principal Component Analysis)

تحلیل مولفه های اصلی روشهای شناخته شده در آنالیز تصاویر سنجش از دور محسوب می شود. اهداف متعددی از بکارگیری این تکنیک مدنظر می باشد مانند کاهش ابعاد داده ها، کشف تغییرات در تصاویر چندزمانه و بارز کردن پدیده های خاص، در این روش داده ها در فضای جدیدی قرار میگیرند و مولفه های جدید جایگزین باندها و یا مولفه های قبلی می شوند. در این فضای جدید هر کدام از مولفه های جدید ترکیبی خطی به شکل معادله زیر از باندهای قبلی می باشند و در این فضای جدید

$$W_i, kDNI \quad \sum_{i=1}^n PC_k =$$

در معادله فوق PC_k مولفه k ام و WI بردار ویژه و DNI مقدار روشنایی باند I ام می باشد.

در استفاده از تحلیل مولفه های اصلی برای بارزسازی نواحی آلتراسیونی الگوریتم های مختلفی وجود دارند که در اینجا الگوریتم های مورد استفاده معرفی می شوند.

الف - Feature Oriented Principal Component selection

این روش به صورت تجربی توسط Crosta در سال 1989 معرفی شد و به همین دلیل بیشتر با این نام شناخته می شود سپس آلتراسیونها در مولفه مخصوص بارزتر از سایر پدیده ها می باشد. برای نمونه جهت بارز کردن آلتراسیونهای اکسید آهن ابتدا باندهای (1 و 3 و 4 و 5) جدا و از آنها PCA گرفته می شود. در بین مولفه شماره 4 همبستگی بالایی با آلتراسیونهای اکسید آهن نشان می دهد، همچنین مولفه شماره 4 از باندهای (1 و 4 و 5 و 7) از سنجنده TM همبستگی بالایی با آلتراسیونهای رسی نشا می دهد. برای محدوده جنوب خراسان، پس از اعمال الگوریتم فوق بر روی دودسته از باندهای TM عمل حدگزاری به شکل زیر صورت گرفت:

$$PC_H(1,3,4,5) > T \quad \text{برای اکسید آهن}$$

$$PC_H(1,4,5,7) > T \quad \text{برای آلتراسیون رسی}$$

ب - Selective Principal Component Analysis یا Pcurwise Principle Components

در این روش همچنانکه از نام آن پیداست از دو باند تصاویر برای عملیات PCA استفاده می نماید در این دو باند پدیده مورد نظر دارای حداقل و حداکثر انعکاس یا بازتاب می باشد. زمانیکه برای دو باند PSA اعمال شود، اطلاعات مشترک در PCA شماره 1 و اختلاف آنها در PCA شماره 2 قرار می گیرد. برای آلتراسیونهای اکسید آهن باندهای 1 و 3 و برای آلتراسیونهای رسی باندهای 5 و 7 انتخاب شدند که ب شکل زیر بر آنها حدگزاری اعمال گردید

$$PC_2(1,3) > 137$$

برای آلتراسیون اکسید آهن

در پایان نتایج حاصل از سه روش مشروحه فوق بایکدیگر جمع و یک نقشه آلتراسیون برای رسی و یکی هم برای اکسید آهن بدست آمد. این نقشه هارته های 0 تا 3 گرفتند و در جاهایی که رتبه بالاتری وجود داشت احتمال وجود آلتراسیون های مذکور نیز بالا بود.

9-4-4-5- فیلتر کردن Filtering

عملیات فیلتر کردن که به آن اصطلاحاً عملیات همسایگی (Neighborhood Operation) هم گفته می شود، پنجره هایی با ابعاد مختلف هستند که بسته به نوع عملکردشان برای هر سلول این پنجره وزن بخصوصی تعریف می شود. وزن این سلولها در DN تصویر ضرب شده و مجموع این حاصلضرب ها با هم جمع گردیده و آنگاه نتیجه حاصله به سلول مرکزی پنجره به شکل زیر تعلق می گیرد:

$$W_{ij} DN = \sum_{i=1}^m DN_n$$

در معادله فوق $DN = DN_n$ جدید، m, n = ابعاد پنجره فیلتر، W_{ij} = وزن سلول I ام و z ام پنجره فیلتر و $DN = DN_n$ قدیم تصویر در سطر I ام و ستون z ام پنجره فیلتر. به طور کلی فیلترها بتگی به نوع عملکردشان به دو دسته بشرح زیر تقسیم می شوند.

الف- فیلترهای پائین گذر (Low Pass):

اگر هدف استخراج اهداف عمده در تصویر باشد از این دسته از فیلترها استفاده می شود. فیلترهای میانگین میانه و نما از نوع پائین گذر هستند.

ب- فیلترهای بالاگذر (high pass):

این دسته از فیلترها برای استخراج جزئیات تصویر مورد استفاده قرار می گیرند مانند فیلتر کشف حاشیه فیلتر بارزسازی حاشیه برای استخراج خطوطها نیز معمولاً از این دسته از فیلترها (بالاگذر) استفاده میشود که مابرای زون جنوب خراسان از فیلتر لاپلاس استفاده نمودیم. بعد از عمل فیلتر لاپلاس با کمک تفسیر بصری ساختارهای منطقه شامل خطواره ها و ساختارهای حلقوی یارینگ ها تعیین گردیدند. در نهایت سه لایه خروجی شامل آلتراسیونهای اکسید آهن، آلتراسیونهای رسی و ساختارهای زون جنوب خراسان تهیه و آماده فرآیند مدلسازی در محیط GIS گردیدند.

5-5- جمع آوری داده های اکتشافات ژئوشیمیائی جنوب خراسان

1-5-5-مقدمه:

محدوده مورد مطالعه شامل چهارده برگه 1:100000 می باشد. اکتشافات ژئوشیمیایی تمامی این برگه ها توسط سازمان زمین شناسی انجام شده است.

این برگه ها شامل 8238 تعداد نمونه سیلت می باشد که به تفکیک برگه ها عبارتند از:

جدول شماره 5-1

تعداد نمونه سیلت	برگه مورد مطالعه
706	فردوس
479	آیسک
712	شارقنج
362	سه چنگی
255	جنوب سه چنگی
670	خوسف
554	بیرجند
582	بصیران
784	مختاران
708	سهل آباد
625	ده سلم
585	چهارفرسخ
644	چاه داشی
572	سرچاه شور

در اینجا از نرم افزار SPSS، گرافهای High – Low و Box Plot استفاده شده است تا بتوان در برگه های مجزا توزیع عناصر و پراکندگی داده ها بررسی شوند. با توجه به نتایج آنالیز داده ها، پارامترهای آماری توصیفی متغیرهای ژئوشیمیایی، به تفکیک برگه ها محاسبه و بصورت جداولی ارائه گردید. در این جداول پارامترهای آماری از قبیل تعداد نمونه ها، کمترین مقدار گزارش شده (Min)، میانگین (Average)، بیشترین مقدار گزارش شده (Max)، مقادیر معادل با 25٪،

75٪، 90٪ فراوانی داده ها، انحراف معیار (Std)، واریانس (Var) و ضریب تغییرات (CV) به تفکیک برگه های مورد نظر محاسبه شده است.

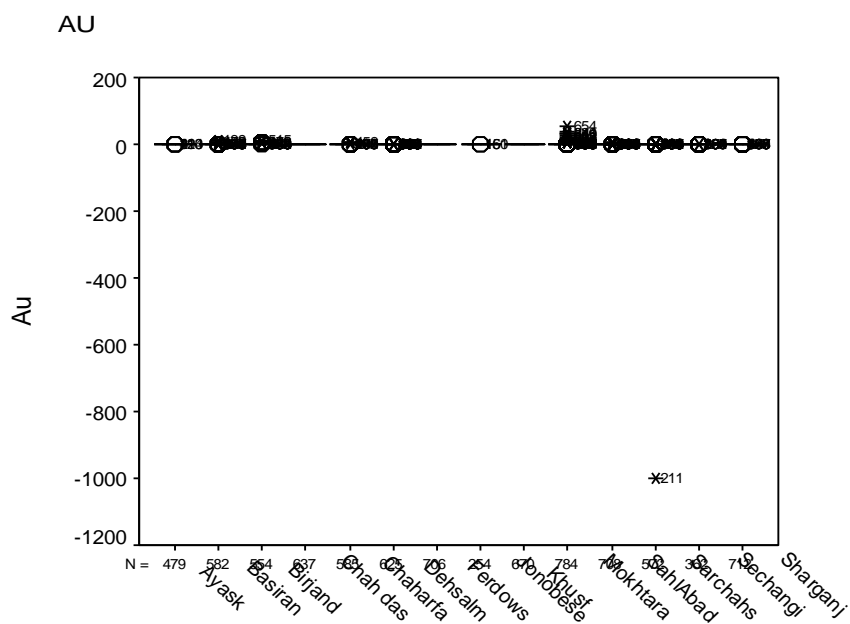
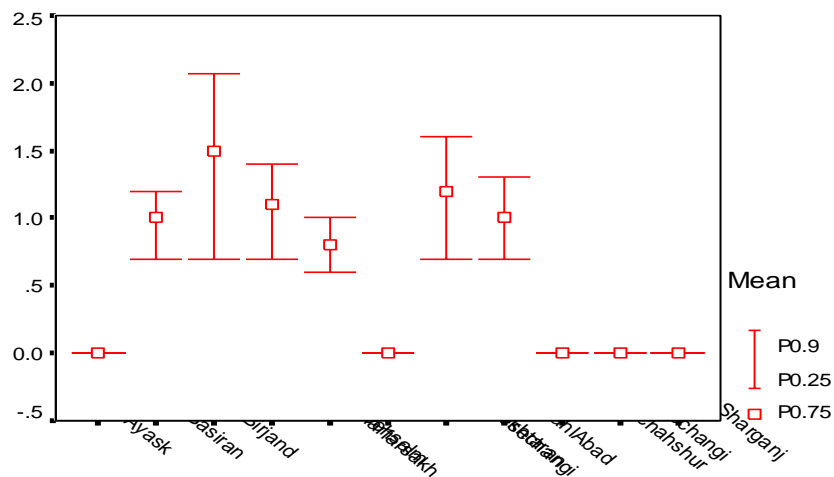
جهت مقایسه پراکندگی داده ها اقدام به رسم نمودارهای گردید، که در این نمودارها تغییرات هر عنصر براساس 90٪ (فراوانی حد بالا)، 75٪ (فراوانی حد مورد مقایسه) و 25٪ (فراوانی حد پایین)، به تفکیک برگه های مورد نظر، نشان داده شده است. با توجه به این نمودارها و همپوشانی که داده ها در حدهای ذکر شده از خود نشان می دهند می توان نتیجه گرفت که آیا داده های برگه های مختلف، باید در قالب یک جامعه در نظر گرفته شوند و یا اینکه هر برگه بصورت جداگانه بررسی شود، که در خصوص این مطلب شرح کامل و نتایج این بررسی با نمودارهای مورد نظر آمده است. علاوه بر این نمودار جعبه ای (Box-Plot) متغیرها نیز تهیه و ترسیم گردید تا بتوان نتیجه بهتر و گویاتری از نتایج حد فراوانیها بدست آورد.

در اینجا بررسیهایی را که با توجه به رسم این نمودارها انجام شده است مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

2-5-5- عناصر آنالیز شده توسط سازمان زمین شناسی در چهارده برگه

عنصر طلا (Au):

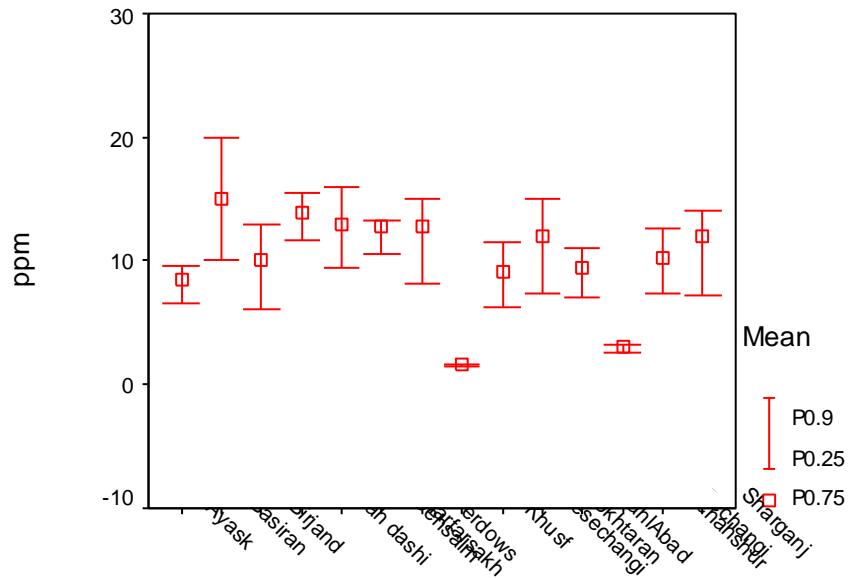
این عنصر در یازده برگه آنالیز شده است و در برگه های فردوس، خوسف، چاهدashi آنالیز نشده است. با توجه به گرافهای مورد نظر، داده های موجود در برگه های آیسک، سه چنگی، جنوب سه چنگی و شارقنج را می توان بصورت یک جامعه در نظر گرفت و برگه های سهل آباد، مختاران، ده سلم، چهار فرسخ، بیرجند، سرچاه شور و بصیران را بطور جداگانه بررسی کرد. بیشترین مقدار پراکندگی در برگه های سرچاه شور و مختاران مشاهده می شود. سایر برگه ها از پراکندگی یکسانی برخوردارند.



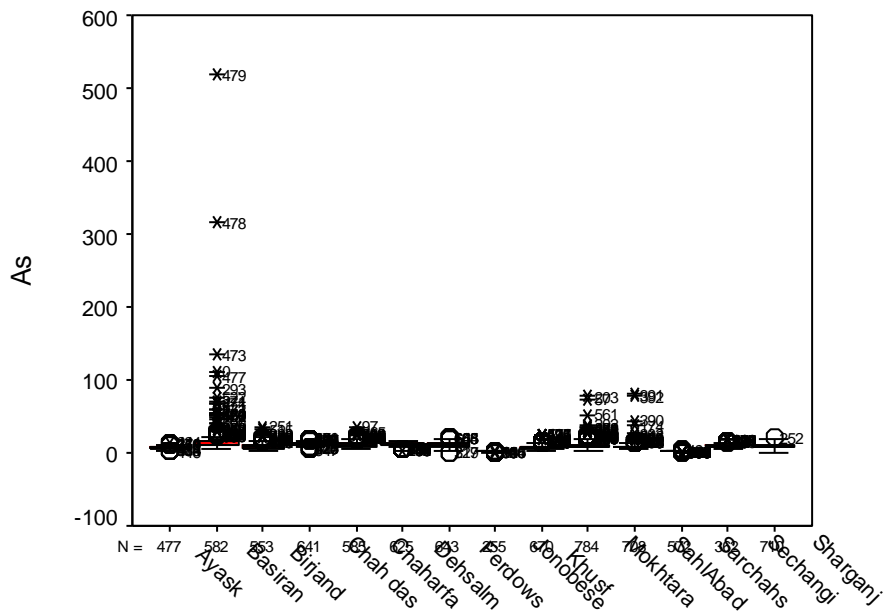
SHEET

عنصر نقره (Ag):

این عنصر برای 14 برگه موجود در جنوب خراسان آنالیز شده است. با توجه به گرافهای مورد نظر داده‌های موجود در هر یک از برگه‌های بیرجند و چهارفرسخ را بصورت یک جامعه و سایر برگه‌ها را بصورت جوامعی مجزا در نظر گرفت. بیشترین مقدار پراکندگی در برگه‌های بصیران، خوسف، چاه‌داشی و ده‌سلم مشاهده می‌شود. سایر برگه‌ها از پراکندگی یکسانی برخوردارند.



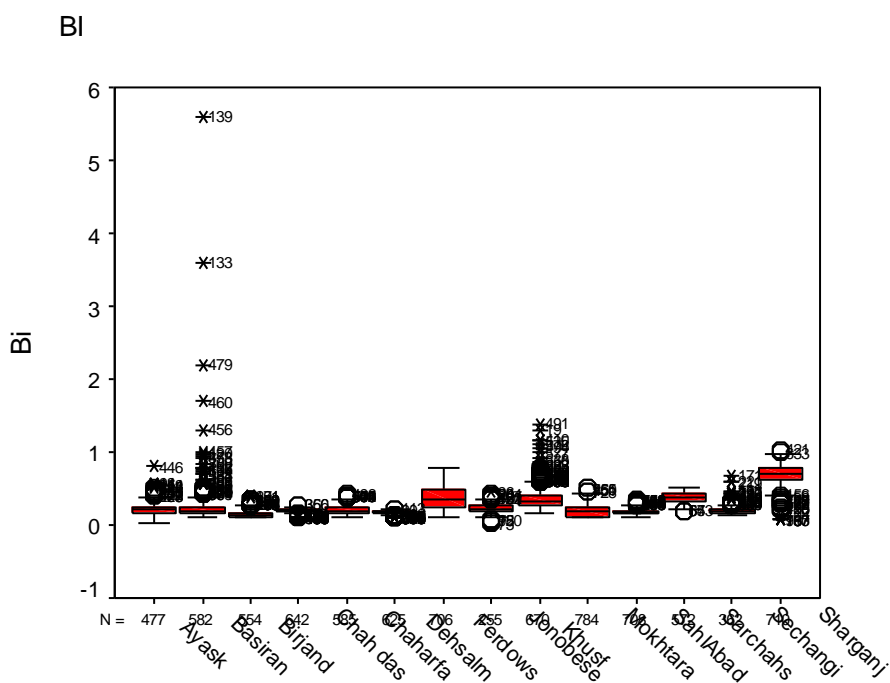
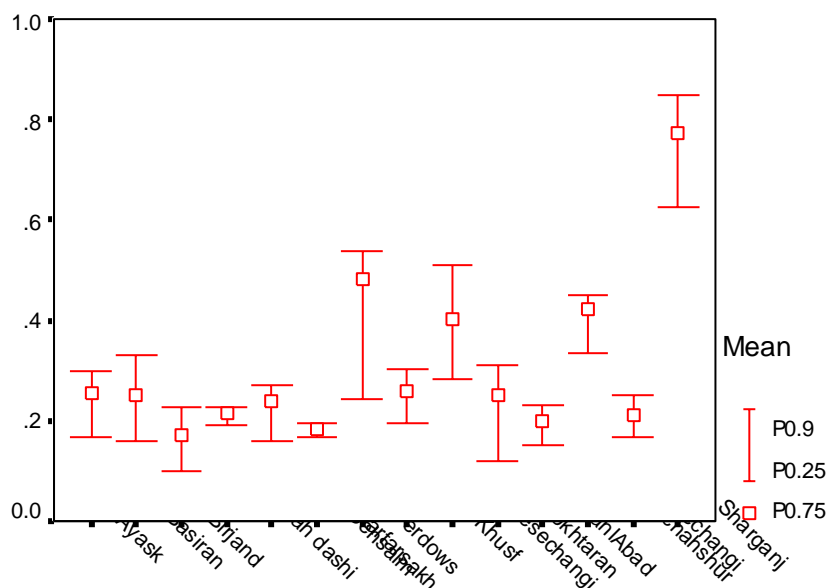
As



SHEET

عنصر بیسموت (Bi):

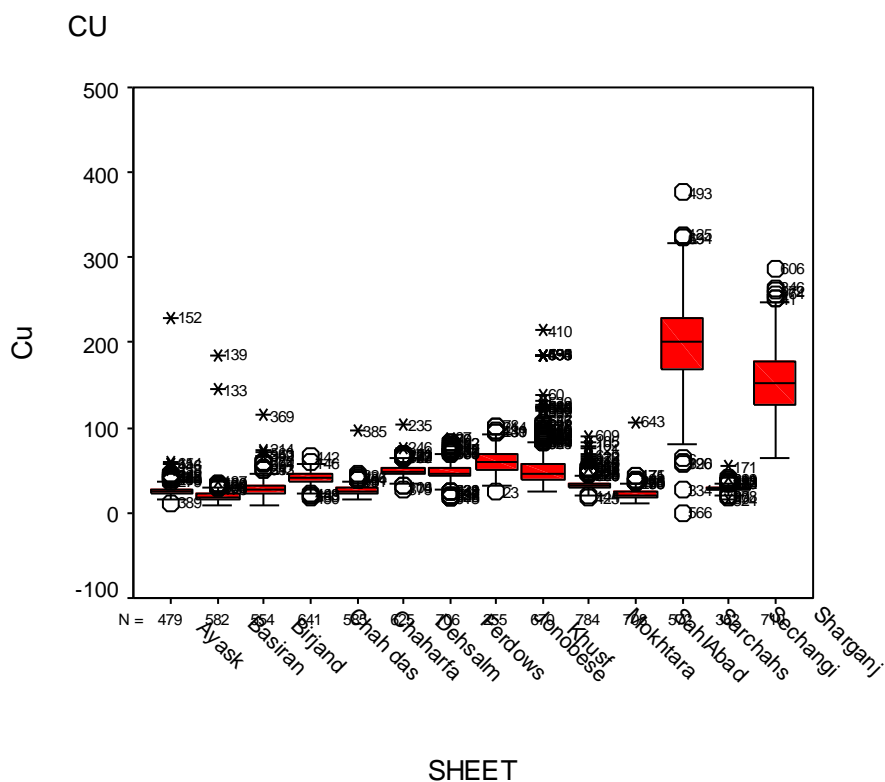
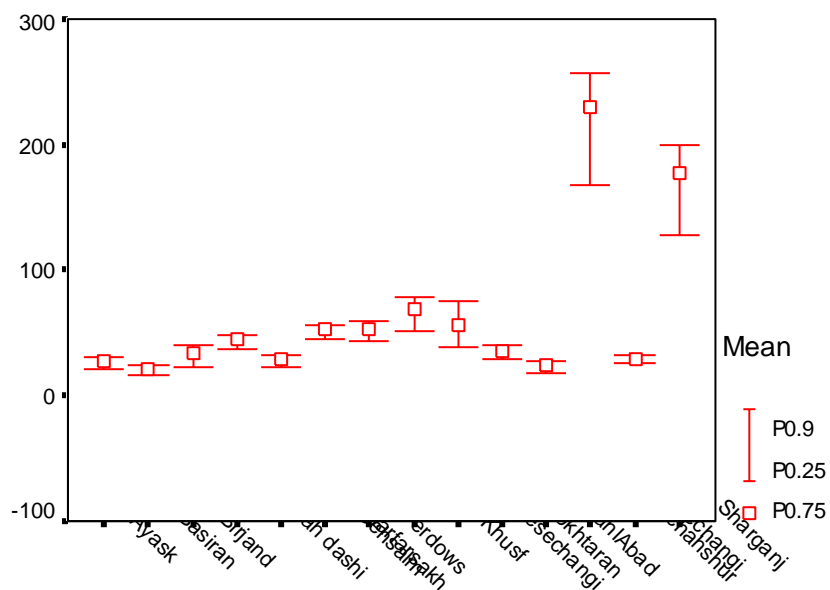
داده های این عنصر در تمام برگه های جنوب خراسان مجزا در نظر گرفته می شود. پراکندگی داده های عنصر مذکور در اغلب برگه ها متفاوت است. بیشترین میزان پراکندگی در برگه بصیران وجود دارد.



SHEET

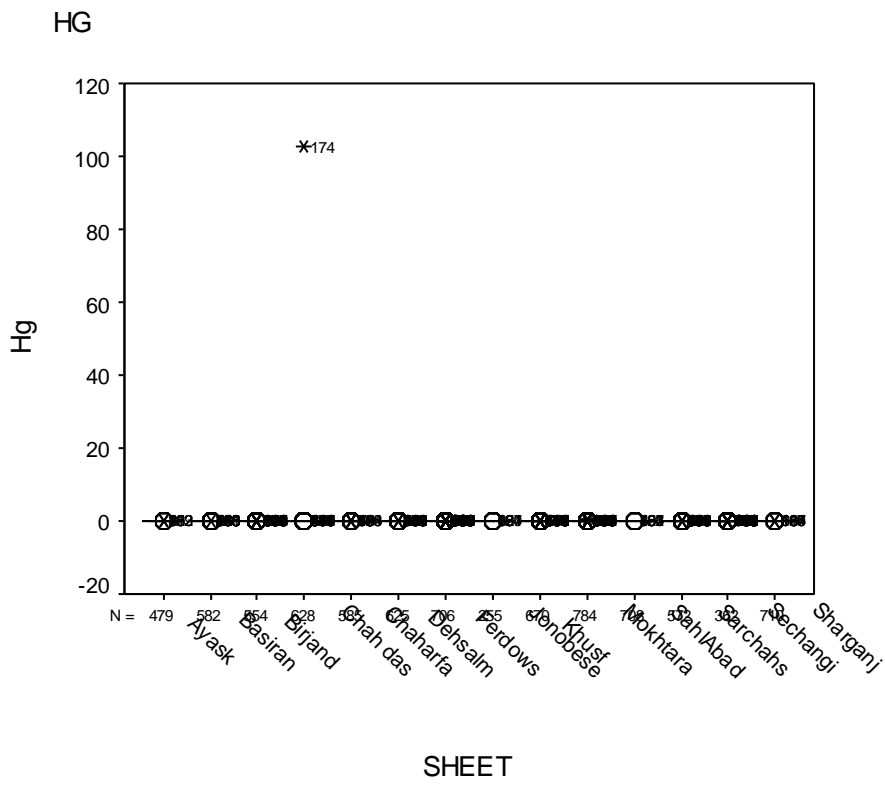
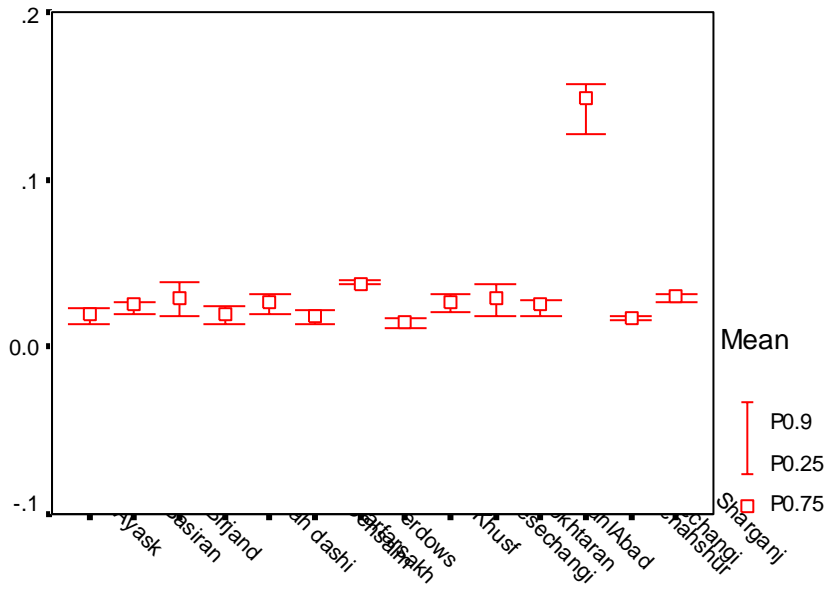
عنصر مس (Cu):

داده های این عنصر در برگه های آیسک و چهارفرسخ تحت یک جامعه بررسی شده و سایر برگه ها جداگانه در نظر گرفته می شوند. با این وجود داده های مربوط به برگه های دهسلم و فردوس را می توان تحت یک جامعه بررسی کرد. داده های این عنصر در تمام برگه های موجود از پراکندگی پایین برخوردار بوده و بیشترین مقدار آن در برگه خوسف دیده می شود.



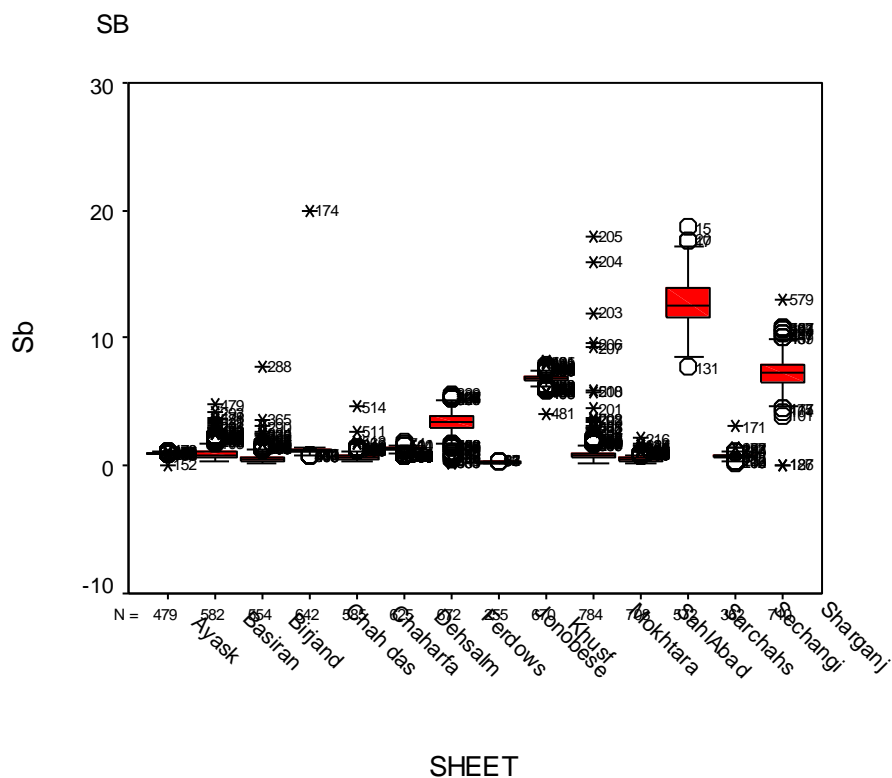
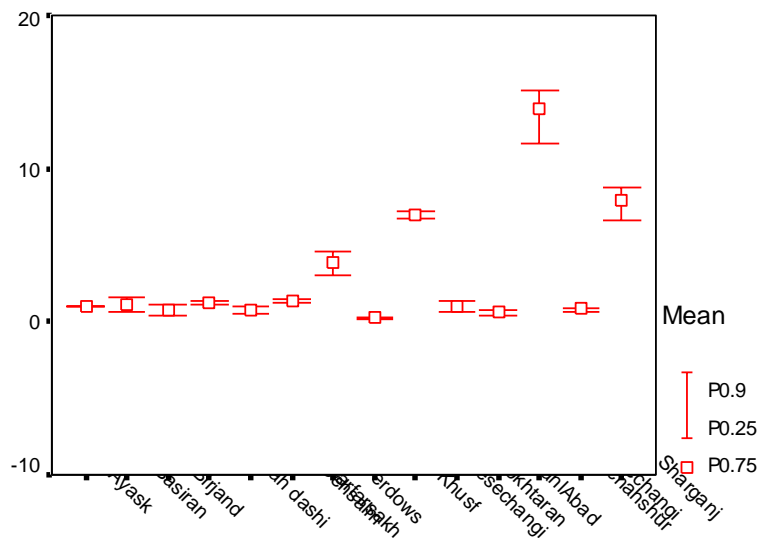
عنصر جیوه (Hg)

داده های این عنصر در تمام برگه ها جداگانه در نظر گرفته می شوند پراکندگی این داده ها در اغلب برگه ها یکسان می باشد. در این میان تنها برگه چاه داشی دارای پراکندگی بالایی می باشد.



عنصر آنتیموان (Sb):

داده های این عنصر را می توان در برگه های چهار فرسخ و سهل آباد و سه چنگی با هم بررسی شوند و در سایر برگه ها جداگانه بررسی شود. پراکندگی داده ها در اکثر برگه ها متفاوت و بسیار زیاد است به طوریکه بیشترین پراکندگی مربوط به برگه مختاران می باشد.



فصل ششم

پردازش و ورود اطلاعات

1-6- پردازش و ورود اطلاعات (مدل پورفیری _ اپی ترمال)

1-1-6- مقدمه

در پردازش و ورود اطلاعات در مدل کانه زائی پورفیری _ اپی ترمال در تفسیر داده های ماهواره ای، ژئوفیزیک هوائی و زمین شناسی با توجه به نظر ناظر پروژه، پدیده هایی که مرتبط با این نوع مدل کانه زائی بود. مورد توجه قرار گرفت. از جمله می توان به توده های نفوذی مرتبط با کانسارهای پورفیری اشاره کرد که در پردازش داده ها، تفکیک آنها مدنظر بوده است. تفکیک مناطق آلتراسیون نیز که در کانسارهای پورفیری حائز اهمیت اند نیز در دستور کار قرار گرفت. هم چنین در مورد مدل کانه زائی اپی ترمال نیز خصوصاً آلتراسیونهای پروپلیتیکی و سیلیسی مورد توجه قرار گرفت. از سوی دیگر با توجه به ارتباط کانسارهای اپی ترمال با واحدهای ولکانیکی سنوزوئیک (خصوصاً در ایران)، واحدهای ولکانیکی مربوط به این دوران نیز با توجه به داده های ماهواره ای و زمین شناسی تفکیک گردید. از داده های ژئوفیزیکی در ارتباط با توده های نفوذی و ساختارهای پنهان هم استفاده شد. کلیه داده های ماهواره ای و ژئوفیزیکی پس از تلفیق با داده های زمین شناسی در جهت شناخت بهتر منطقه مورد استفاده قرار گرفت.

2-1-6- پردازش و تفسیر داده های ماهواره ای

پس از مرحله تصحیحات و پیش پردازش تصاویر ماهواره ای که در فصل 5 بخش 5-5 بدان اشاره شده است، مرحله تفسیرهای تصاویر ماهواره ای آغاز می شود. نمایش داده های تصویری بصورت رنگی در شناخت بصری پدیده های مختلف دارای کارآیی زیاد است. از تلفیق سه باند تصویری می توان پدیده های خاص را واضحتر مشاهده کرد. در تفسیرهای دورسنجی از عملیات بین تصاویر چندطیفی نیز جهت بازسازی و استخراج الگوها استفاده می شود. این عملیات بصورت های جبری و منطقی شامل روشهای نسبتی، تفاضلی، ترکیبی و یا تحلیل مولفه های اصلی (PCA) در مورد باندهای مختلف اعمال می شود که قبلاً در مورد آنها توضیح داده شده است. بکمک روشهای مذکور کانالهای اطلاعاتی مختلفی ایجاد گردید که در هر یک پدیده ویژه ای آشکار سازی شد. بر همین اساس این داده ها با سایر اطلاعات موجود زمین شناسی تلفیق گردید و سپس بر اساس پارامترهای شناسایی مانند رنگ، شکل، اندازه، بافت و..... الگوسازی انجام گرفت و تصویر - نقشه های موضوعی زیر تهیه گردید.

2-1-6- الف: تصویر نقشه واحدهای سنگی

2-1-6- ب: تصویر نقشه توده های نفوذی

2-1-6- ج: تصویر نقشه دگرسانیها (آلتراسیونها)

2-1-6- د: تصویر نقشه شکستگیها

2-1-6 الف: تصویر نقشه واحدهای سنگی

در تصویر **1** تصویر نقشه گویا شده زون جنوب خراسان مشتمل بر **14** برگه مشاهده می شود. در تصویر نام هر برگه مشخص شده است. این تصویر با ترکیب بانندی **1-5-3** تهیه شده است. در نمائی کلی از این تصویر همانطور که مشاهده می شود در برگه فردوس عمدتاً واحدهای ولکانیکی در برگه های سارغنج سه چنگی و جنوب آن، همینطور مختاران و سرچاهشور دیده می شوند و عمدتاً ولکانیکهای پالئوژن هستند که در مدل کانه زائی نیز حائز اهمیت هستند که مربوط به زمان کرتاسه می باشند. این واحدها کمابیش در طول زون پراکنده هستند البته در برگه های ده سلم و چاه داشی واحدهای دگرگونی نیز مشاهده می شود. از مهمترین واحدهای مرتبط با کانه زائی مدل اپی ترمال و پورفیری واحدهای ولکانیکی هستند. در اینجا تنها اشاره ای کلی به سایر واحدها شده است چرا که از لحاظ مدل کانه زائی فاقد اهمیت هستند و لذا در تصاویر بعدی، واحدهای ولکانیکی به تفکیک مشاهده می شود.

در تصویر شماره **2**، واحدهای ولکانیکی بالای و کتوری قرمز رنگ تفکیک شده اند. این واحدها سن پالئوژن دارند و شامل آندزیت، تراکی آندزیت، لایت آندزیت، آندزیت بازالیت تا آلکالی ریولیت می باشد. بنظر می رسد در آغاز ترشیاری فاز کشتی مهمی در منطقه حکمفرما بوده است و نتیجه آن این ولکانیسم شدید است که بیشترین بخشهای برگه فردوس را بخود اختصاص داده است. این ولکانیسم در چند مرحله به تناوب تکرار شده است و لذا گستره ای از واحدهای ولکانیکی با ترکیب کالکوآلکالن و زیر دریایی بوجود آورده است.

در تصویر **3** همین واحدهای ولکانیکی در برگه سارغنج تفکیک شده اند. در این برگه واحدهای ولکانیکی بشدت سیلیسی شده اند. این واحدهای ولکانیکی با دگرشیبی روی واحدهای قدیمی ترقار می گیرند که این واحدهای قدیمی عمدتاً رسوبات مربوط به ژورآیسک می باشند.

در تصویر **4**، واحدهای ولکانیکی فوق در چهار برگه سه چنگی، جنوب سه چنگی، سرچاهشور و خوسف دیده می شوند. بیشترین رخمون این واحدها در برگه جنوب سه چنگی می باشد.

تصویر **5** واحد وسیعی از ولکانیکهای پالئوژن در برگه مختاران را نشان می دهد. واحدهای طلائی تاز در رنگ حاشیه این توده ولکانیکی، سنگهای دگرسان شده یا تحت تأثیر آلتراسیون هستند این واحدها هم در مدل پورفیری وهم در مدل اپی ترمال حائز اهمیت هستند خصوصاً ولکانیکهای برگه مختاران که در شکل مشاهده می شود شدیداً آلتیره شده اند و آثار آنها در حاشیه هادیده می شود.

در تصویر **6** تصویری کلی از زون جنوب خراسان ارائه شده است که در این تصویر که با ترکیب بانندی **1، 3، 5** تهیه شده است، واحدهای ولکانیکی پالئوژن تفکیک گردیده است. از دیدگاه زمین

شناسی این واحدها نسبت به سایر واحدهای زمین شناختی جوانتر هستند. همین مسأله می تواند سبب اهمیت آنها شود. چراکه این ولکانیکها میزبان خوبی برای کانه زائی و بعبارت دیگر آلتراسیونهای مهم موجود درزون جنوب خراسان می باشند.

2-1-6- ب: تصویر_ نقشه توده های نفوذی درزون جنوب خراسان

از واحدهای مهم دیگری که در تصویر دورسنجی درزون جنوب خراسان مورد توجه قرار گرفت تفکیک واحدهای نفوذی جوان از سایر واحدها بود. چراکه نقش نفوذیها در تشکیل کانسارهای پورفیری حتی در برخی مواقع کانسارهای اپی ترمال و آلتراسیونهای مربوط به آن، حائز اهمیت است. توسعه این نفوذیها نسبت به سنگهای خروجی درزون جنوب خراسان چندان زیاد نیست. از مهمترین این نفوذیها میتوان به توده های گرانیتوئیدی و گرانودیوریتی در شمال شرقی شهرستان اسلامیه دربرگه فردوس اشاره کرد. این نفوذیها همراه با سنگهای ولکانیکی اسیدی متعلق به ترشیاری قرار گرفته اند که میتوان براین اساس این احتمال را داد که حضور آنها همزمان و یا پس از ائوسن_ الیگوسن است (پورلطیفی نقشه 1: 100000 فردوس). در تصویر 7 این واحدهای نفوذی بالای و کتوری سبز رنگ تفکیک شده اند. واحدهای مجاور آنها واحدهای رسوبی های سازند شمشک هستند.

رخمونهای کوچکی از نفوذیهای دیابازی دربرگه جنوب سه چنگی دیده می شود که در تصویر 8 آورده شده است. این واحدهای نفوذی بنظر می رسد که مرتبط با واحدهای فلیشی باشند. در تصویر 8 این نفوذیها در ترکیب بانندی 1، 3، 5 با زتاب بنفش تا صورتی رنگ دارند. این نفوذیها سبب ایجاد دگرسانی در واحدهای فلیشی شده اند. آثار کانه زائی مس در این واحدها گزارش شده اند و لذا تفکیک این واحدها هر چند در خنمون کوچکی دارند، حائز اهمیت می باشد. این واحدهای نفوذی کم و بیش دربرگه سرچاه شور در همین واحدهای فلیشی مشاهده می شوند اما دگرسانی قابل توجهی را بوجود نیاورده اند.

در تصویر 9 یک توده نفوذی گرانودیوریتی تا میکرو گرانودیوریتی دیده می شود که در واحدهای ولکانیکی پالئوژن جای گرفته است. این واحد نفوذی دربرگه مختاران واقع شده است و بسیار اهمیت دارد چون دگرسانیهای موجود در سنگهای ولکانیکی با این توده نفوذی مرتبط می باشد. اهمیت دیگر تفکیک این واحد نفوذی گرانودیوریتی، احتمال ارتباط آن با تشکیل کانسارهای پورفیری می باشد. رنگ روشن این واحد نفوذی بخاطر ترکیب اسیدی آن و مقداری هم هوازدگیهای سطحی روی این واحدها می باشد. این واحد گرانودیوریتی همانطور که در تصویر 9 هم مشخص است توسط گسل به 2 بخش تقسیم شده است.

از واحدهای نفوذی دیگر میتوان به نفوذیهای گسترده ژورآیسک که تحت عنوان گرانیت شاهکوه شناخته می شوند و بیشترین گسترش آنها دربرگه بصیران است اشاره کرد. این گرانیت ها از آنجا که در مدل اکتشافی، امتیازی از لحاظ کانه زائی نداشتند لذا ارائه تصویر آنها چندان ضروری بنظر نمی رسد. در بازدید صحرایی از نفوذی مورد نظر نیز این موضوع تأیید شد.

در تصویر **10** تصویری کلی از پراکندگی سنگها و توده های نفوذی در زون جنوب خراسان ارائه شده است. تنها نفوذیهای وسیع در زون جنوب خراسان گرانیتهای شاهکوه دربرگه بصیران هستند که متعلق به ژورآیسک می باشند و همانگونه که در سطور بالا به آنها اشاره شد فاقد کانه زائی مهمی می باشند.

باتوجه به تصویر ماهواره ای جنین بنظر می رسد که واحدهای نفوذی جوان در این زون رخنمون محدودی دارند اما بجز گرانیت شاهکوه همین رخنمونهای محدود در اغلب برگه ها، آلتراسیونهای مهمی را پدید آورده اند که بعداً به آنها خواهیم پرداخت. گرانیتهای شاهکوه تا برگه ده سلم نیز گسترش دارند (برگه زیرین بصیران) که در آنجا بوسیله آهکهای اوربیتولین دار پوشیده می شوند.

2-1-6- ج: تصویر_ نقشه شکستگیها و ساختارهای حلقوی

ساختارهای زمین شناسی موجود در منطقه بر اساس گسلها و ساختارهای حلقوی در تصویر **11** نمایش داده شده است. با مطالعه دقیق شکستگیها میتوان مدل تکتونیکی منطقه را بدست آورد و ارتباط آنرا با فازهای مختلف ولکانیکی و نفوذی، نقاط امیدبخش معدنی و نواحی دگرسانی شناسایی کرد. اساس تفکیک گسلها بر این بوده است که ارتباط آنها خصوصاً با آلتراسیونها (نواحی دگرسانی) شناخته شود و در مدل سازی مربوط به کانسارهای اپی ترمال و پورفیری، جای گیری مواد معدنی در شکستگیها و تعیین روند آنها اهمیت ویژه ای دارد. بطور کلی ساختارهای تکتونیکی در منطقه از دو واقعه ساختمانی تبعیت می کنند. یکی فرآیند تکتونیکی بلوک لوت و دیگری کمر بند فلیشی افیولیتی شرق ایران می باشد. ساختار تکتونیکی مربوط به بلوک لوت بیشتر دربرگه های فردوس، آیسک، سارغنج، سه چنگی و جنوب آن و خوسف دیده می شود. بتدریج از برگه های سرچاه شور به مختاران، بصیران و..... بطور کلی از برگه های غرب هرچه به سمت شرق پیش برویم، ساختارهای تکتونیکی در ارتباط با کمر بندهای فلیشی _افیولیتی شرق ایران می باشند. عمده ترین گسلهای منطقه شامل گسلهای رورانده و امتداد لغز هستند. برگه های غربی زون جنوب خراسان رفتارهای تکتونیکی مربوط به بلوک لوت را نشان می دهند. بلوک لوت بخشی از پهنه بزرگتر زمین ساختی یعنی خردقاره شرق ایران است (اشتوکلین 1965). چین خوردگی ملایم و گسله شدگیهای نامنظم ویژه ساختارهای لایه های تریاس، ژورآیسک، کرتاسه و دوران سوم از ویژگیهای عمده این ساختار و بلوک می باشد. همانگونه که

در تصویر **11** مشاهده می شود روند اصلی گسلها به **2** نوع شمال باختری_ جنوب خاوری و شمال خاوری_ جنوب باختری می باشد که عمدتاً فازهای ولکانیکی راقطع کرده اند. این فاز ولکانیکی حاصل عملکرد فاز کششی کرتاسه پایانی و پیامد رخداد لارامید هستند. وجود این گسلها در فازهای ولکانیکی حائز اهمیت است چرا که مکان مناسبی را برای نفوذ و جایگیری مواد معدنی فراهم می کنند. بتدریج از بر گه های خوسف و سرچاهشور به سمت بر گه های شرقی زون جنوب خراسان و البته با اهمیت کمتر خوسف، نقطه برخورد بلوک پایدار لوت و زون فلیشی_ افیولیتی شرق ایران می باشند. محل جدایش این زونهای فلیشی از ولکانیکهای فاز پایانی کرتاسه در بر گه سرچاهشور بوسیله فنهای یا مخروطهای آبرفتی مشخص می باشد.

وجود گسلها و ساختارهای شکستگی نیز مربوط به برخورد بلوک لوت و کمربند فلیش_ افیولیتی شرق ایران می باشد. ساختارهای حلقوی نیز که در تصویر **12** مشخص شده است عمدتاً با ماگماتیسم و ولکانیسم منطقه مرتبط می باشد. این ساختارها در بر گه های فردوس، آیسک، سارغنج و بطور کلی بر گه های غرب زون جنوب خراسان مرتبط با ولکانیسم ترشیاری است ولی در بر گه های شرق زون جنوب خراسان مرتبط با توده های نفوذی (گرانیت شاهکوه) می باشند که در مورد آنها قبلاً توضیح داده شد. از دیدگاه دورسنجی محل برخورد ساختارهای حلقوی با گسلها، خصوصاً نواحی که در آنها آلتراسیون رخ داده است، می تواند جایگاه مناسبی برای بررسیهای اکتشافی برای مواد معدنی باشد و لذا در مدل سازی این مناطق نیز مورد توجه قرار گرفت.

2-1-6- د: تصویر_ نقشه دگرسانیها (مناطق آلتراسیون)

شناخت نواحی دگرسانیهای هیدروترمال (آلتراسیونها) از مهمترین نشانه های شناسایی ذخایر معدنی ویژه کانسارهای تیپ پورفیری است. بحث دگرسانی، گستره ای وسیع را در بر می گیرد و عبارتی حدود **20** نوع دگرسانی وجود دارد که تشخیص درست آنها با بازدیدهای صحرائی امکانپذیر است. در این بخش نواحی دگرسان شده با توجه به تفسیرهای دورسنجی تصویر ماهواره ای زون جنوب خراسان معرفی شده است. ابتدا در تصویر **13** نمائی کلی از دگرسانیهای منطقه نمایش داده شده است. چنانچه در تصویر دقت شود، مشاهده می گردد عمدتاً آلتراسیونها مرتبط با گسلها و روند شمال غرب_ جنوب شرق و بمقدار کمتر امتداد شمال شرق_ جنوب غرب دارند. بخش عمده ای از آلتراسیونها در ارتباط با گسلهایی است که واحدهای ولکانیکی را که قبلاً معرفی کرده ایم، قطع کرده اند و در واقع بسیاری از این دگرسانیها در واحدهای ولکانیکی پالئوژن رخ داده است. آثاری از آلتراسیونها در گرانیت و گرانودیوریتها و شاهکوه نیز ملاحظه می شود. در تصویر **13** گسلها با خطوط زرد رنگ قابل مقایسه

با آلتراسیونهای هستند که بصورت محدوده های وکتوری قرمز رنگ نمایش داده شده اند. ارتباط بین آلتراسیونها و گسلها در این تصویر بخوبی مشخص می باشد.

تمرکز آلتراسیونها بویژه دربرگه های سرچاهشور و مختاران قابل توجه است که ممکن است بی ارتباط با زون فلیشی_افیولیتی شرق ایران و پالئوژن در آنها نباشد. از بهترین قسمتهای آلتره شده در زون جنوب خراسان میتوان به منطقه دگرسان شده در تصویر 14 و در واقع توده های ولکانیکی دگرسان شده اشاره کرد که چنانچه بعداً به آن اشاره خواهد شد در بازدید صحرایی این منطقه، وجود مدل کانه زائی پورفیری در این ناحیه دربرگه های سرچاهشور و مختاران تأیید شد. در همین تصویر بازتاب توده گرانودیوریتی نیز بخوبی مشخص است که وجود همین توده نفوذی ممکن است عاملی برای دگرسان شدن ولکانیکها باشد. در تصویر 15 همین ناحیه با ترکیب باندی 1، 3، 5 (تصویر سمت چپ) و ترکیب باندی تفریق 5-7، 2-4، 1-2 (تصویر سمت راست) مشاهده و مقایسه شده است. در این ترکیب باندی نواحی دگرسان شده اکسید آهن و آرژیلیکی بازتاب بنفش تا صورتی رنگ دارند که در تصویر سمت راست با لایه وکتوری آبی رنگ مشخص شده اند. قابل توجه اینکه آلتراسیونهای اکسید آهن (لیمونیتی و هماتیتی شدن) و آلتراسیونهای آرژیلیکی در این منطقه تقریباً بهم انطباق دارند.

از مهمترین دگرسانیهای زون جنوب خراسان می توان به دگرسانیهای لیستونیتی اشاره کرد که نمونه های بسیار خوبی از این نوع را دربرگه بیرجند می توان دید. همانطور که می دانیم لیستونیتی شدن با دگرسان شده سنگهای افیولیتی در ارتباط است و لذا این پدیده را در واحدهای مربوط به زون فلیشی_افیولیتی شرق ایران می توان دید که همانطور که بیان شد در بخشهای شرقی زون جنوب خراسان گسترش دارد. در تصویر 16، پراکندگی لیستونیتها در زون جنوب خراسان مشاهده می شود. همانطور که در تصویر ماهواره ای 16 مشخص است گسترش لیستونیتها بویژه دربرگه های بیرجند، مختاران و سهل آباد می باشد. ضمناً آنجا که این نوع آلتراسیونها در ارتباط با سنگهای اولترابازیک و افیولیتها می باشد میتوان ایده ای از روند و نحوه پراکندگی این نوع آلتراسیونها داشت. این دگرسانی ها همانگونه که اشاره شد مربوط به کمر بند افیولیتی ایران می باشد. روند آنها عمدتاً (همانطور که در تصویر 16 مشاهده می شود) شمال غربی_جنوب شرقی می باشد. این لیستونیتها بشکل قرمز و قهوه ای رنگ مشاهده می شود که بعلاوه گسل شدگیها به هم ریخته و جابجا شده اند. بازتاب لیستونیتها در تصویر ماهواره ای با ترکیب باندی 1، 3، 5 به رنگ زرد تا طلائی رنگ مشاهده می شود، که در تصویر شماره 17 می توان لیستونیتها را بخوبی با همین ترکیب مشاهده کرد.

در تصاویر بعدی، روشها مختلفی که از ترکیب های مختلف باندی و PC استفاده شده است تا بتوان مناطق دگرسانی یا آلتراسیون آرژیلیکی یا اکسید آهن را از سایر مناطق تفکیک کرد، نشان داده شده است.

2-6- پردازش داده های زمین شناسی

بخش اعظم تصحیحات بر روی نقشه ها با استفاده از تصاویر ماهواره ای صورت گرفته است. در این راستا در برخی مناطق و بخصوص در هم پوشانی نقشه ها بایکدیگر، مرز بین واحدهای سنگی در نقشه ها بخوبی و بصورت صحیح جدا نشده است که با توجه به قابلیت بسیار بالای تصاویر ماهواره ای در تفکیک واحدهای سنگی (با استفاده از ایجاد ترکیبات مختلف بانندی) و همچنین مختصات دار بودن این تصاویر با بالاترین دقت، ایرادهای موجود در مرز بین واحدهای سنگی رفع گردیده است. از طرفی جنس واحدهای سنگی برداشت شده در نقشه ها در بعضی مناطق دارای ایراداتی می باشد که در اینجا نیز با استفاده از قابلیت های موجود در تصاویر ماهواره ای و نقشه های کاغذی موجود تصحیحات لیتولوژی بر روی واحدهای سنگی صورت گرفت.

3-6- داده های اکتشافات ژئوشیمیایی عناصر

1-3-6- مقدمه

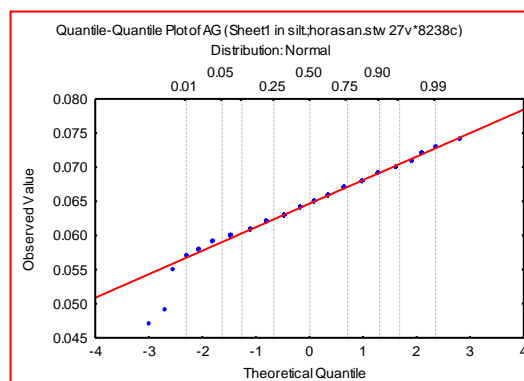
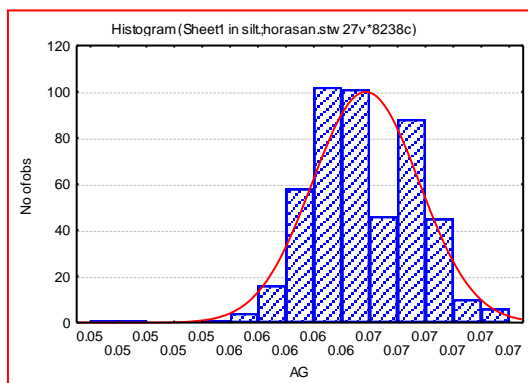
در بخش اول پردازش داده های ژئوشیمی، توزیع داده ها در محدوده مورد مطالعه (زون جنوب خراسان) که شامل چهارده برگه 1:100000 می باشد مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای آماری توصیفی متغیرهای ژئوشیمیایی، به تفکیک برگه ها محاسبه و بصورت جداولی ارائه گردید. در این جداول پارامترهای آماری از قبیل تعداد نمونه ها، کمترین مقدار گزارش شده (Min)، میانگین (Average)، بیشترین مقدار گزارش شده (Max)، مقادیر معادل با 25٪، 75٪، 90٪، فراوانی داده ها، انحراف معیار (Std)، واریانس (Var) و ضریب تغییرات (CV) به تفکیک برگه های مورد نظر محاسبه شده است. جهت مقایسه پراکندگی داده ها اقدام به رسم نمودارهایی گردید، که در این نمودارها تغییرات هر عنصر بر اساس 90٪ (فراوانی حد بالا)، 75٪ (فراوانی حد مورد مقایسه) و 25٪ (فراوانی حد پایین) به تفکیک برگه های مورد نظر، نشان داده شده است. با توجه به نتایج حاصله از این نمودارها و همپوشانی (محدوده پراکندگی داده ها) داده ها در برگه های متفاوت، این برگه ها بصورت جوامع واحد و یا جداگانه در نظر گرفته شده اند، که شرح کامل آنها در بخش جمع آوری داده ها آمده است. مرحله بعدی پردازش داده ها، شامل مشخص نمودن مناطق امید بخش می باشد. به این منظور نمودار چندک - چندک (Quantile-Quantile) و هیستوگرام عناصر مورد نظر ترسیم گردیده است. با توجه به مطالعات ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی، دورسنجی و زمین شناسی (تکتونیک-سنگ شناسی) موجود در منطقه دو مدل کانه سازی ارائه شده است، که شامل مدل های کانه سازی تیپ مس پورفیری و طلای اپی ترمال می باشد. با توجه به مدلسازی که در GIS صورت یافته برای هر تیپ کانه

سازی بعضی از عناصر مربوط به آن تیپ خاص مد نظر قرار گرفته اند که شامل عناصر Ag-Au-As-Bi-Cu-Hg-Sb می باشد، لذا پردازش داده ها فقط در مورد این عناصر انجام شده است.

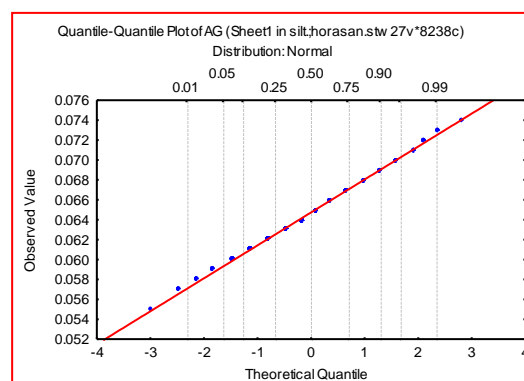
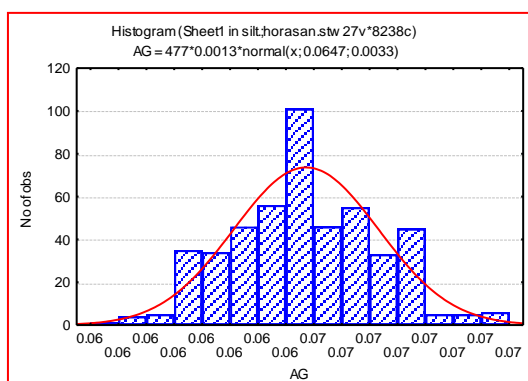
روش پردازش به این صورت است که در ابتدا نمودار چندک-چندک برای عناصر مورد نظر ترسیم گردید، سپس مقادیر میانگین (Average)، انحراف معیار (Std) و مقادیر حد آستانه ای ($X+2S$) برای عناصر مورد نظر در برگه/برگه هائی که یک جامعه همگن را می سازند، بدست آورده شد. با توجه به نمودار چندک-چندک ترسیم شده برای هر عنصر نمونه های خارج از رده (Outlier) حذف و مجدداً مقادیر میانگین (Average)، انحراف معیار (Std) و مقادیر حد آستانه ای ($X+2S$) محاسبه گردیده است. حذف مقادیر خارج از رده این امکان را می دهد که بتوان یک نتیجه واقعی تری از میانگین جامعه بدست آورد. پس از حذف این نمونه های خارج از رده، با استفاده از برنامه Arcview مناطق امیدبخش مشخص و حوضه آنها رسم گردیده است. نقشه این مناطق آنومالی به همراه گزارش می باشد. لازم به ذکر است که این پارامترها در طول گزارش بصورت جداولی برای هر عنصر ارائه گردیده است که اولین جدول گویای این پارامترها قبل از حذف نمونه های خارج از رده، و دومین جدول نشان دهنده این پارامترها بعد از حذف نمونه های خارج از رده می باشد.

عنصر نقره در برگه ایسک:

داده ها در این برگه دارای چولگی منفی می باشند. پس از جدا نمودن نمونه های با مقدار $Ag < 0.049$ به عنوان نمونه های خارج از رده نرمال بودن توزیع داده ها بروشنی مشخص می باشد.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
 جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

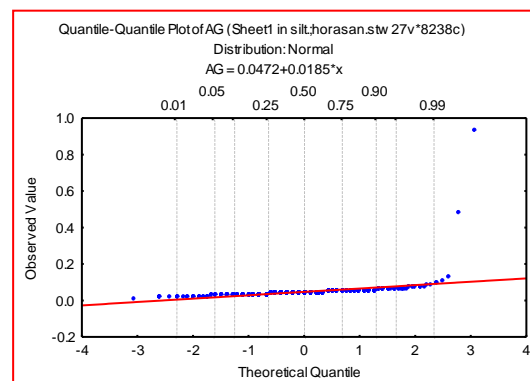
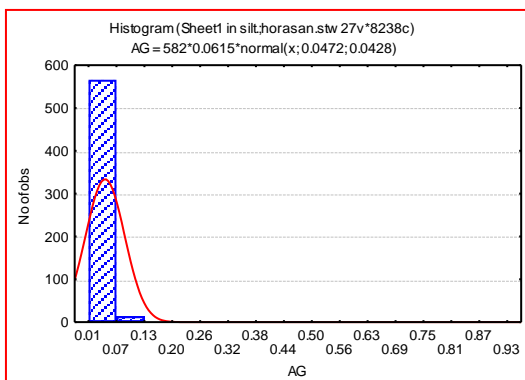
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Ayask)	479	0.064	0.047	0.074	0.0034	0.0715

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

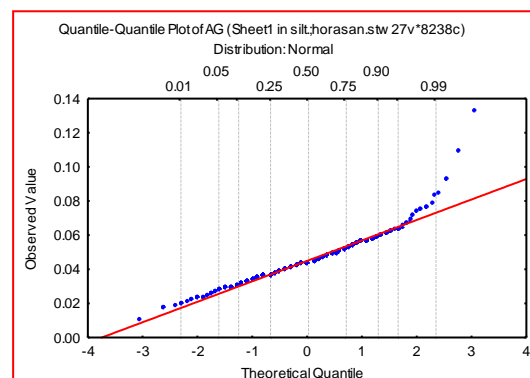
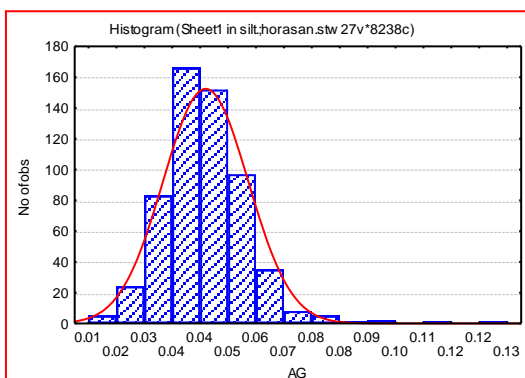
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Ayask)	477	0.064	0.055	0.074	0.0032	0.0712

عنصر نقره در برگه بصیران:

در این برگه توزیع داده ها یک چولگی مثبت شدید را نشان می دهند. بعد از حذف نمونه های با مقدار $Ag > 0.479$ به عنوان نمونه های خارج از رده، دو مدی جامعه کاملاً مشخص است، که این می تواند ناشی از بخش آنومال جامعه باشد، بطوریکه حتی پس از حذف نمونه های خارج از رده هنوز هم چولگی مثبت توزیع باقی مانده است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

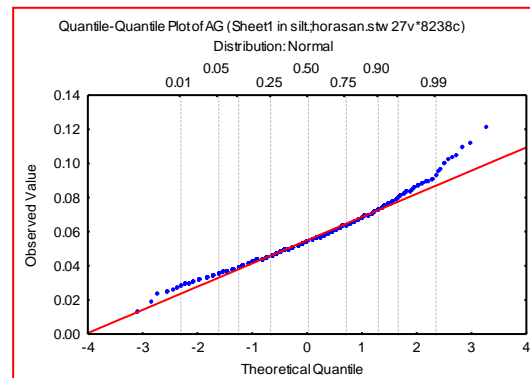
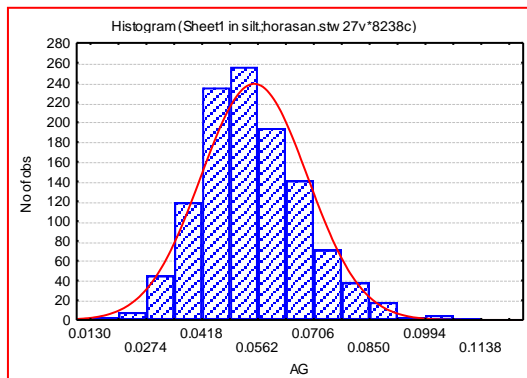
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Basiran)	582	0.047	0.011	0.934	0.0427	0.1327

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

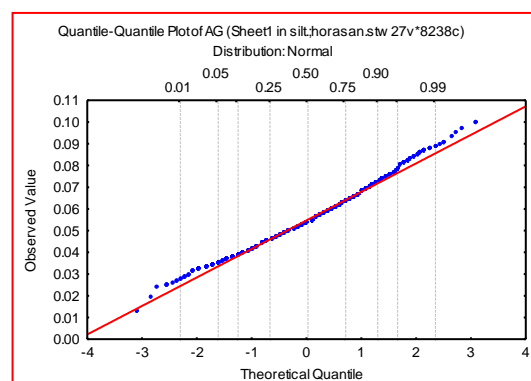
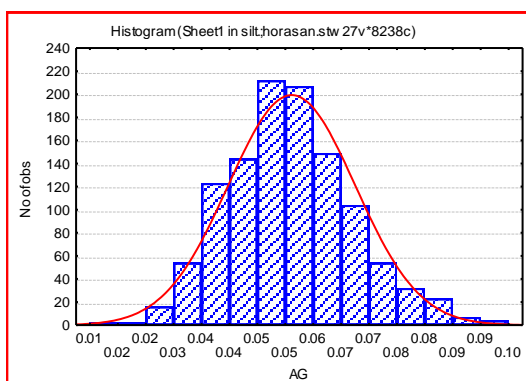
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Basiran)	580	0.044	0.011	0.133	0.0123	0.0696

عنصر نقره در برگه های بیرجند و چهار فرسخ:

توزیع داده ها در این برگه ها چولگی مثبت خیلی ملایمی را نشان می دهند. مقادیر $Ag > 0.102$ به عنوان نمونه های خارج از محسوب شده اند. صرف نظر از چند نمونه انتهائی توزیع داده ها که میتواند ناشی از بخش آنومال جامعه باشد بخش اصلی و مرکزی داده ها یک توزیع نرمال را نشان می دهند، که با حذف نمونه های خارج از رده این توزیع بهتر مشخص شده است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

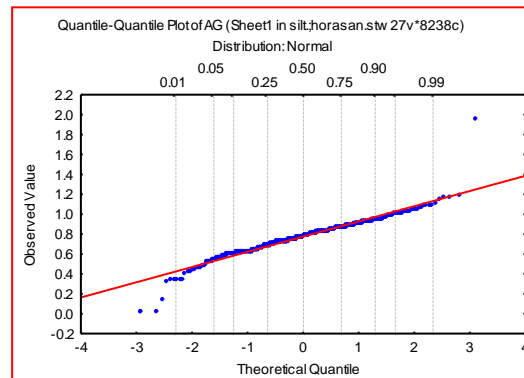
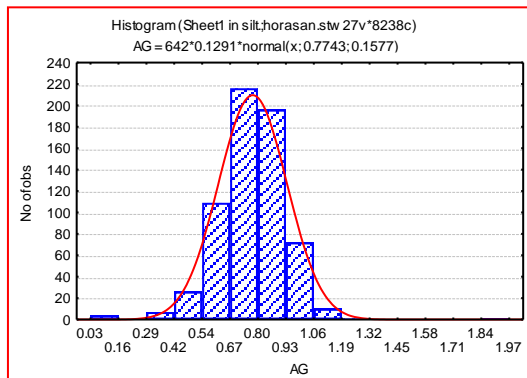
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Bir-4f)	1139	0.054	0.013	0.121	0.0137	0.082

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

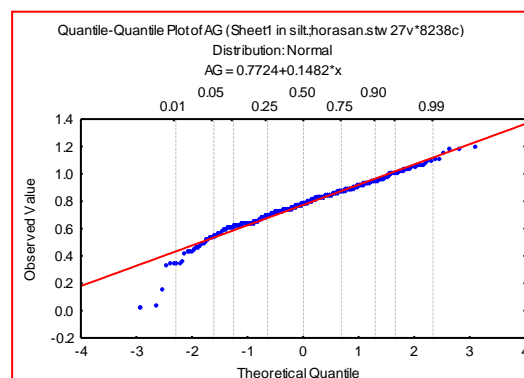
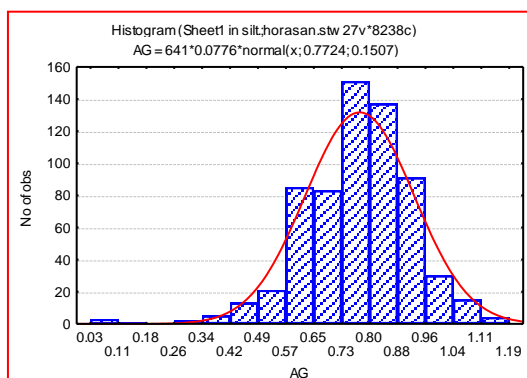
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Bir-4f)	1133	0.054	0.013	0.100	0.0131	0.0810

عنصر نقره در برگه چاه داشی:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه تک مدی با انحرافات در ابتدای توزیع می باشد که همین باعث ایجاد چولگی منفی شده است. نمونه های با مقادیر $Ag > 1.965$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

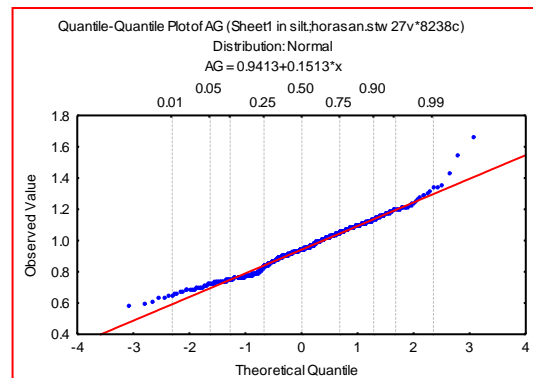
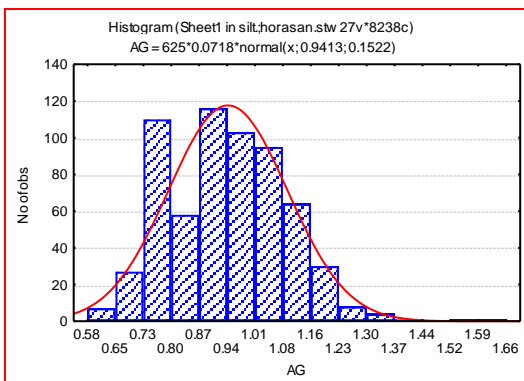
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Chah)	642	0.774	0.028	1.965	0.157	1.089

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

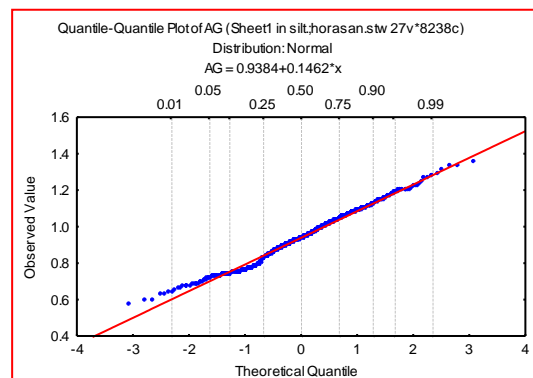
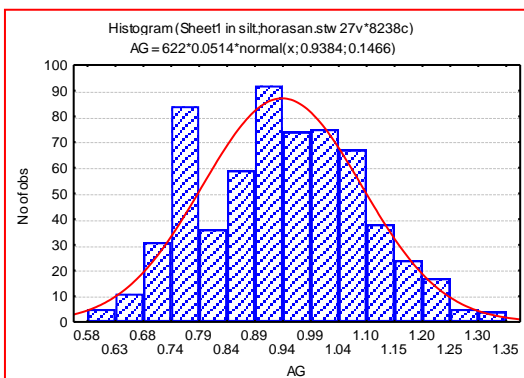
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Chah)	641	0.772	0.028	1.192	0.150	1.0737

عنصر نقره در برگه ده سلیم:

در این برگه توزیع داده ها نشان دهنده یک جامعه دو مدی با تمایز ضعیف و یک چولگی مثبت ملایم می باشد. دو مدی بودن جامعه پس از حذف نمونه های بامقادیر $Ag > 1.424$ به عنوان نمونه های خارج از رده واضح تر می باشد..



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

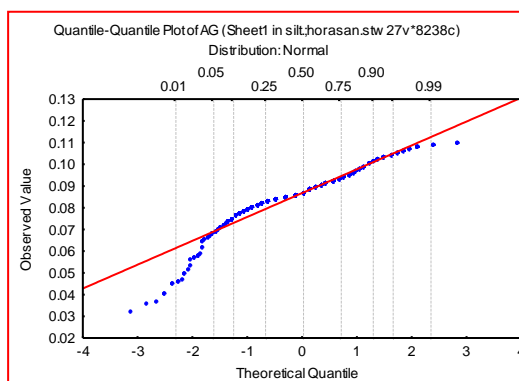
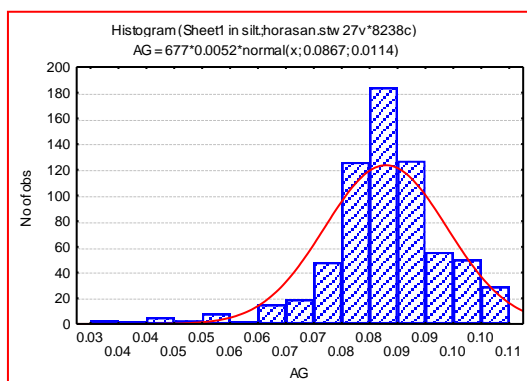
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Deh)	625	0.941	0.582	1.659	0.152	1.245

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Deh)	622	0.938	0.582	1.353	0.146	1.2314

عنصر نقره در برگه فردوس:

توزیع داده ها نشان دهنده یک جامعه دو مدی می باشد که جامعه اول در مقایسه با جامعه دوم دارای فراوانی بسیار کمتری می باشد و همین مسئله باعث چولگی منفی در توزیع داده ها گردیده است. در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده حذف نشده است.



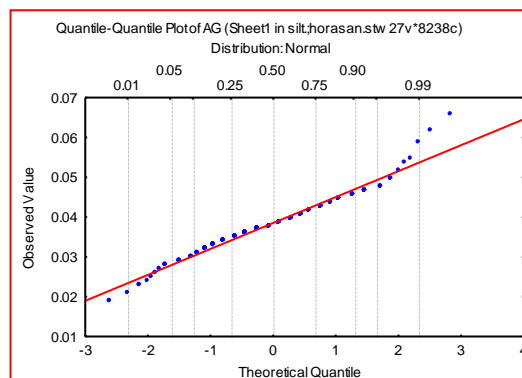
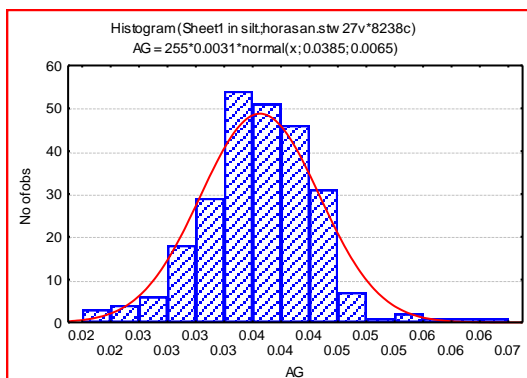
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Fer)	677	0.086	0.032	0.110	0.011	0.109

عنصر نقره در برگه جنوب سه چنگی:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نسبتاً نرمال با چولگی مثبت را نشان می دهند. چولگی می تواند ناشی از بخش آنومال جامعه باشد. در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده حذف نشده است.



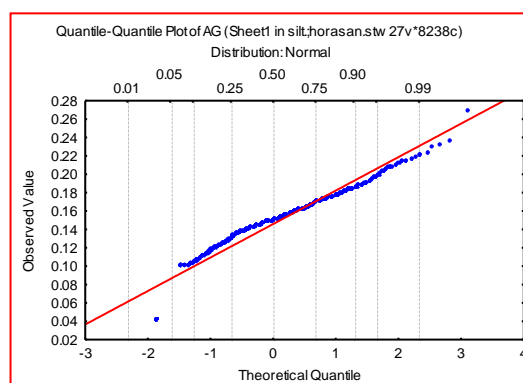
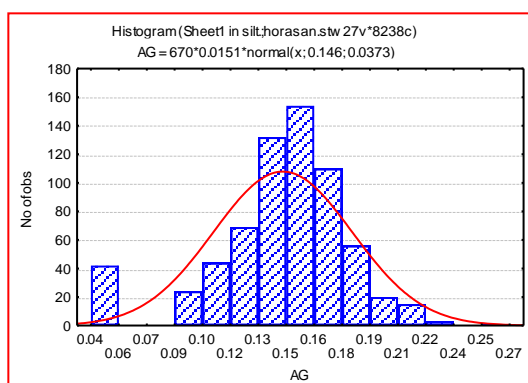
نمودار چندك - چندك و هيستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

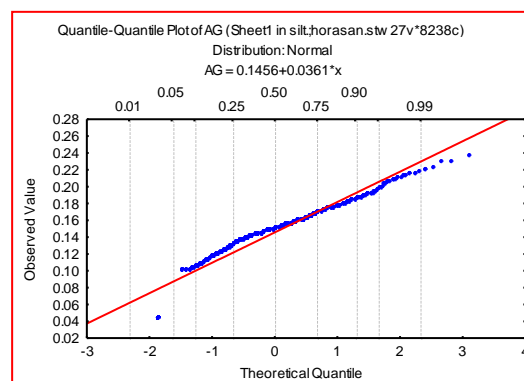
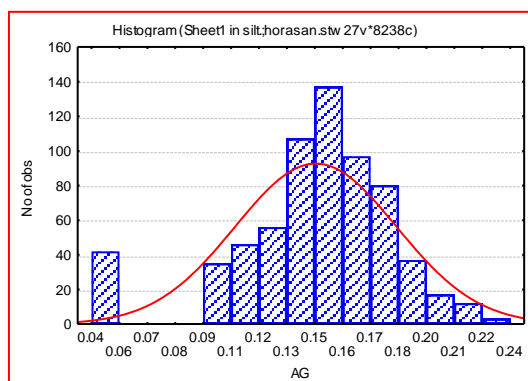
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(jonobe)	255	0.038	0.019	0.066	0.0065	0.0515

عنصر نقره در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه گویای یک جامعه دو مدی ضعیف با چولگی منفی کمی می باشد. با حذف نمونه با مقدار $Ag > 0.269$ توزیع داده ها چولگی منفی بیشتری را نشان می دهند.



نمودار چندك - چندك و هيستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندك - چندك و هيستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

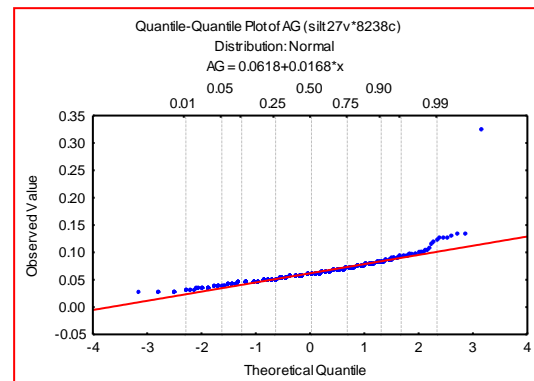
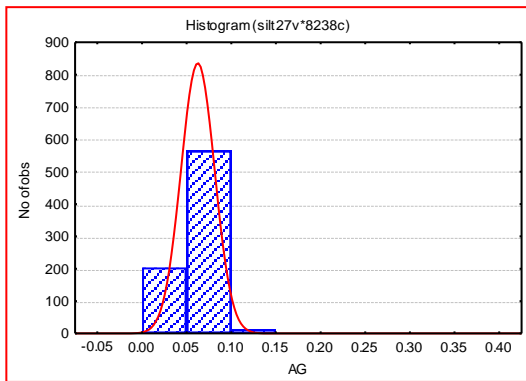
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Khusf)	670	0.146	0.043	0.269	0.037	0.220

جدول شماره 2 : پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

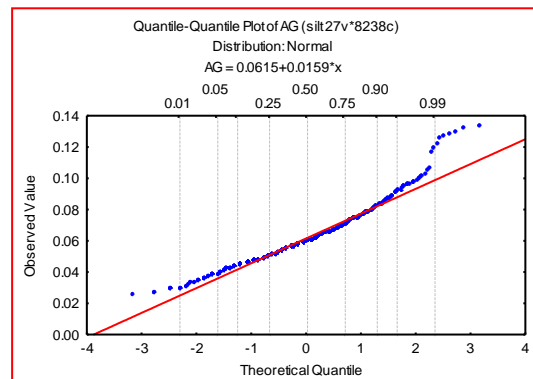
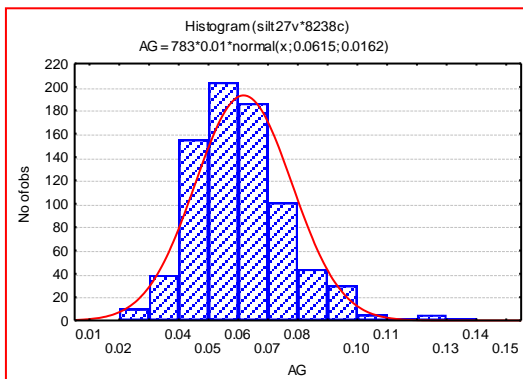
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Khusf)	669	0.145	0.043	0.236	0.037	0.219

عنصر نقره در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت را نشان می دهند. با حذف نمونه ای با مقدار $Ag > 0.324$ به عنوان نمونه خارج از رده دو مدی بودن جامعه و گسسته شدن بخش دوم توزیع بهتر مشخص شده است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

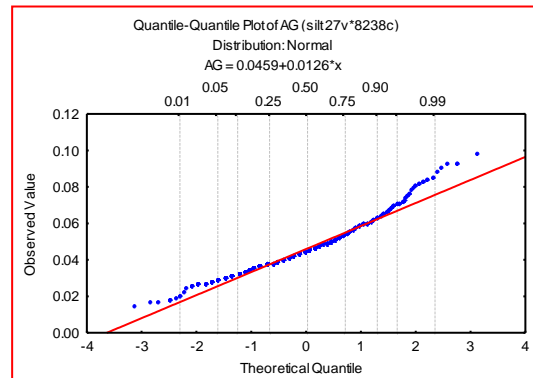
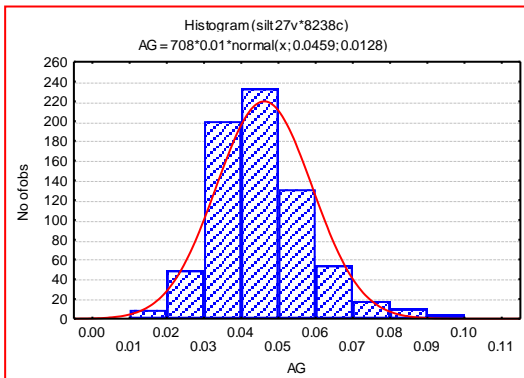
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(mokh)	784	0.0618	0.026	0.324	0.0187	0.099

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(mokh)	783	0.0615	0.026	0.134	0.016	0.093

عنصر نقره در برگه سهل آباد:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی متأثر از نمونه های آنومال را با یک چولگی مثبت ملایم نشان می دهد .



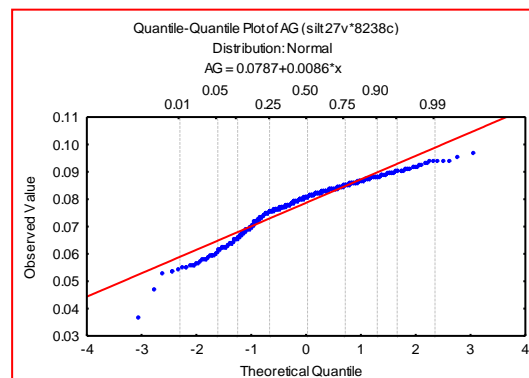
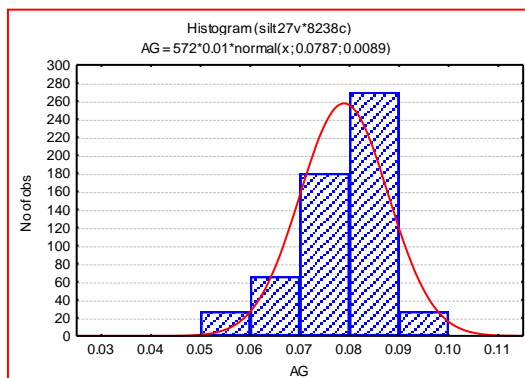
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ه

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(sahl)	708	0.045	0.014	0.098	0.0128	0.0715

عنصر نقره در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها یک جامعه دو مدی با چولگی منفی رانشان می دهد.



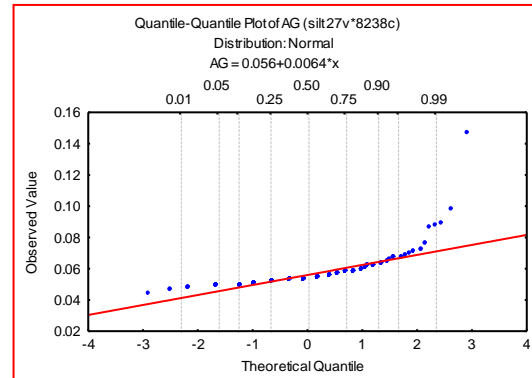
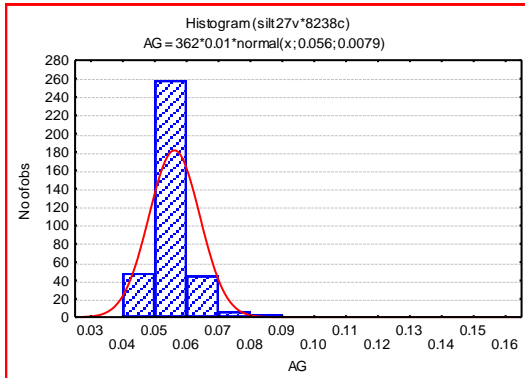
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

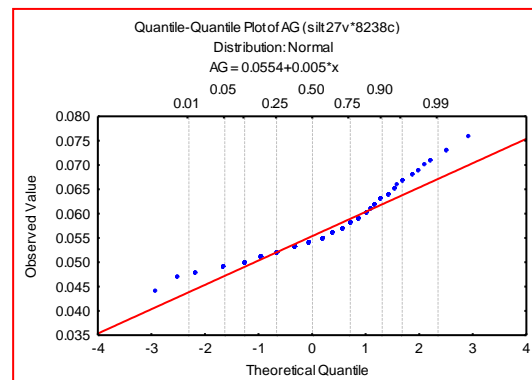
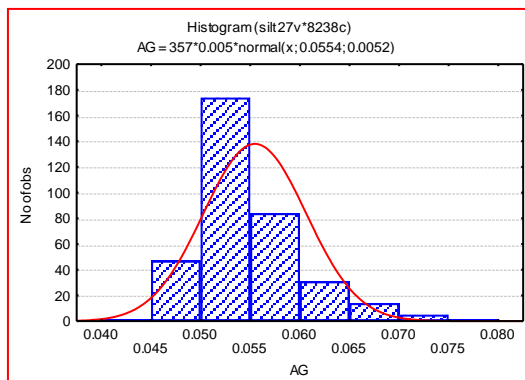
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(sarchahshur)	572	0.078	0.036	0.096	0.0088	0.0963

عنصر نقره در برگه سه چنگی:

توزیع داده ها یک جامعه دو مدی با یک جدایش ضعیف و یک چولگی مثبت قابل توجه را نشان می دهند مقادیر با $Ag > 0.087$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

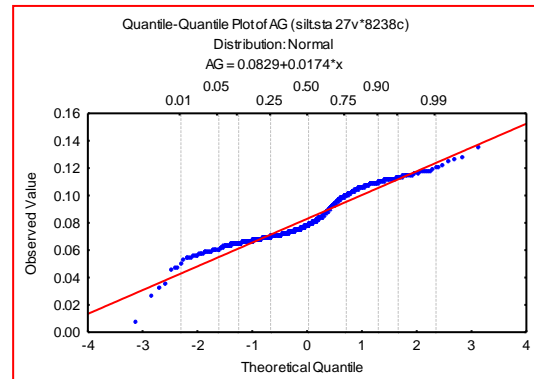
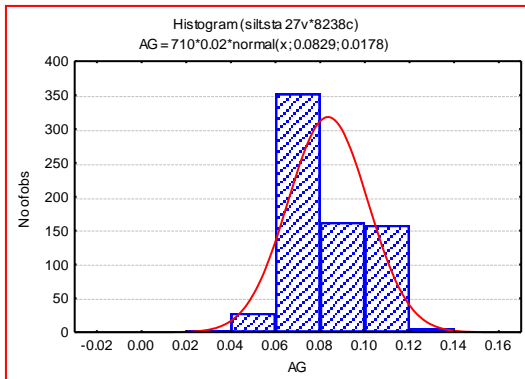
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Sechan)	362	0.056	0.044	0.146	0.007	0.0656

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(Sechan)	357	0.055	0.044	0.076	0.005	0.093

عنصر نقره در برگه شارقنج:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه چند مدی با چولگی منفی را نشان می دهد. چند مدی بودن جامعه می تواند ناشی از جوامع سنگی متفاوت در منطقه باشد.

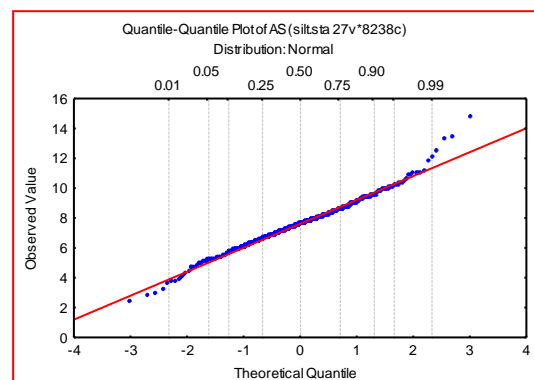
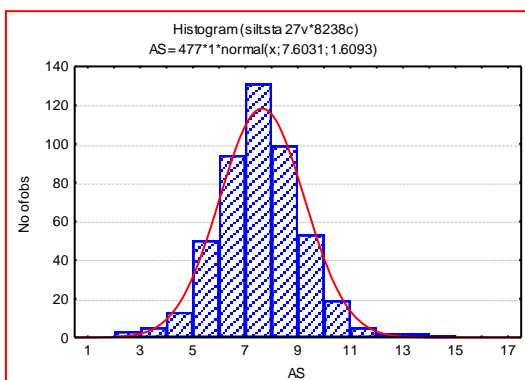


نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها
جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Ag(sharganj)	710	0.082	0.007	0.134	0.017	0.1185

عنصر آرسنیک در برگه آیسک:

توزیع داده ها در این برگه از یک جامعه نرمال پیروی میکنند. در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده حذف نشده است.

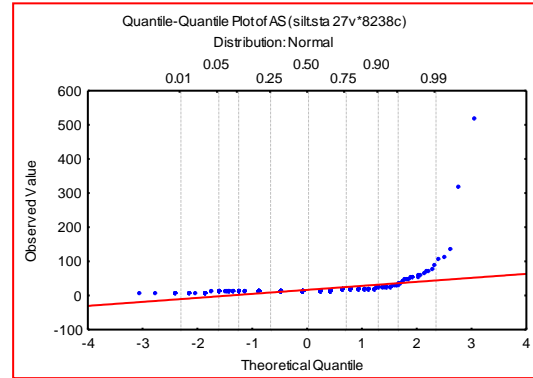
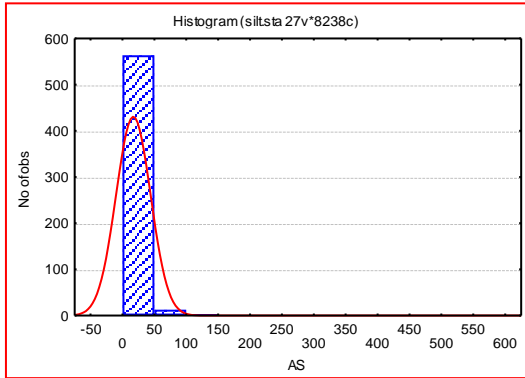


نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها
جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

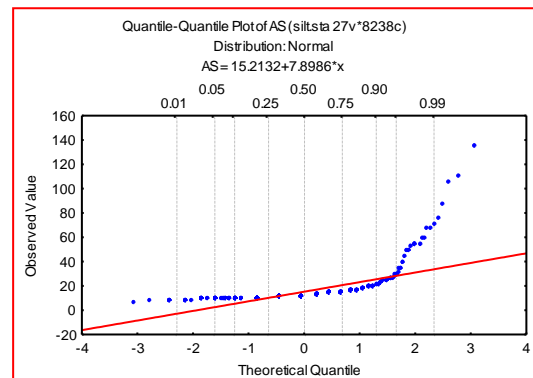
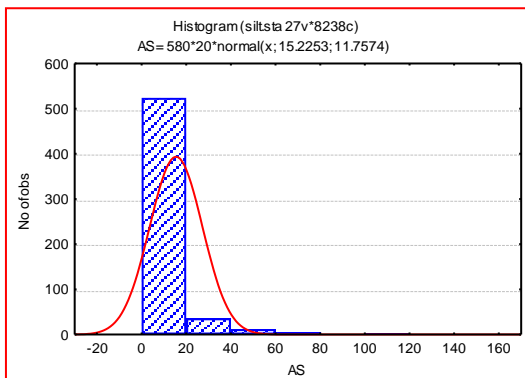
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Ayask)	477	7.603	2.446	14.856	1.609	10.821

عنصر آرسنیک در برگه بصیران:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت شدید را نشان می دهند. با حذف نمونه های با مقادیر $As > 316$ به عنوان نمونه های خارج از رده دو مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

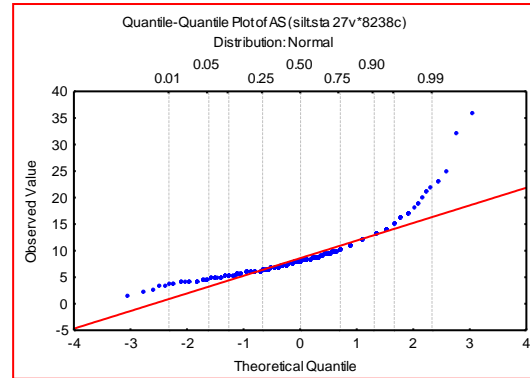
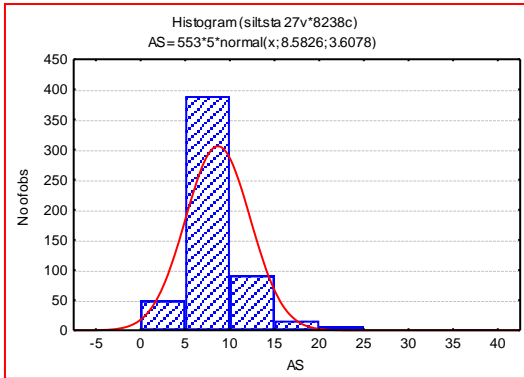
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Basiran)	582	16.606	6.500	518	16.956	70.518

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

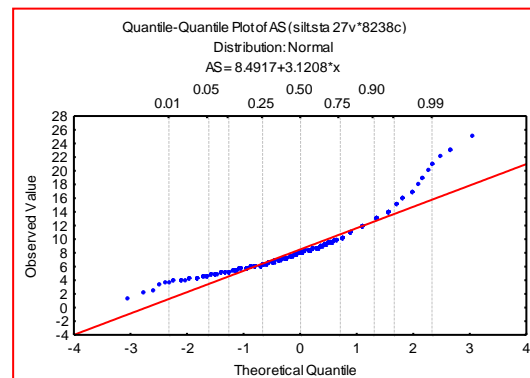
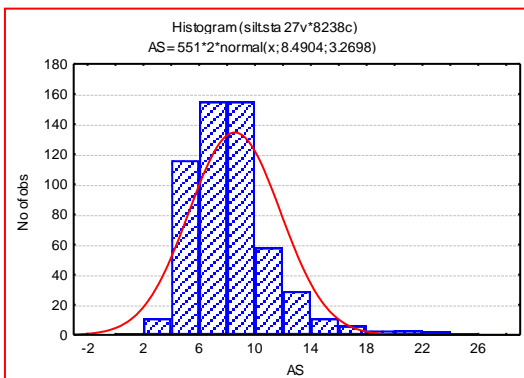
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Basiran)	580	15.225	6.500	135.00	11.753	38.740

عنصر آرسنیک در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده خصلت چند گروهی داده ها با چولگی مثبت می باشد. با حذف مقادیر $As > 32$ این خصلت واضح تر مشخص می شود. بخش دوم جامعه می تواند متأثر از قسمت آنومال جامعه باشد.



نمودار چند ک - چند ک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چند ک - چند ک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

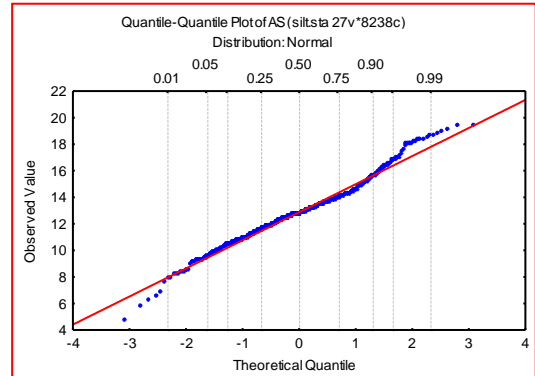
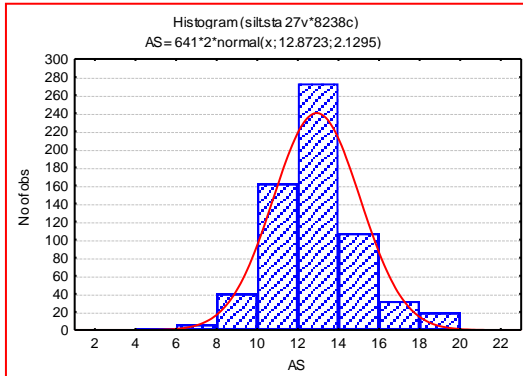
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Birjand)	553	8.582	1.400	36.00	3.607	15.798

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Birjand)	551	8.490	1.400	25.00	3.269	15.029

عنصر آرسنیک در برگه چاه داهی:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با جدایش ضعیف و یک چولگی مثبت ملایم را نشان می دهند. جامعه آخر در حقیقت متأثر از جامعه آنومال منطقه می باشد.



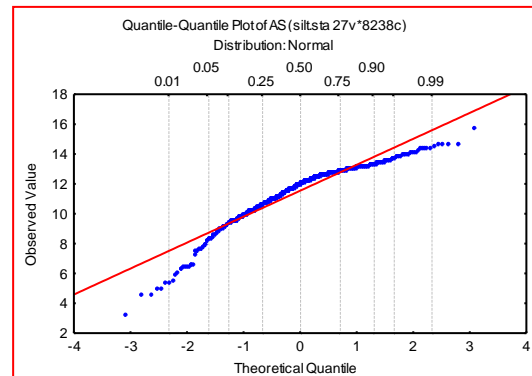
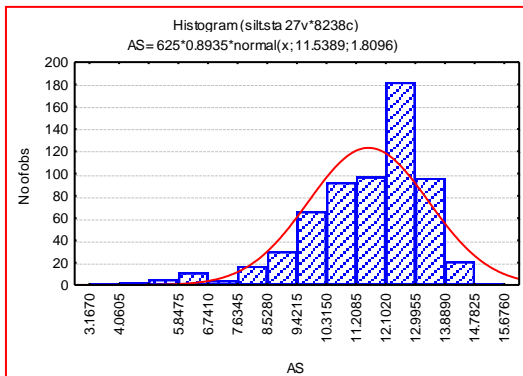
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Chah)	641	12.872	4.751	19.408	2.129	17.131

عنصر آرسنیک در برگه ده سلم:

توزیع داده ها در این برگه جامعه ای با چولگی منفی رانشان می دهد. در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده حذف نشده است.



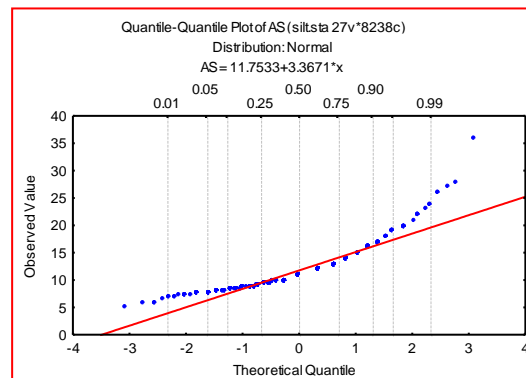
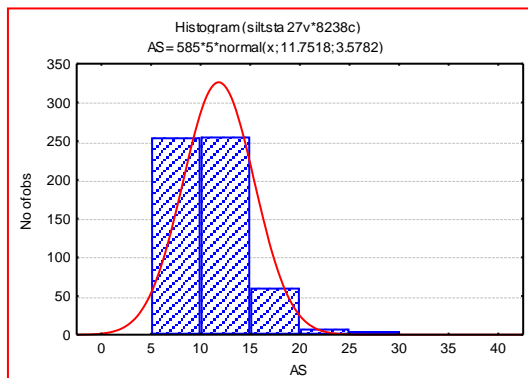
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

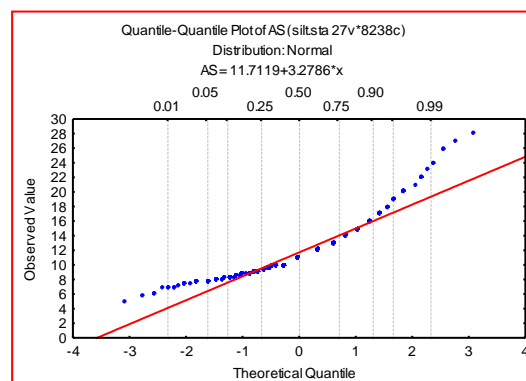
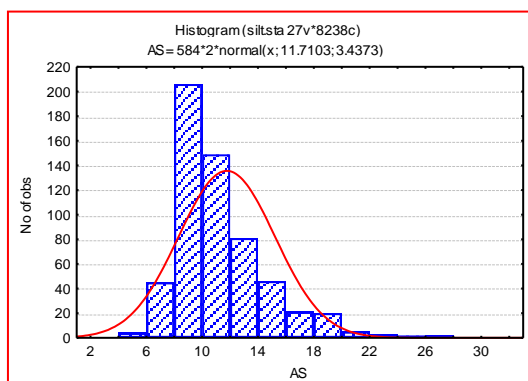
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(Dehsalm)	625	11.538	3.167	15.676	1.809	15.158164

عنصر آرسنیک در برگه چهارفرسخ:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد که جامعه دوم بیشتر نمونه های آنومال را شامل می شود. یک نمونه $As > 36$ به عنوان نمونه خارج از رده در نظر گرفته شده است.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

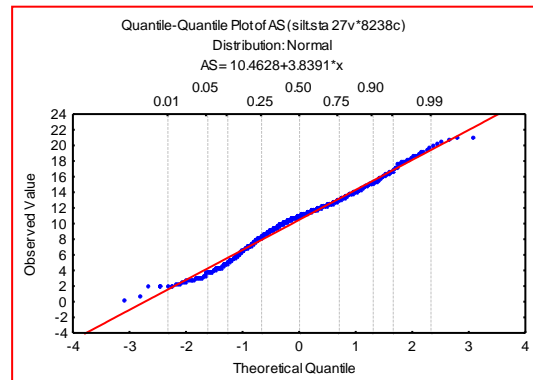
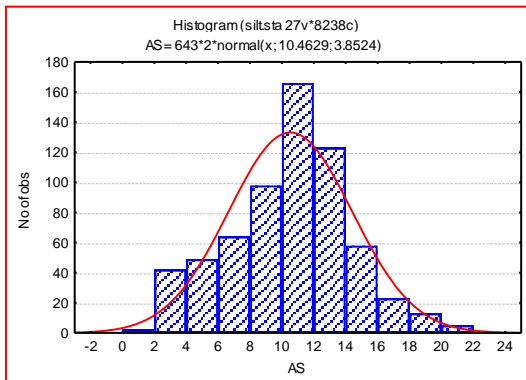
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(4f)	585	11.751	5.100	36.00	3.578	18.908

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(4f)	584	11.710	5.100	28.00	3.437	15.584

عنصر آرسنیک در برگه فردوس:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه چند مدی با چولگی منفی ملایمی می باشد.

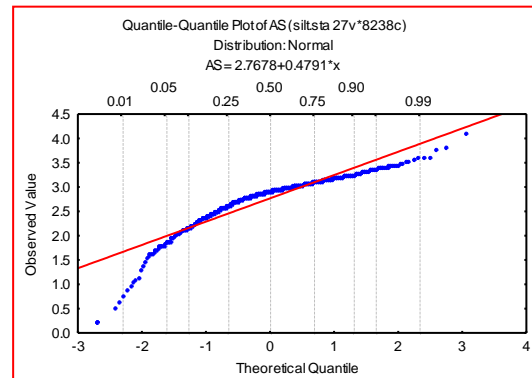
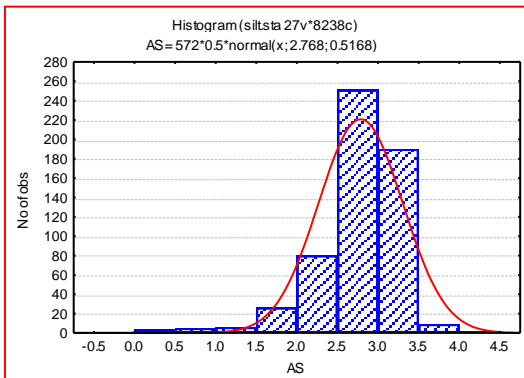


نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها
جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(ferdows)	643	10.462	0.090	20.875	3.852	18.167

عنصر آرسنیک در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نزدیک به لاگ نرمال باچولگی منفی را نشان میدهند. در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده حذف نشده است.



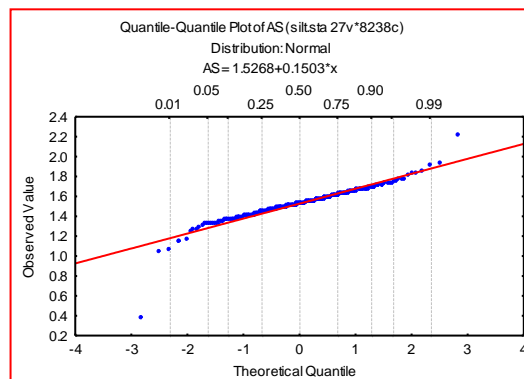
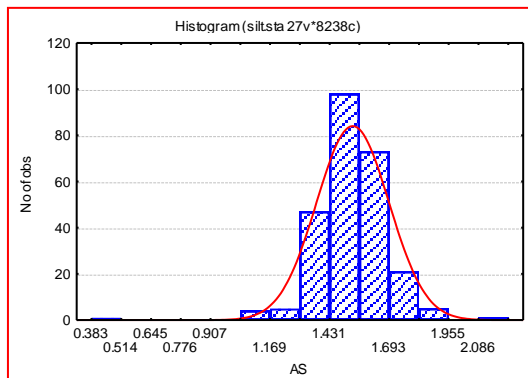
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

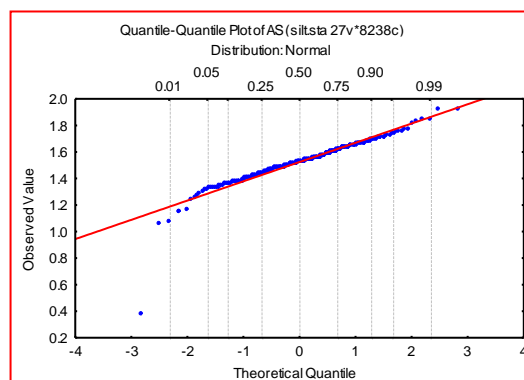
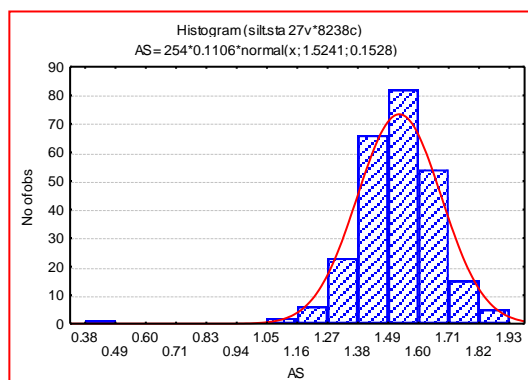
Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sarchahahur)	572	2.768	0.200	4.076	0.516	3.801

عنصر آرسنیک در برگه جنوب خراسان:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نرمال با انحرافات در ابتدای توزیع می باشد. با حذف یک نمونه با مقدار $AS > 2.217$ به عنوان نمونه خارج از رده چولگی داده ها به سمت منفی بیشتر شده است. جامعه دوم در حقیقت متأثر از نمونه های آنومال می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

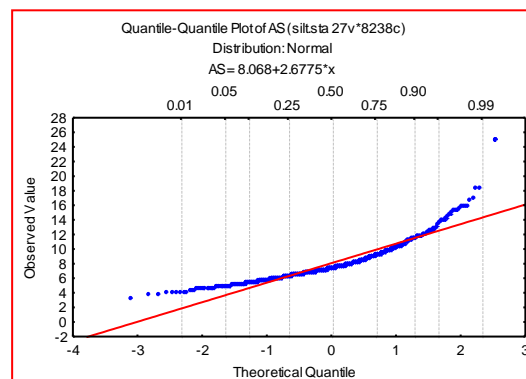
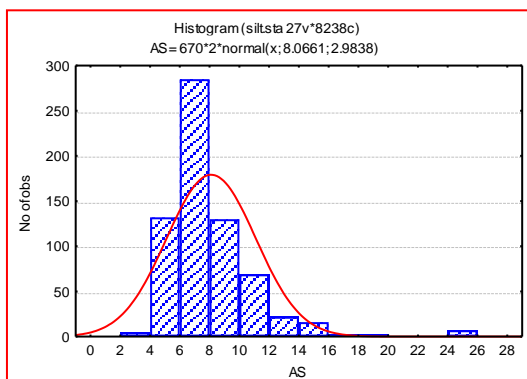
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(jonobe)	255	1.526	0.383	2.217	0.158	1.843

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

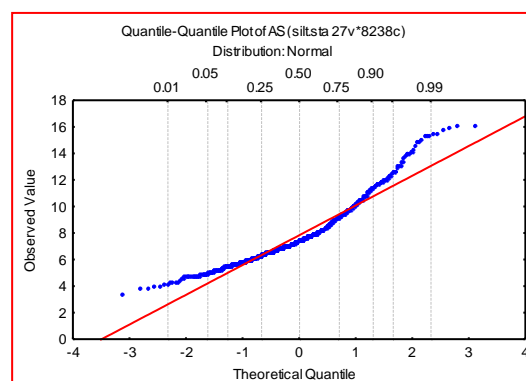
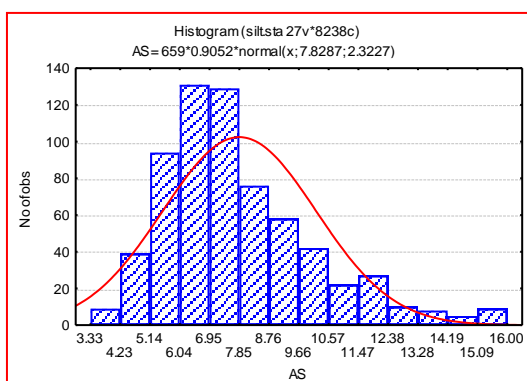
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(jonobe)	254	1.524	0.383	1.932	0.152	1.829

عنصر آرسنیک در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد که با حذف نمونه های $As > 16.612$ دو مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

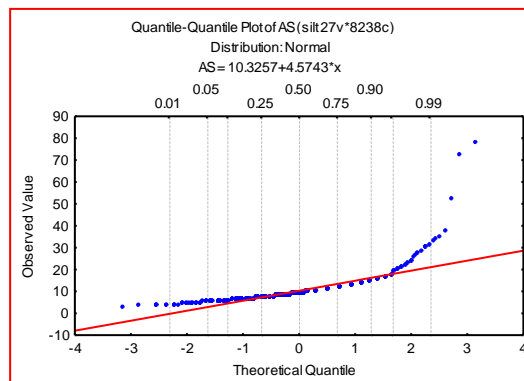
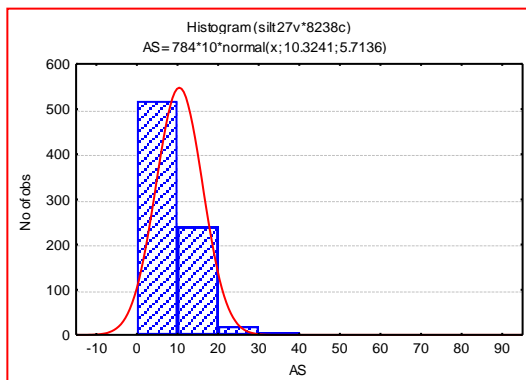
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(khusf)	670	8.066	3.325	25.00	2.983	14.033

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

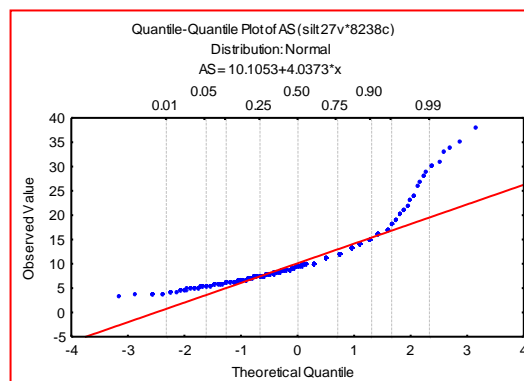
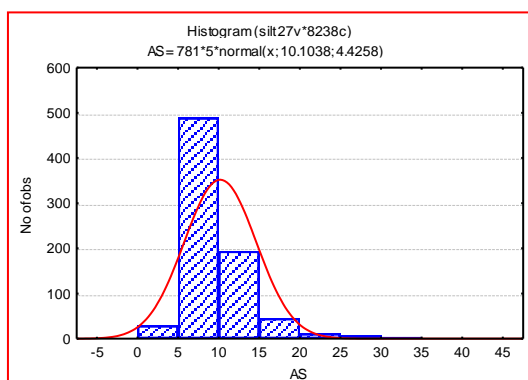
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(khusf)	659	7.828	3.325	15.998	2.322	12.474

عنصر آرسنیک در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد که با حذف نمونه های $As > 52$ دو مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد. دو مدی بودن جامعه می تواند ناشی از نمونه های آنومال و لیتولوژی در منطقه باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

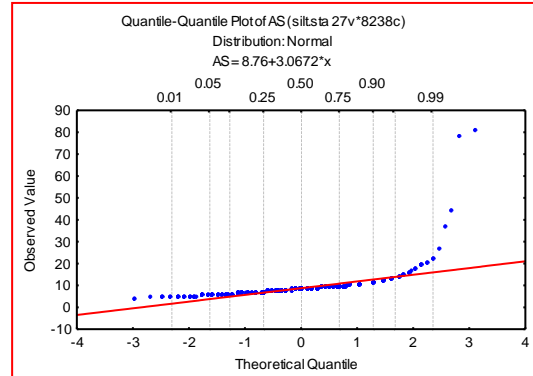
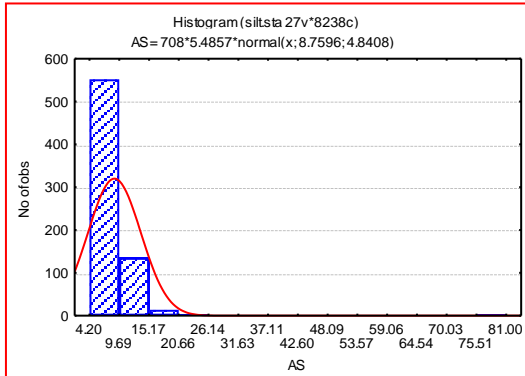
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(mokh)	784	10.324	3.100	78.00	5.713	21.751

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

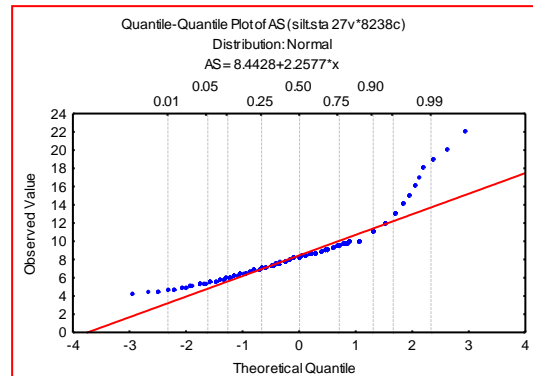
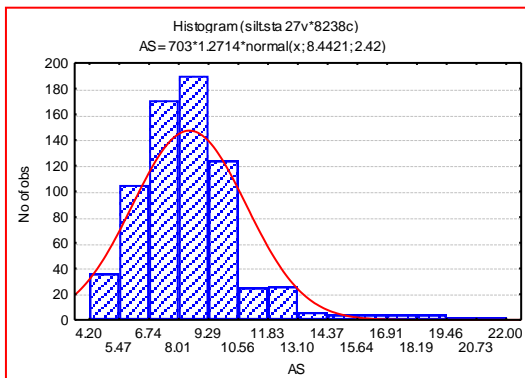
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(mokh)	781	10.103	3.100	38.00	4.425	18.955

عنصر آرسنیک در بوگه سهل آباد:

توزیع داده ها در این بوگه نشان دهنده یک جامعه دومدی با چولگی مثبت شدید می باشد. با حذف نمونه های $As > 27$ به عنوان نمونه های خارج از رده دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

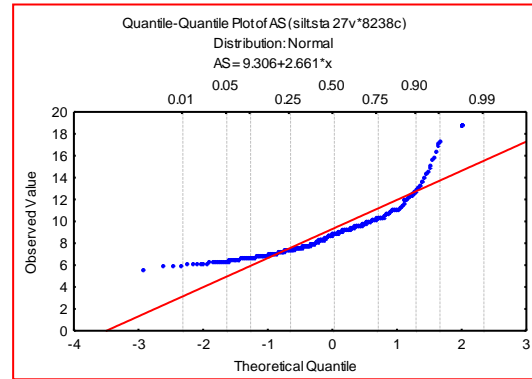
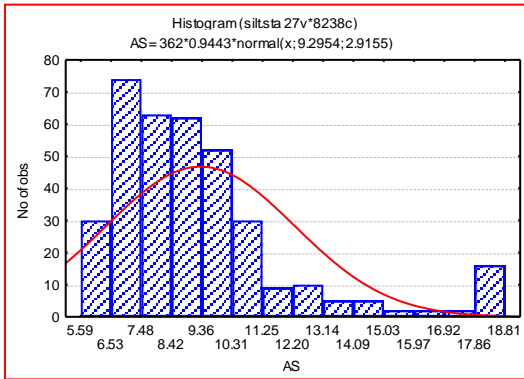
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sahlabad)	708	8.759	4.200	81.00	4.840	18.441

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

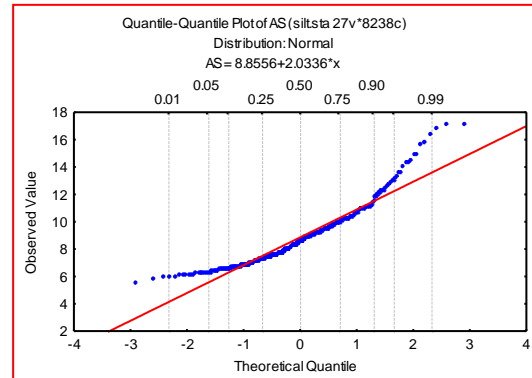
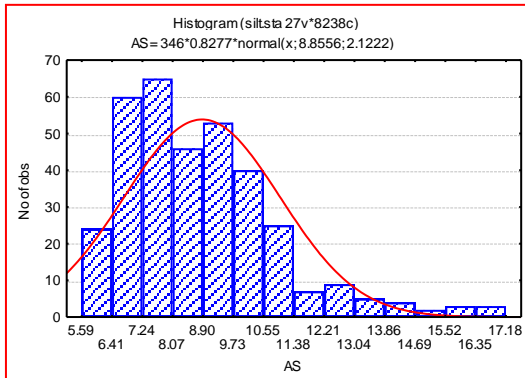
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sahlabad)	703	8.442	4.200	22.00	2.420	13.282

عنصر آرسنیک در بوگه سه چنگی:

توزیع داده ها در این بوگه نشان دهنده یک جامعه چند مدی با چولگی مثبت می باشد. با حذف نمونه های با مقدار $As > 18.807$ چند مدی بودن جامعه بهتر مشخص است. چند مدی بودن جامعه میتواند احتمالاً از عوامل لیتولوژیک باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

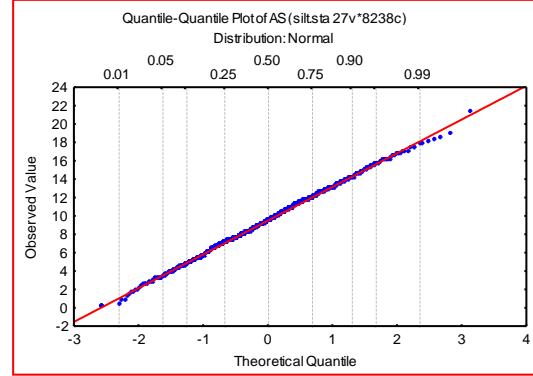
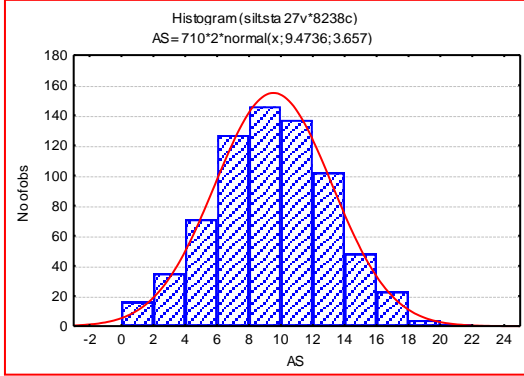
As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sechangi)	362	9.295	5.587	18.807	2.915	15.126

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

As	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sechangi)	346	8.855	5.587	17.175	2.122	13.099

عنصر آرسنیک در برگه شارقنج:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نرمال را نشان می دهند. در پردازش داده ها در این برگه هیچ نمونه ای بعنوان خارج از رده در نظر گرفته نشده است.



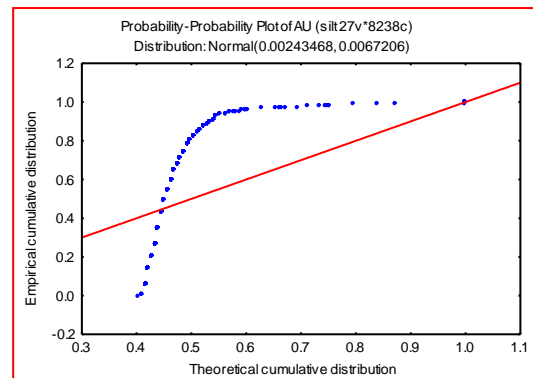
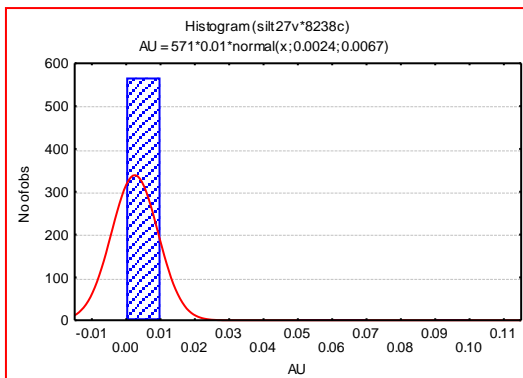
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Ag	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
As(sharganj)	710	9.473	0.150	21.345	3.657	16.787

عنصر طلا در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با چولگی شدید مثبت را نشان می دهد.

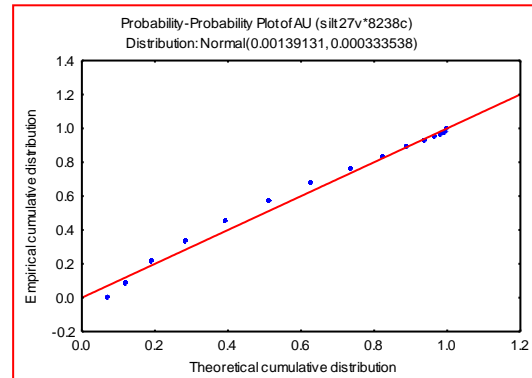
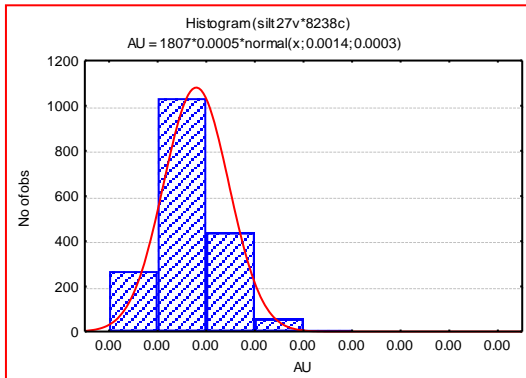


نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(sharchahshur)	571	0.002	0.0008	0.100	0.006	0.015

عنصر طلا در برگه های آیسک-سه چنگی-شارقنچ-جنوب سه چنگی:
توزیع داده ها در این برگه ها جامعه ای نزدیک به نرمال با چولگی مثبت را نشان می دهند.



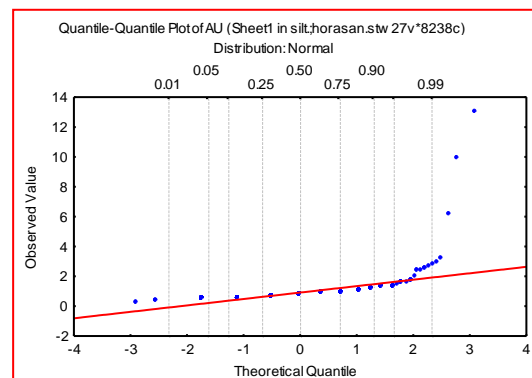
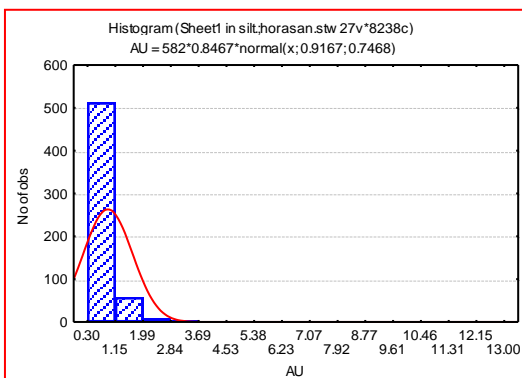
نمودار چندک-چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

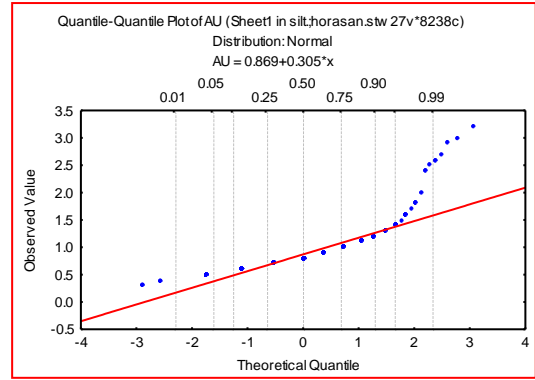
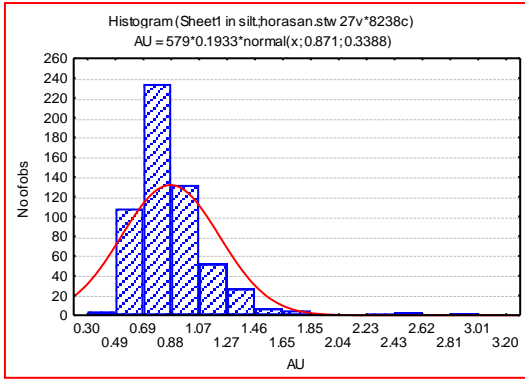
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(4sheet)	1807	0.001	0.0009	0.003	0.0003	0.002

عنصر طلا در برگه بصیران:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با چولگی بالای مثبت را نشان می دهد. با حذف نمونه های با مقادیر $Au > 6.2$ دو مدی بودن جامعه مشخص تر شده است. با بررسیهای به عمل آمده در حقیقت جامعه دوم همان جامعه آنومال می باشد.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

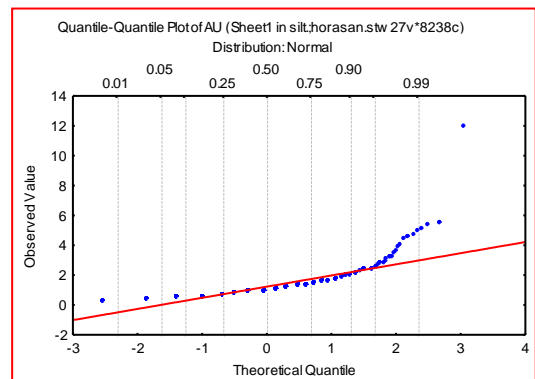
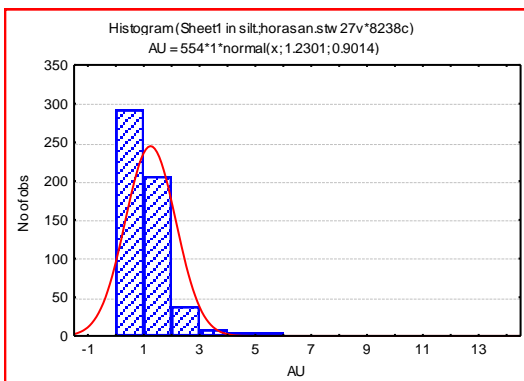
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(besiran)	582	0.916	0.300	13.00	0.746	2.410

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

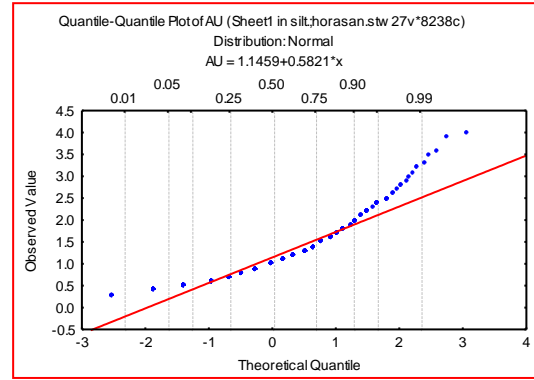
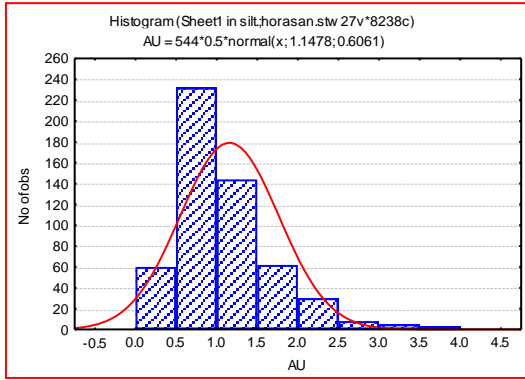
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(besiran)	579	0.870	0.300	3.200	0.338	1.548

عنصر طلا در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دومدی با چولگی مثبت شدید می باشد. با حذف مقادیر بالای $Au > 4.5$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص است. جامعه دوم همان جامعه آنومال می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

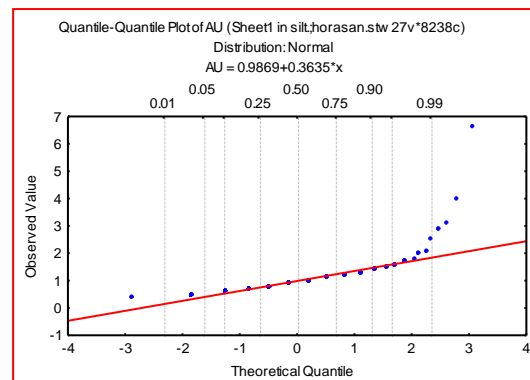
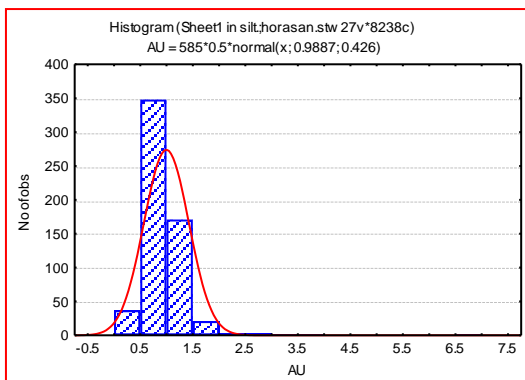
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(birjand)	554	1.230	0.300	12.00	0.901	3.032

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

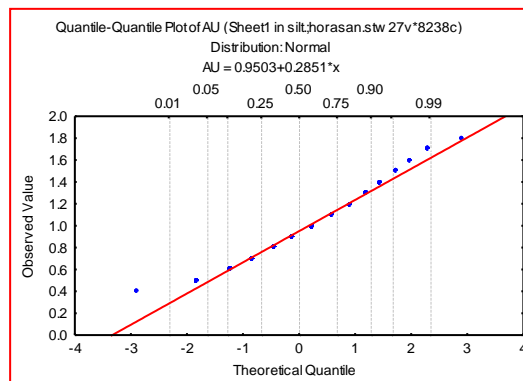
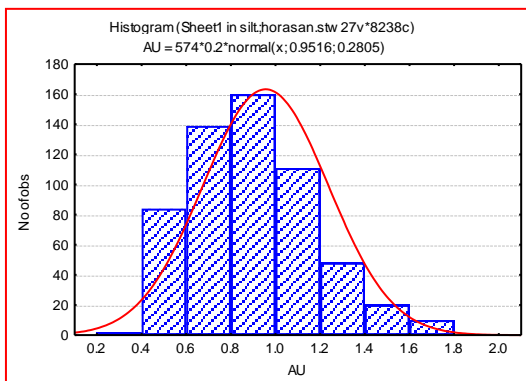
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(birjand)	544	1.147	0.300	4.00	0.606	2.359

عنصر طلا در برگه چهار فرسوخ:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی مثبت قابل توجه می باشد. مقادیر $Au > 2$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
 جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

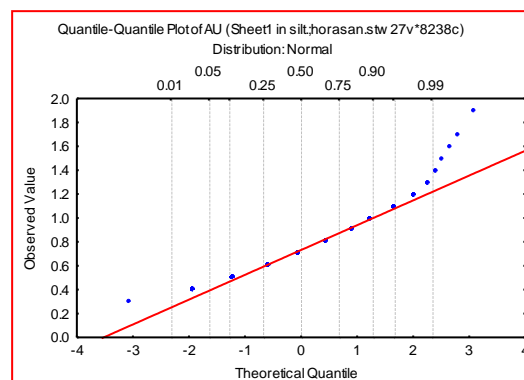
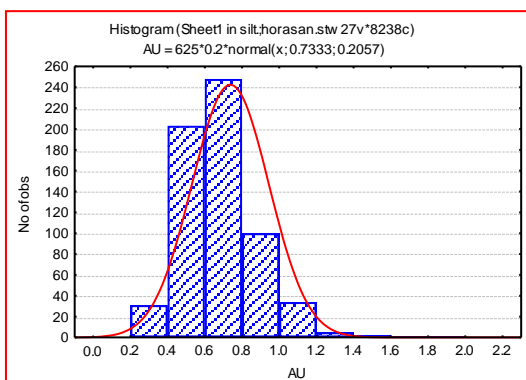
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(4f)	585	0.988	0.400	6.600	0.426	1.840

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

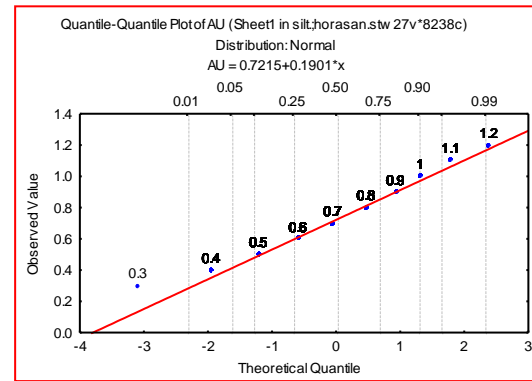
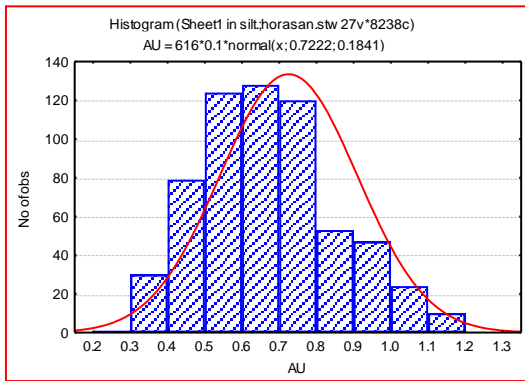
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(4f)	574	0.951	0.400	1.800	0.280	1.512

عنصر طلا در برگه ده سلم:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال جامعه و چولگی مثبت می باشد. چولگی داده ها ناشی از مقادیر آنومال توزیع می باشد. مقادیر $Au > 1.3$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

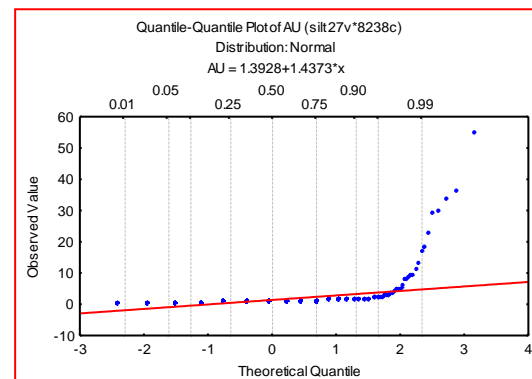
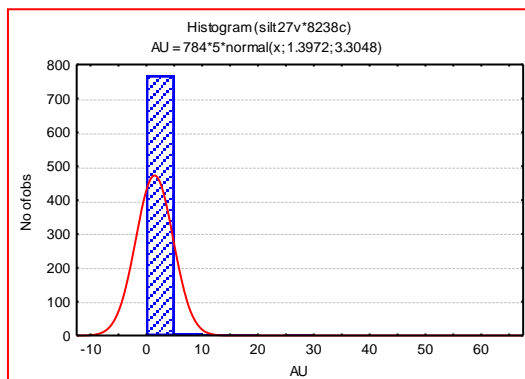
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(dehsalm)	625	0.733	0.300	1.900	0.205	1.144

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

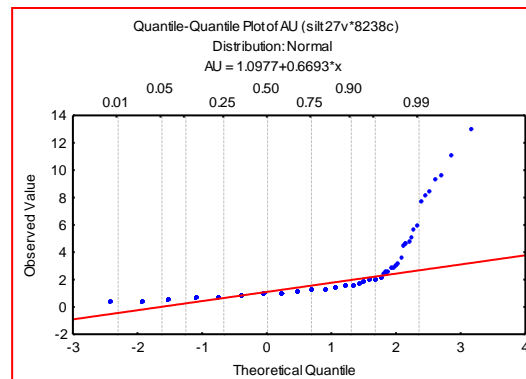
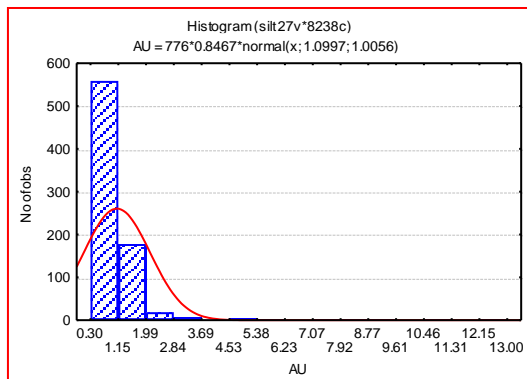
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(dehsalm)	616	0.722	0.300	1.200	0.184	1.090

عنصر طلا در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. با حذف مقادیر بالای $Au > 17$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

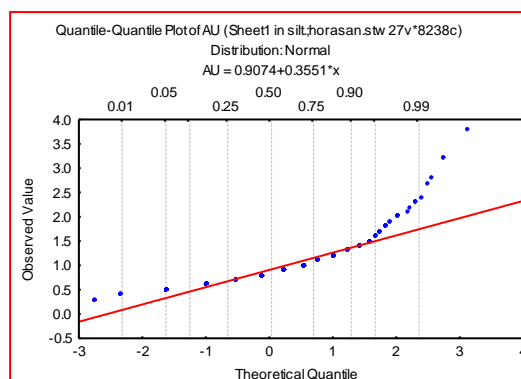
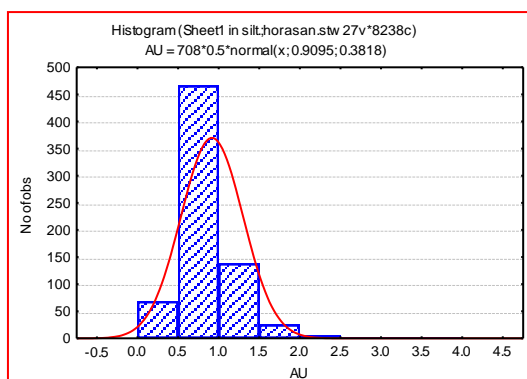
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(mokhtaran)	784	1.397	0.300	55.00	3.304	8.006

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

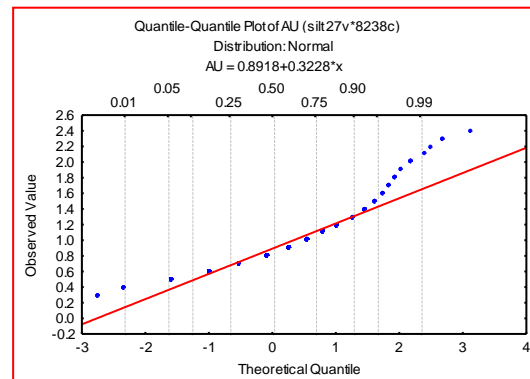
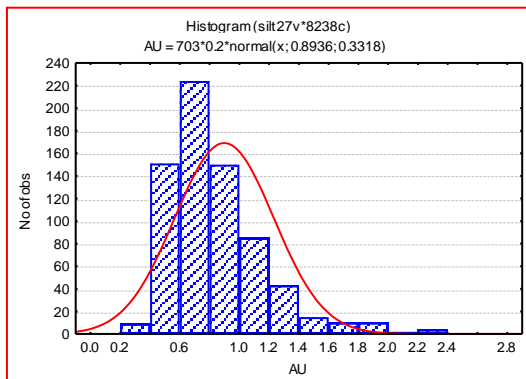
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(mokhtaran)	776	1.099	0.300	13.00	1.005	3.110

عنصر طلا در برگه سهل آباد:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. با حذف مقادیر بالای $Au > 2.7$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص است. با بررسی انجام شده جامعه دوم همان جامعه آنومال می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(sahlabad)	708	0.909	0.300	3.800	0.381	1.673

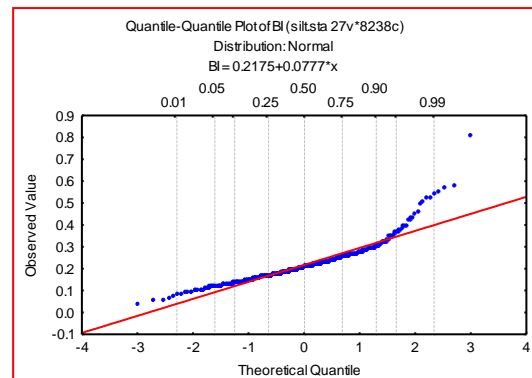
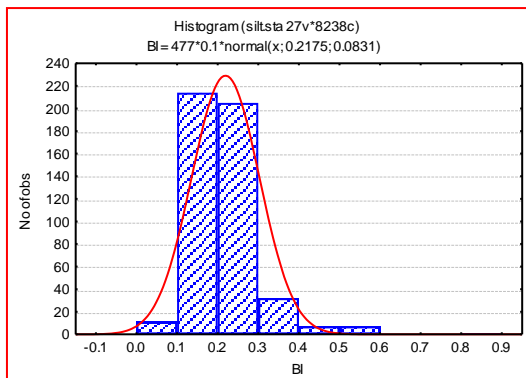
جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

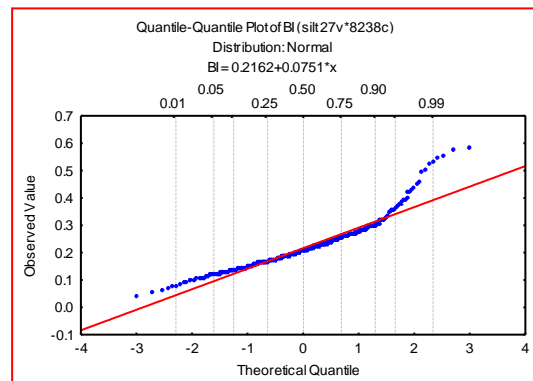
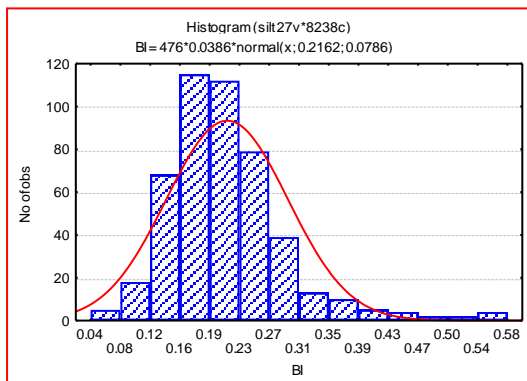
Au	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Au(sahlabad)	703	0.893	0.300	2.400	0.331	1.557

عنصر بیسموت در برگه آیسک:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. با حذف مقادیر بالای $Bi > 0.808$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص است. با بررسی انجام شده جامعه دوم همان جامعه آنومال می باشد.

نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده





نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

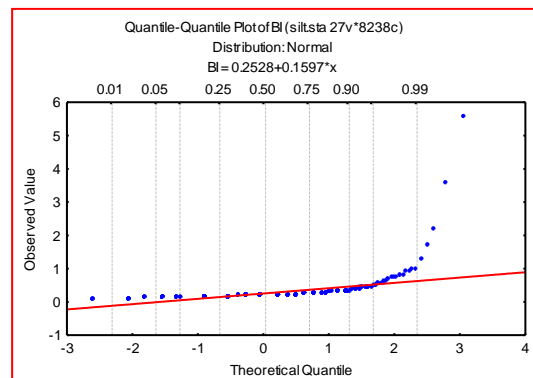
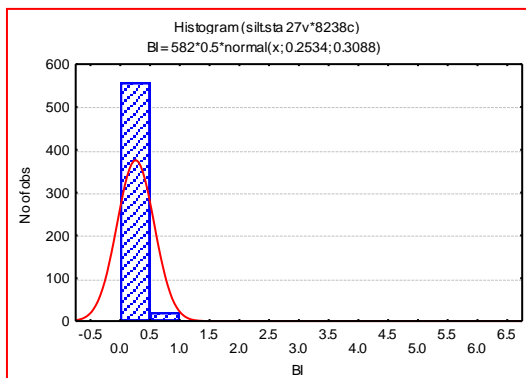
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(ayask)	477	0.217	0.04	0.808	0.083	0.383

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

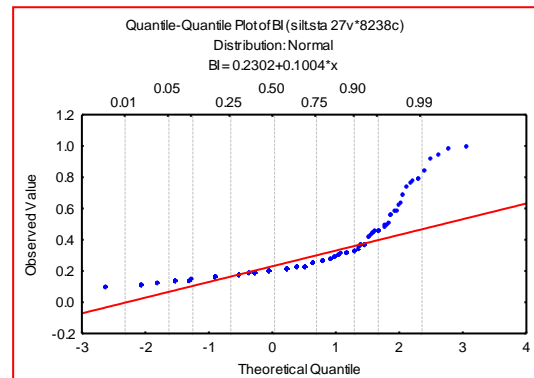
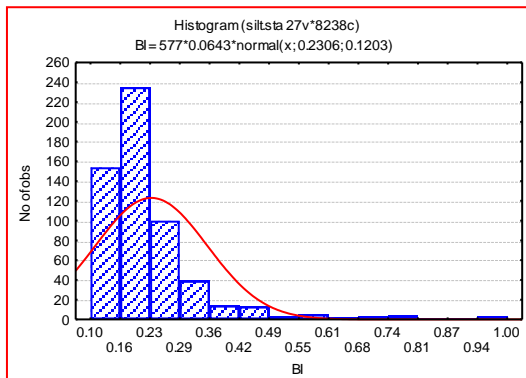
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(ayask)	476	0.216	0.040	0.581	0.078	0.373

عنصر بیسموت در برکه بصیران:

توزیع داده ها در این برکه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت شدید می باشد. با حذف مقادیر بالای $Bi > 1.3$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

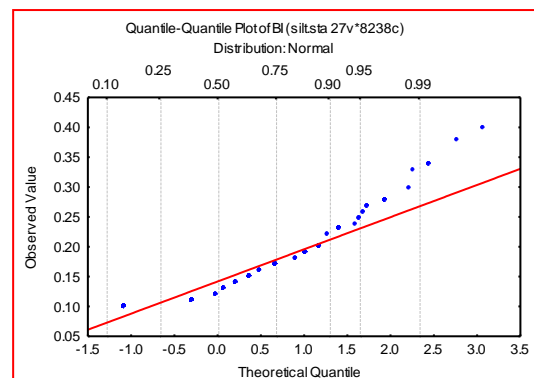
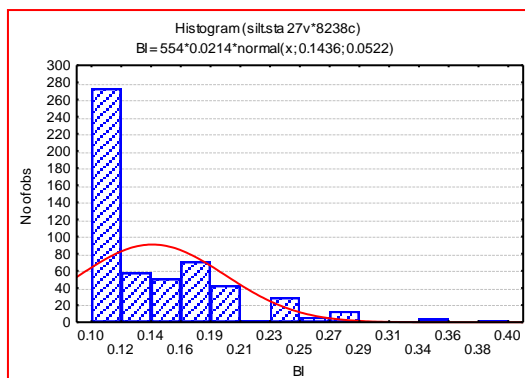
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(basiran)	582	0.253	0.100	5.600	0.308	0.870

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

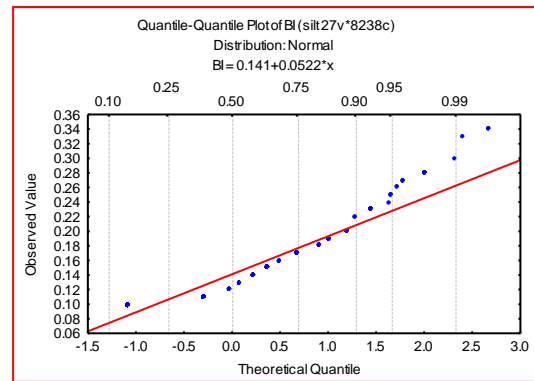
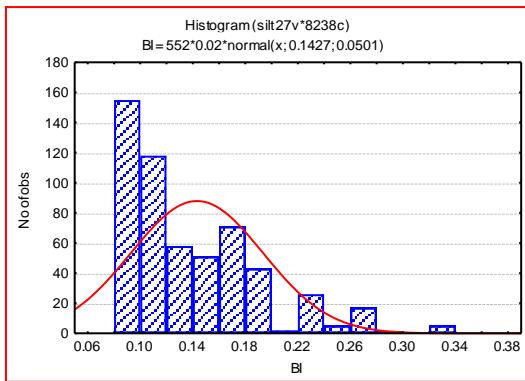
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(basiran))	577	0.230	0.100	1.00	0.120	0.471

عنصر بیسموت در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه همراه با نوسانات زیاد می باشد با این وجود می توان توزیع داده ها را دو مدی با چولگی مثبت در نظر گرفت. مقادیر بالای $Bi > 0.38$ به عنوان نمونه های خارج از رده در نظر گرفته شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

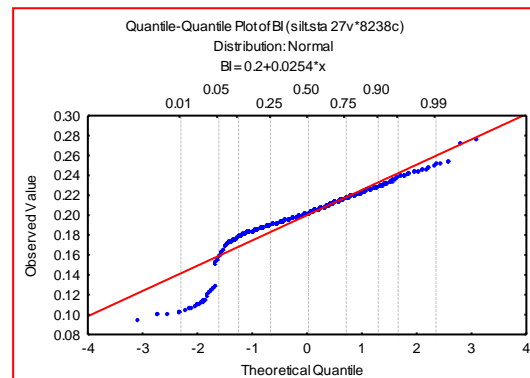
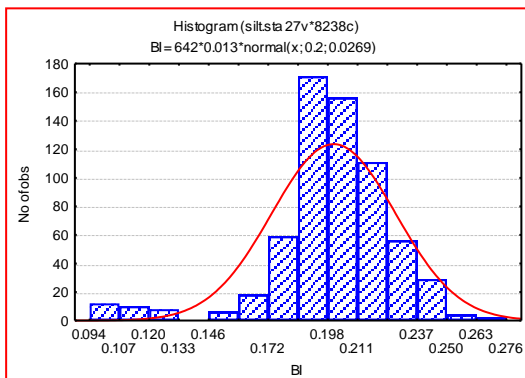
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(birjand)	554	0.143	0.100	0.400	0.052	0.247

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(birjand)	552	0.142	0.100	0.340	0.050	0.242

عنصر بیسموت در برگه چاه داشی:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی منفی می باشد. گسستگی موجود در نمودار چندک- چندک می تواند ناشی از کم بودن تعداد نمونه ها در بخش اول جامعه باشد. در این برگه هیچ نمونه ای به عنوان خارج از رده در نظر گرفته نشده است.



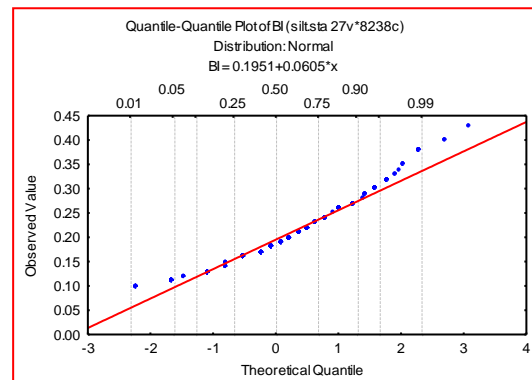
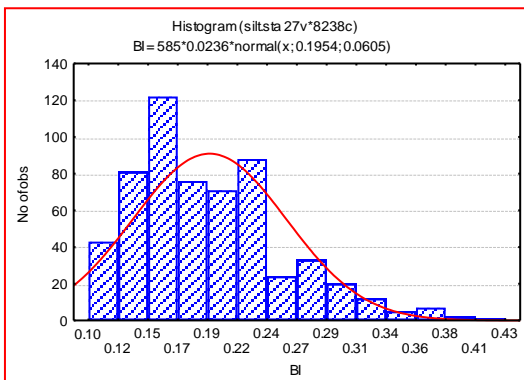
نمودار چندک- چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(chah dashi)	642	0.199	0.094	0.276	0.026	0.253

عنصر بیسموت در برگه چهارفرسخ:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی مثبت می باشد. انحراف بخش انتهایی توزیع ناشی از نمونه های آنومال می باشد. در این برگه هیچ نمونه ای به عنوان خارج از رده در نظر گرفته نشده است.



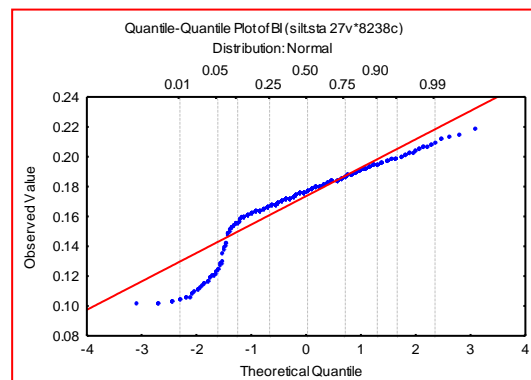
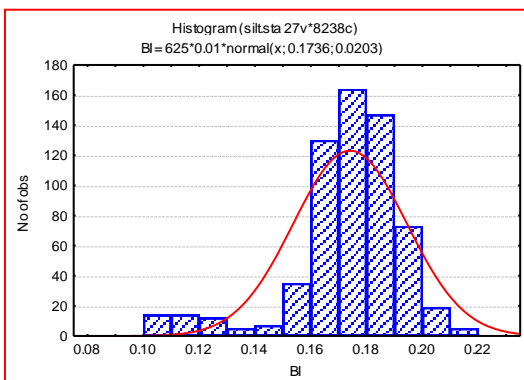
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(4fi)	585	0.195	0.100	0.430	0.060	0.316

عنصر بیسموت در برگه ده سلم:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی منفی می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

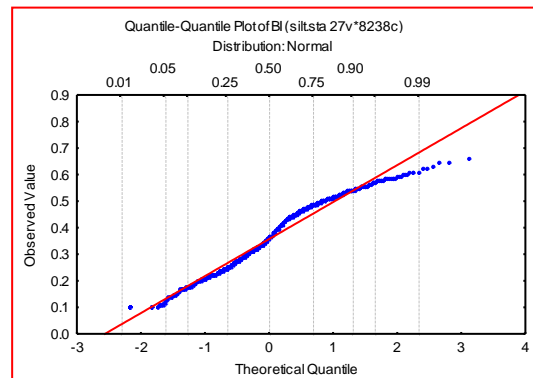
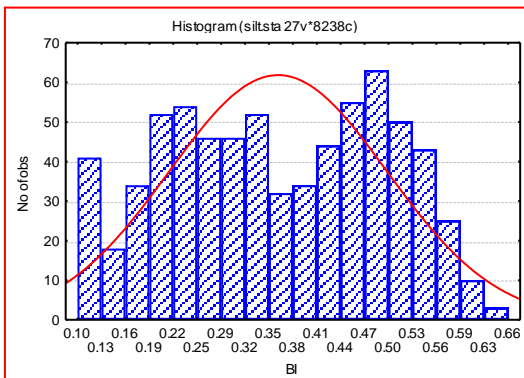
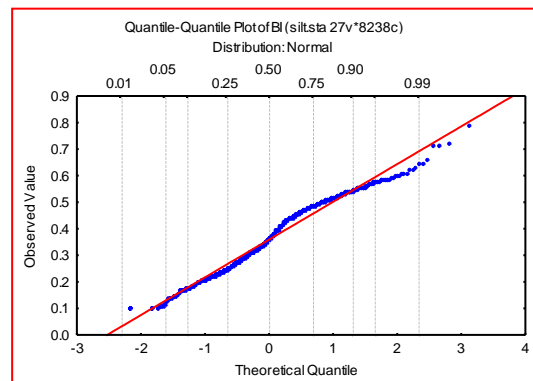
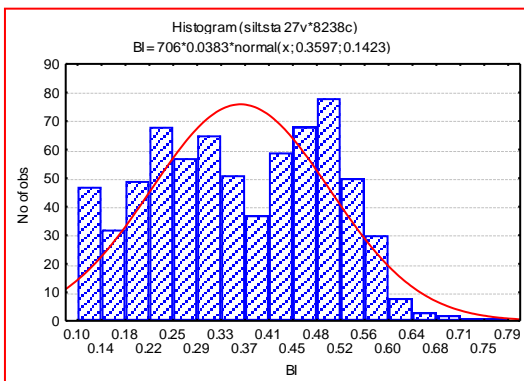
جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(dehsalm)	625	0.173	0.101	0.218	0.020	0.214

عنصر بیسموت در برگه فردوس:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. بخش انتهایی جامعه دوم نشان دهنده جامعه آنومال می باشد.

نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

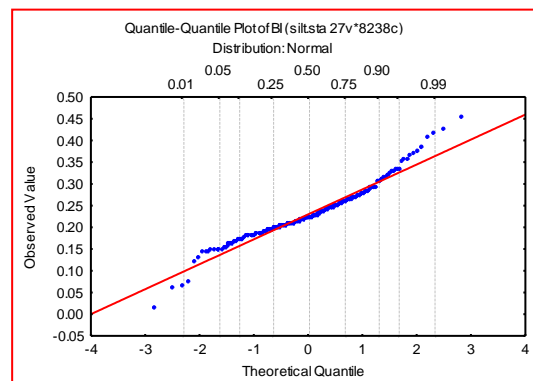
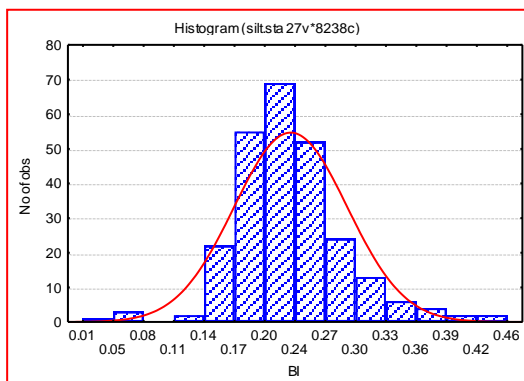
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(ferdows)	706	0.359	0.100	0.790	0.142	0.644

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(ferdows)	702	0.357	0.100	0.656	0.139	0.637

عنصر بیسموت در برکه جنوب سه چنگی:

توزیع داده ها در این برکه را می توان یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت ملایم در نظر گرفت. جامعه انتهائی نشان دهنده جامعه آنومال می باشد.



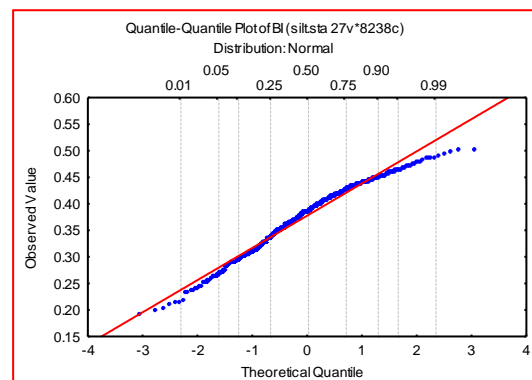
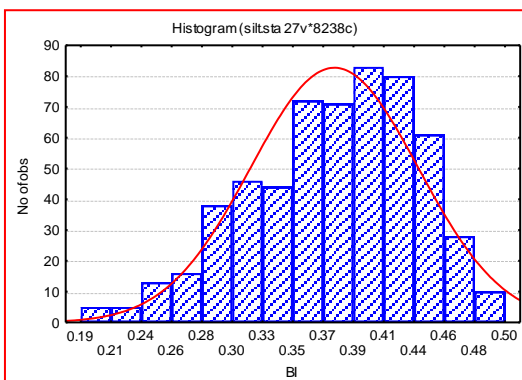
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(jonob)	255	0.229	0.015	0.456	0.058	0.346

عنصر بیسموت در برکه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برکه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی منفی می باشد.



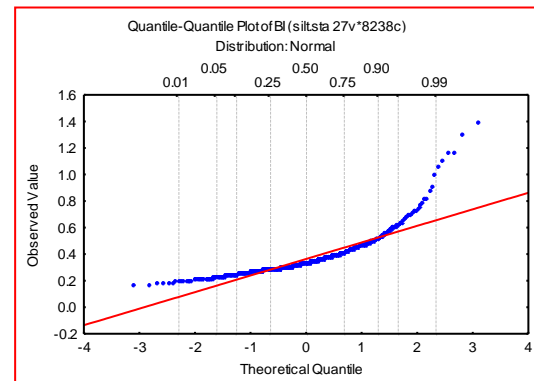
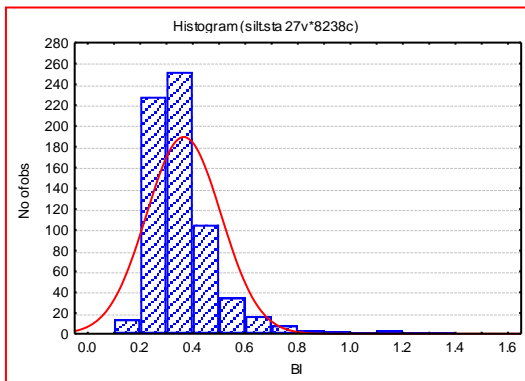
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

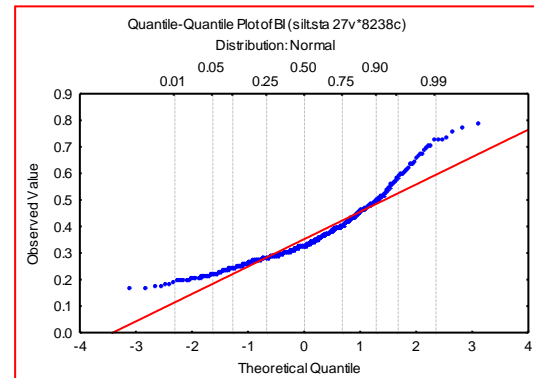
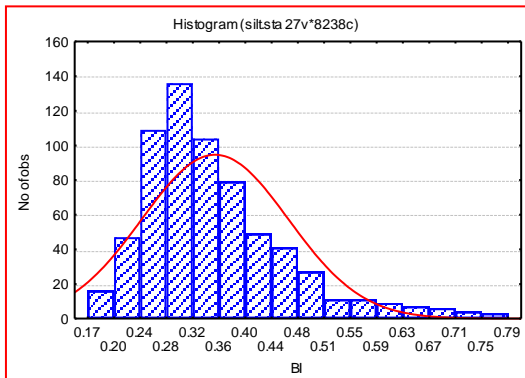
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sarchahshur)	572	0.377	0.192	0.503	0.061	0.499

عنصر بیسموت در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت شدید می باشد. نمونه های با مقادیر $Bi > 0.817$ به عنوان نمونه های خارج از رده مد نظر قرار گرفته اند.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

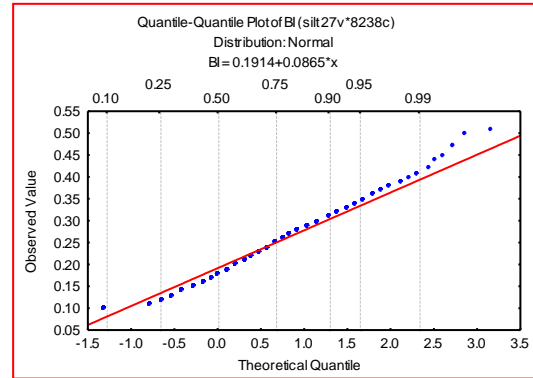
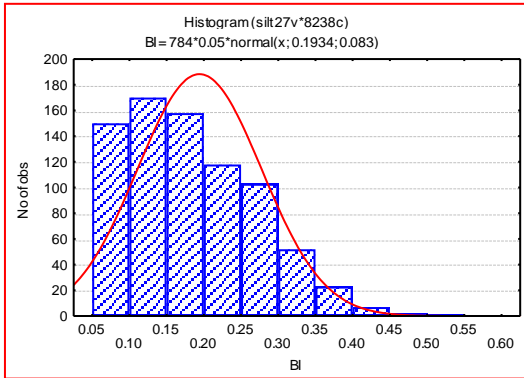
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(khusf)	706	0.359	0.100	0.790	0.142	0.644

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

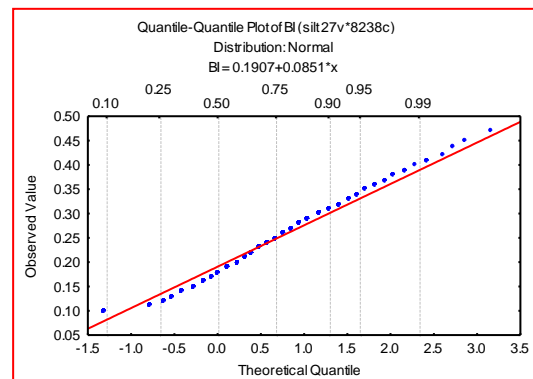
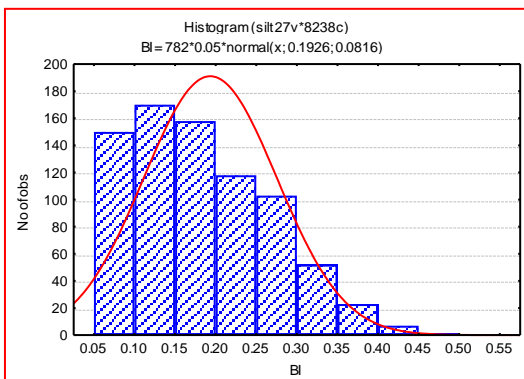
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(khusf)	702	0.357	0.100	0.656	0.139	0.637

عنصر بیسموت در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه تک مدی نزدیک به نرمال با چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Bi > 0.5$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

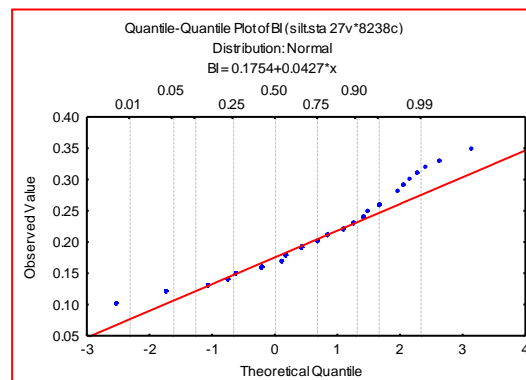
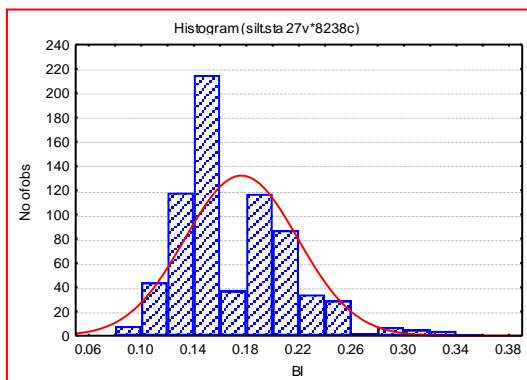
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(mokhtaran)	784	0.193	0.100	0.510	0.083	0.359

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

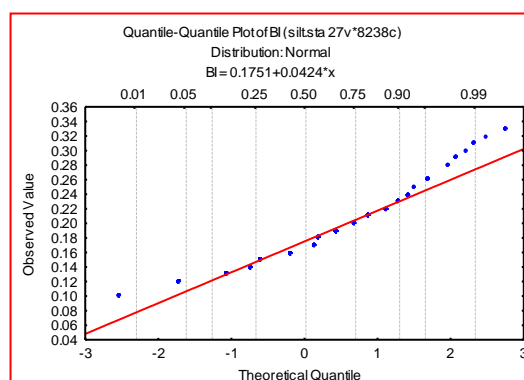
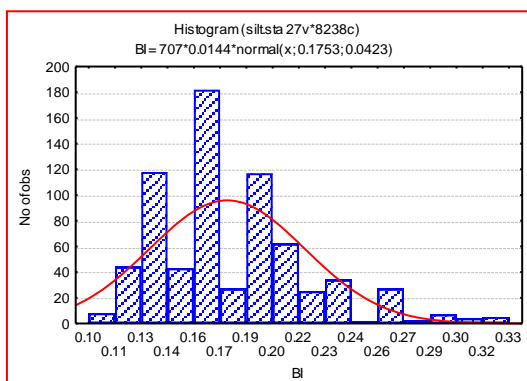
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(mokhtaran)	782	0.192	0.100	0.470	0.081	0.355

عنصر بیسموت در برکه سهل آباد:

توزیع داده ها در این برکه ضعیف می باشد ولی میتوان توزیع داده ها را نزدیک به نرمال و حاوی مقادیر آنومال در بخش های انتهایی دانست که باعث ایجاد چولگی مثبت در جامعه شده است. نمونه های با مقادیر $Bi > 0.35$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک-چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

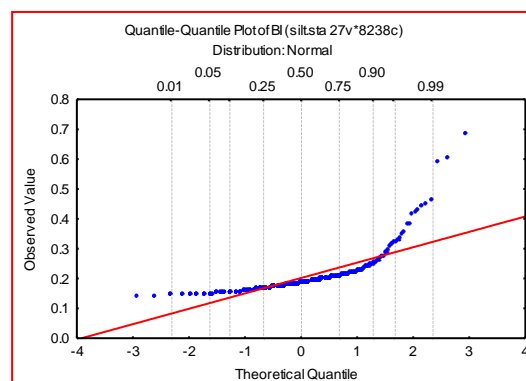
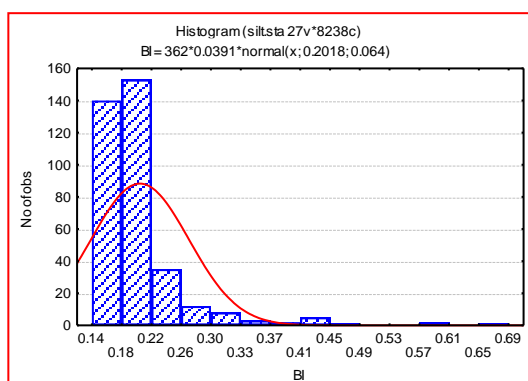
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sahlabad)	708	0.175	0.100	0.350	0.042	0.261

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sahlabad)	707	0.175	0.100	0.330	0.042	0.259

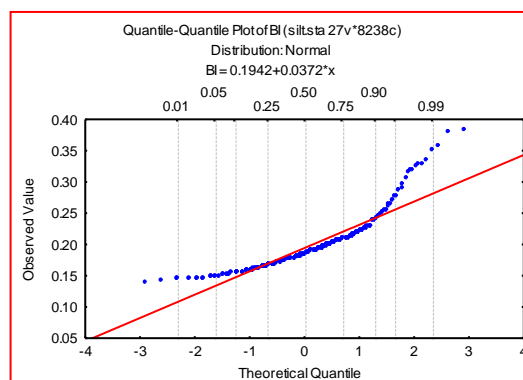
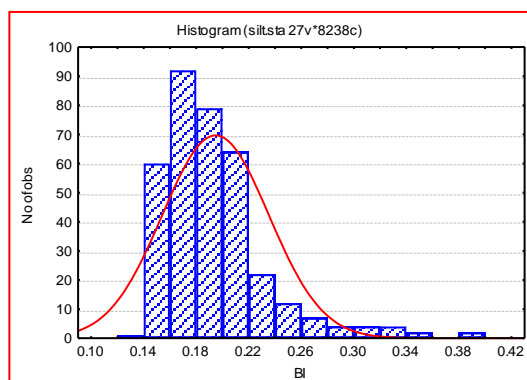
عنصر بیسموت در برگه سه چنگی:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Bi > 0.416$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند. توزیع بخش اول جامعه نزدیک به لاگ نرمال می باشد.



نمودار چند ک - چند ک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده

نمودار چند ک - چند ک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده



جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

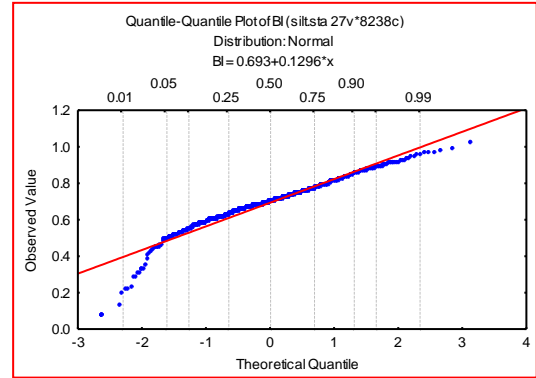
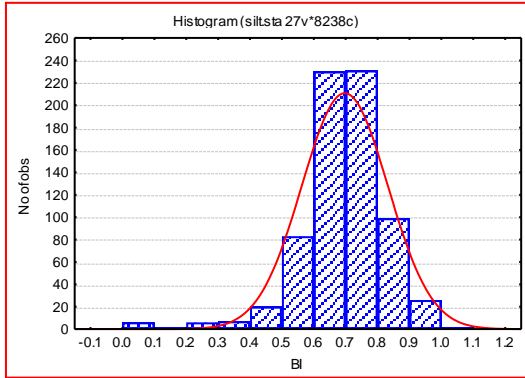
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sechangi)	362	0.201	0.139	0.687	0.064	0.329

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sechangi)	353	0.194	0.139	0.383	0.040	0.275

عنصر بیسموت در برگه شارفتج:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی منفی می باشد. جامعه اول در مقایسه با جامعه دوم دارای گسترش بسیار کمتری می باشد.



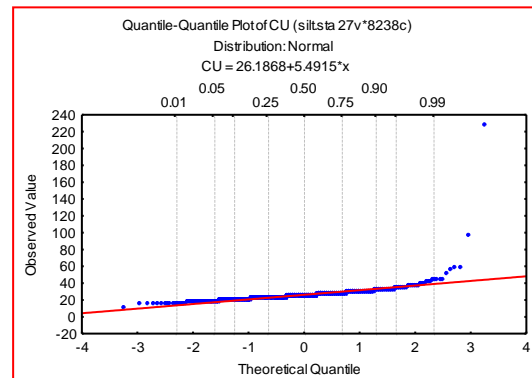
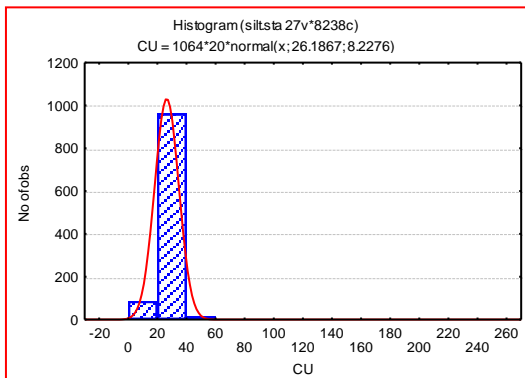
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

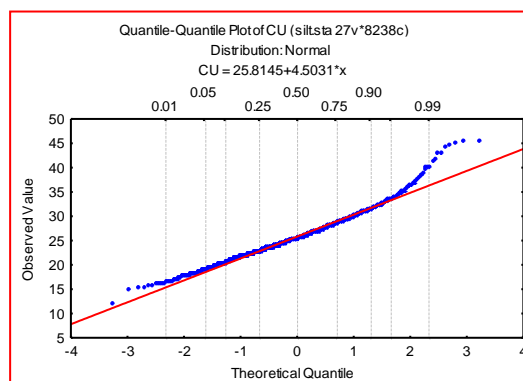
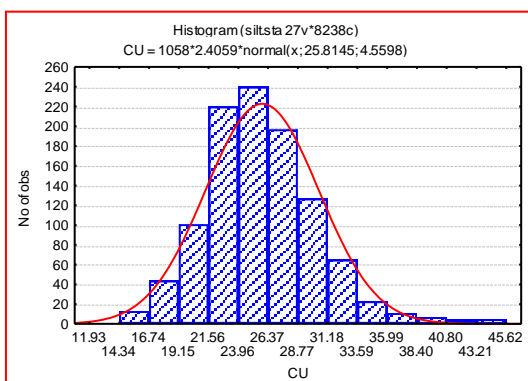
Bi	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Bi(sharganj)	710	0.693	0.075	1.029	0.134	0.961

عنصر مس در برگه های آیسک و چهارفرسوخ:

توزیع داده ها در این برگه ها نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با دنباله آنومال جامعه می باشد. چولگی داده ها شدیداً مثبت می باشد. با حذف مقادیر $cu > 50.991$ به عنوان نمونه های خارج از رده توزیع دنباله جامعه بهتر مشخص شده است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

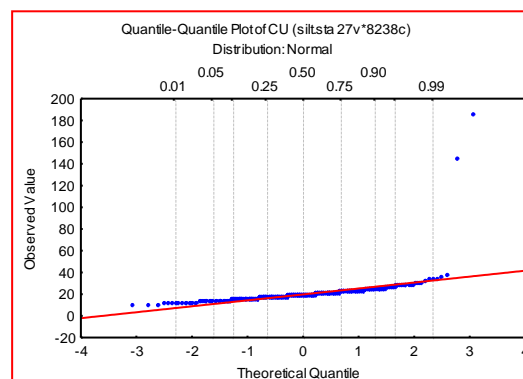
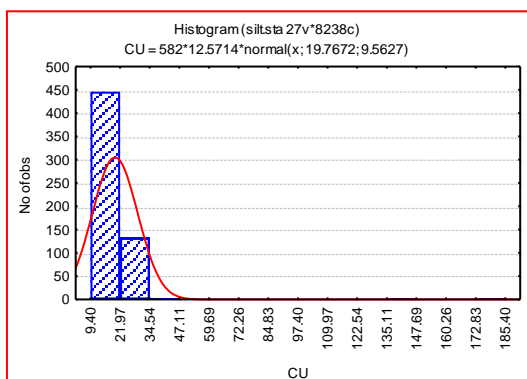
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(ayask-4f)	1064	26.186	11.932	229.165	8.227	42.642

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(ayask-4f)	1058	25.814	11.932	45.615	4.559	34.934

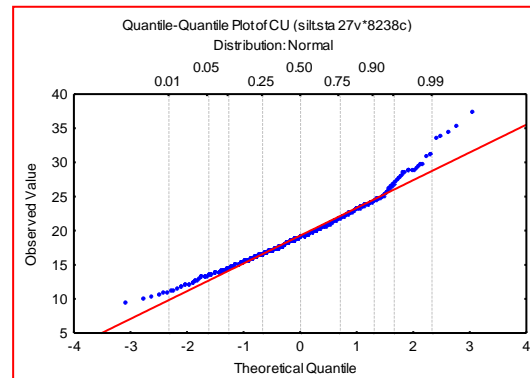
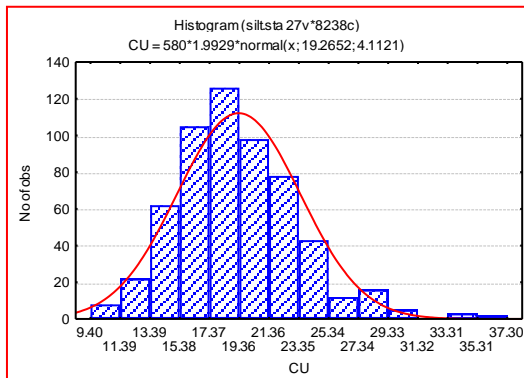
عنصر مس در برگه بصیران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی به همراه دنباله ای از نمونه های آنومال می باشد که همین نمونه های آنومال یک چولگی شدید در توزیع داده ها ایجاد کرده است. با حذف مقادیر $cu > 145.3$ به عنوان نمونه های خارج از رده این جوامع بهتر مشخص می شوند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده

نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده



جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

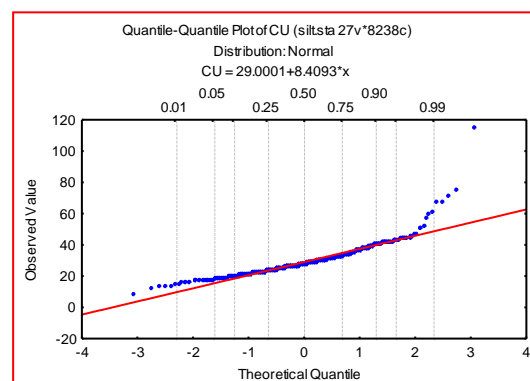
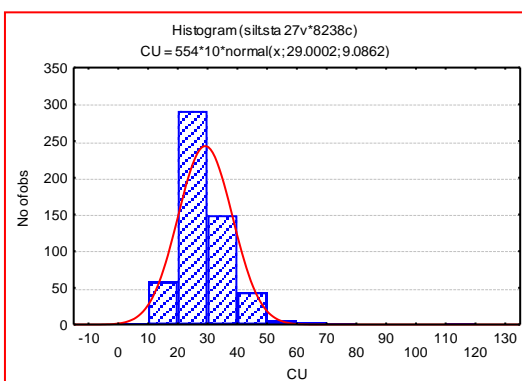
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(basiran)	582	19.767	9.4	185.400	9.562	38.892

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

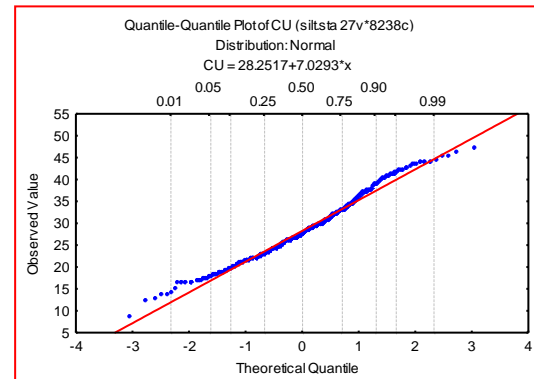
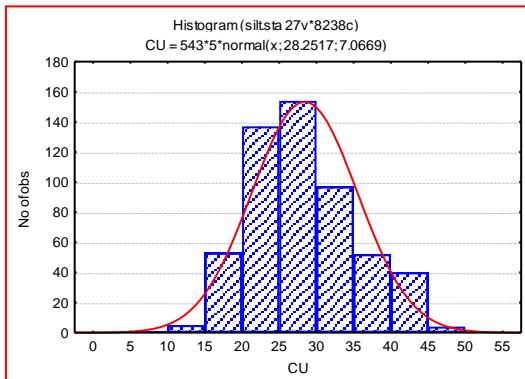
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(basiran)	580	19.265	9.400	37.30	4.112	27.489

عنصر مس در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی باچولگی مثبت می باشد. گسترش جامعه دوم در مقایسه با جامعه اول بسیار کمتر است. مقادیر $CU > 50.6$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

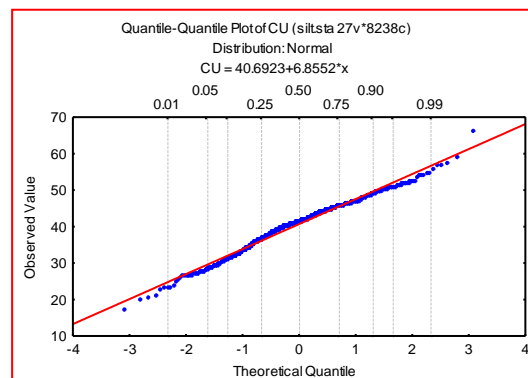
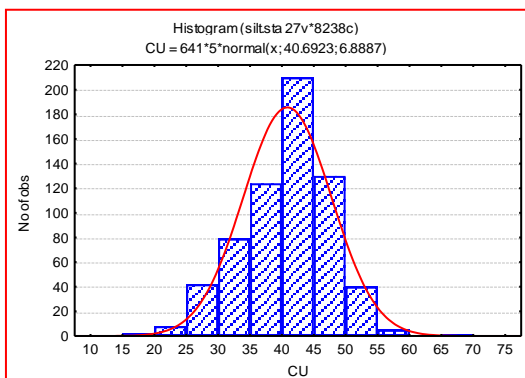
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(birjand)	554	29.00	8.700	114.400	9.086	47.172

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

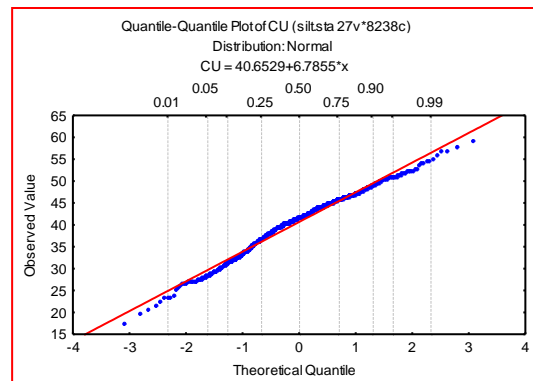
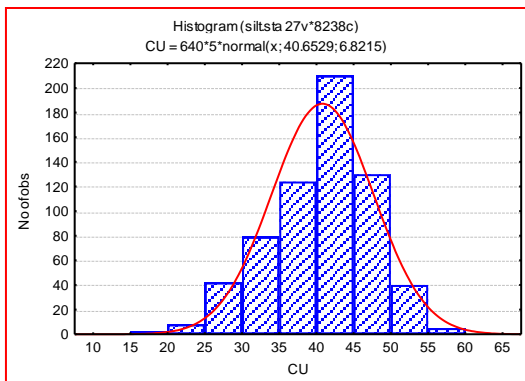
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(birjand)	543	28.251	8.700	47.100	7.066	42.385

عنصر مس در برگه چاه داشی:

با توجه به نمودار چندک - چندک توزیع داده ها دارای نوسانات و انحرافات زیادی نسبت به توزیع نرمال می باشد اما بطور تقریب می توان توزیع داده ها را نزدیک به نرمال با یک چولگی منفی در نظر گرفت..نمونه با مقادیر بالاتر از $Cu > 65.891$ به عنوان نمونه خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
 جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

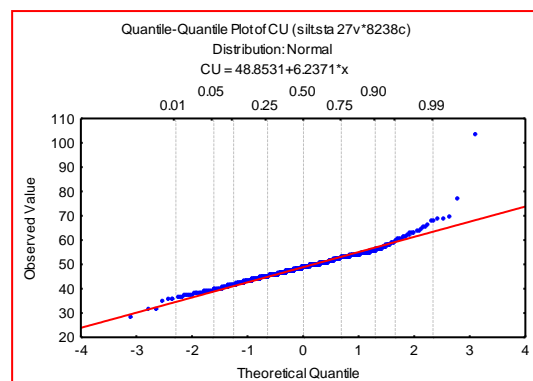
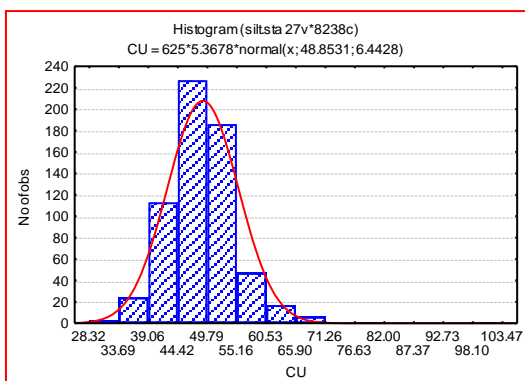
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(chah dashi)	641	40.692	17.189	65.891	6.888	54.469

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

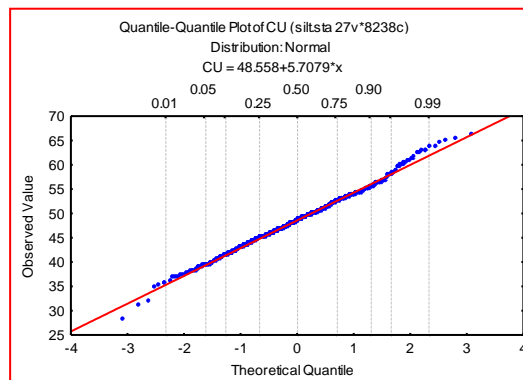
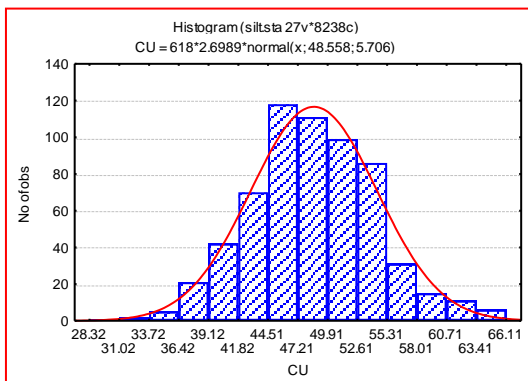
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(chah dashi)	640	40.652	17.189	59.142	6.821	54.295

عنصر مس در برگه ده سالم:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. گسترش جامعه دوم در مقایسه با جامعه اول بسیار کمتر می باشد. نمونه های با مقادیر بالاتر از $Cu > 68.117$ به عنوان نمونه خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

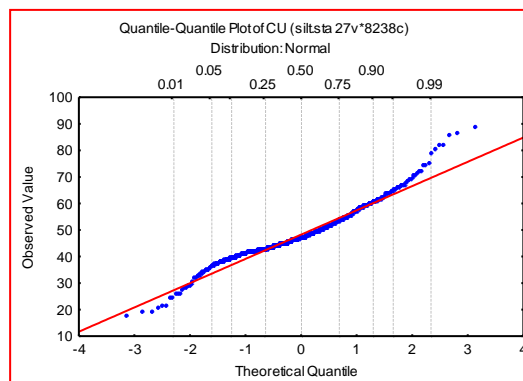
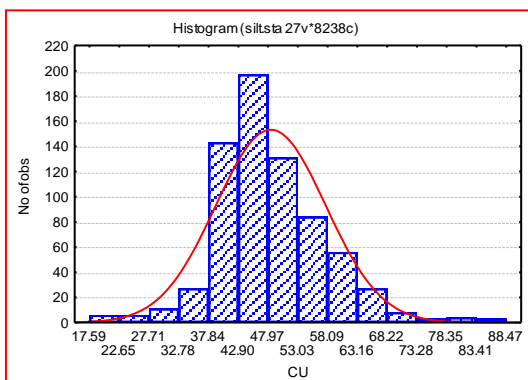
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(dehsalm)	625	48.853	28.321	103.470	6.442	61.738

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

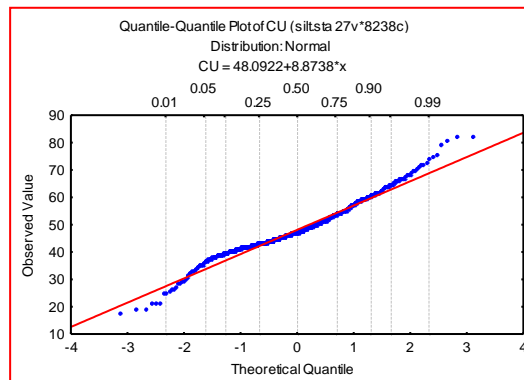
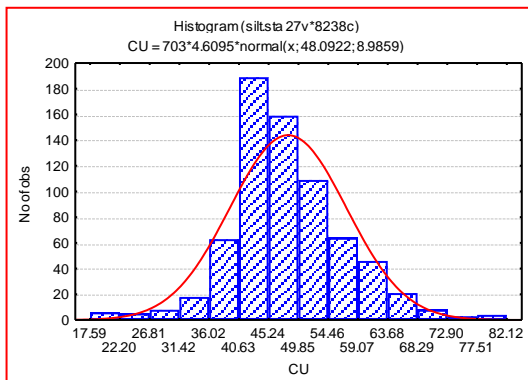
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(dehsalm)	618	48.557	28.321	66.105	5.706	59.970

عنصر مس در برگه فردوس:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دومی به همراه بخش آنومال جامعه و دارای چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر بالاتر از $Cu > 85.452$ به عنوان نمونه خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

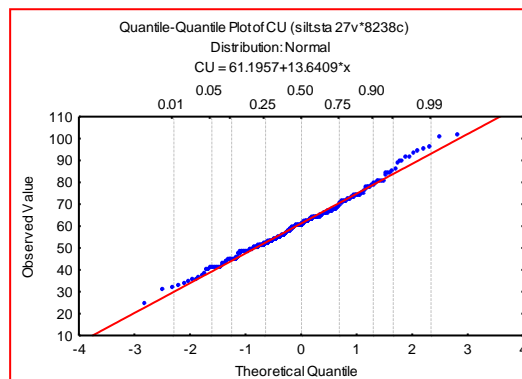
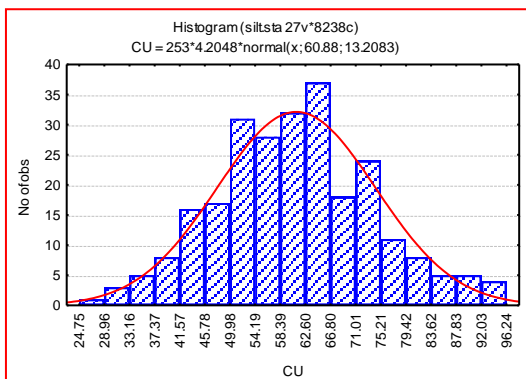
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(ferdows)	706	48.256	17.857	88.472	9.311	66.879

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

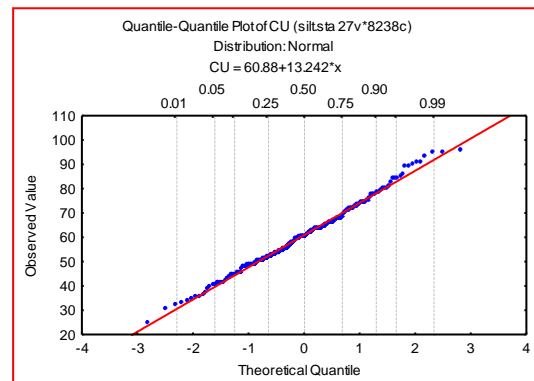
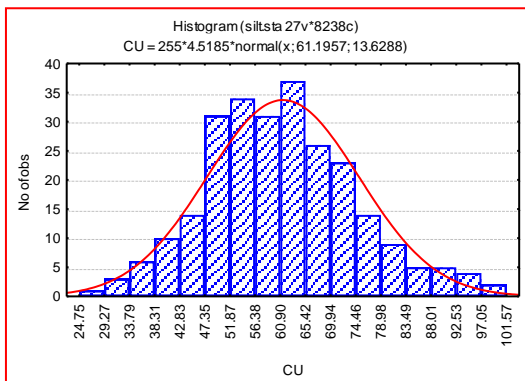
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(ferdows)	703	48.092	17.587	82.120	8.985	66.063

عنصر مس در برکه جنوب سه چنگی:

داده ها در این برکه دارای نوسانات زیادی در توزیع می باشد که این می تواند ناشی از خطای آنالیز و یا تغییرات شدید لیتولوژیکی باشد. اما با تقریب می توان توزیع را نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال جامعه دانست. نمونه های با مقادیر بالاتر از $Cu > 100.965$ به عنوان نمونه خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

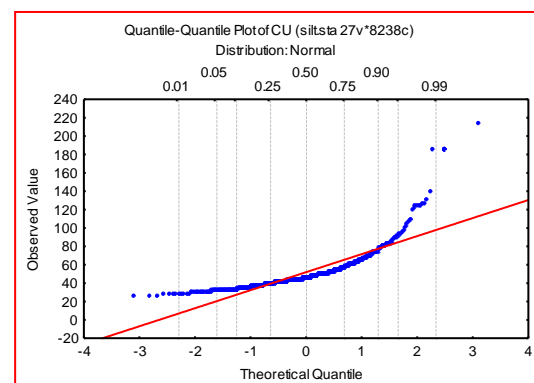
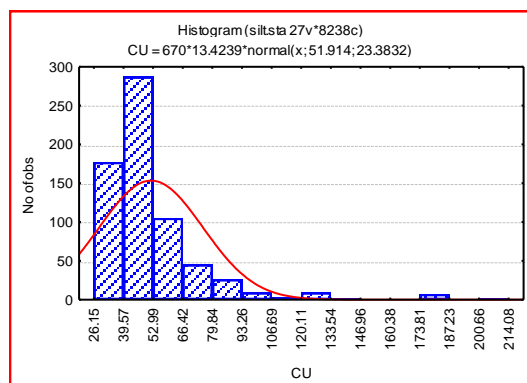
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(jonobe)	255	61.195	24.754	101.569	13.628	88.453

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

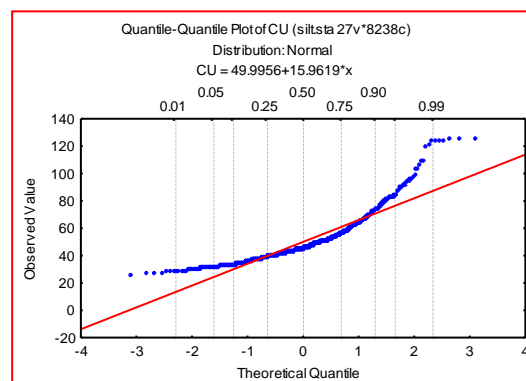
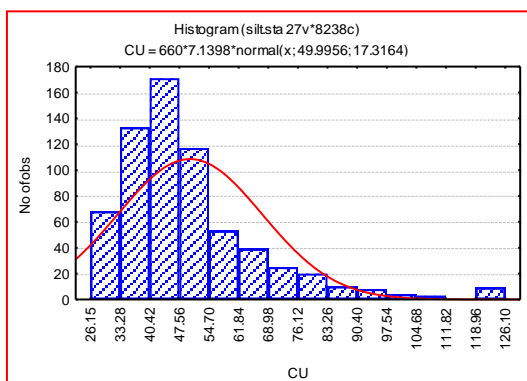
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(jonobe)	253	60.879	24.754	96.236	13.208	87.296

عنصر مس در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. جامعه اول دارای یک توزیع لاگ نرمال می باشد. با حذف نمونه های خارج از رده با مقادیر $Cu > 131.089$ این توزیع مشخص تر می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

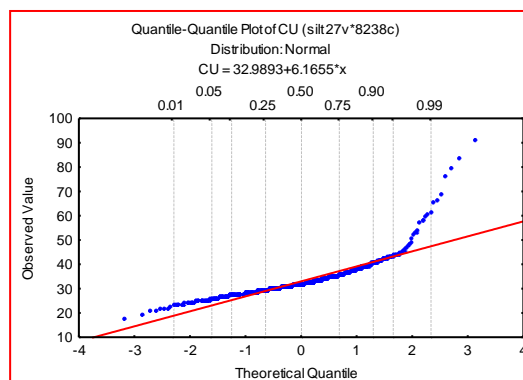
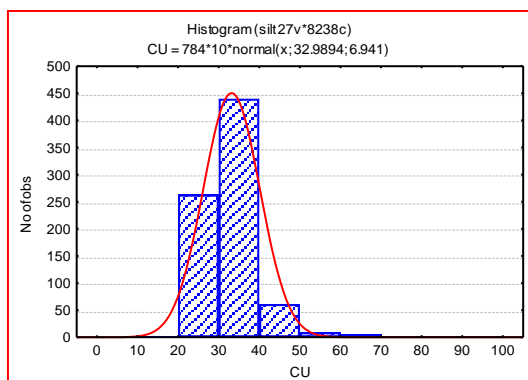
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(khusf)	670	51.914	26.145	214.080	23.383	98.680

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

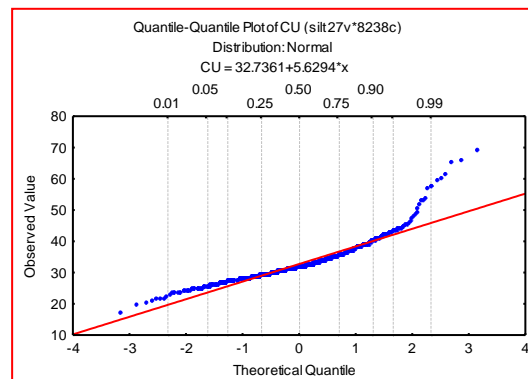
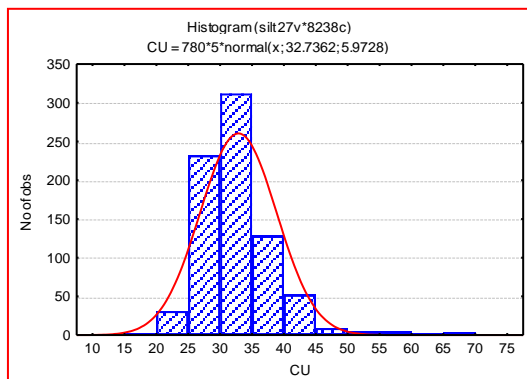
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(khusf)	660	49.995	26.145	126.102	17.316	84.628

عنصر مس در برگه مختاروان:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Cu > 75.9$ به عنوان خارج از رده محسوب شده اند. جامعه دوم بیشتر متأثر از نمونه های آنومال جامعه می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
 جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

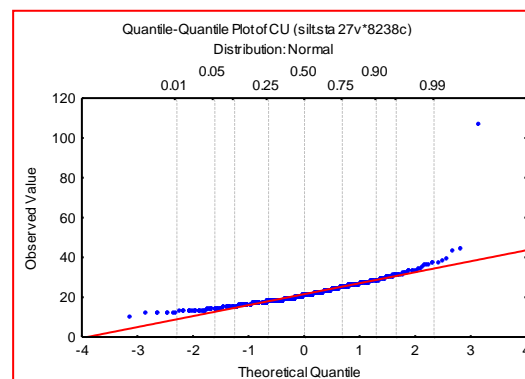
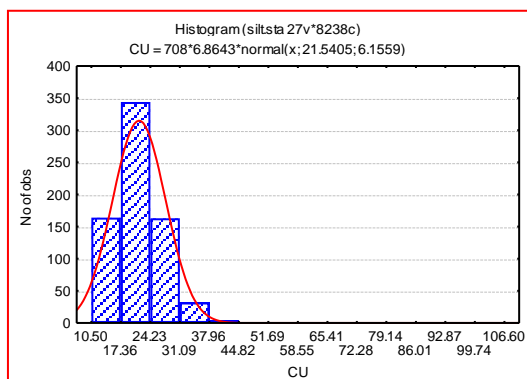
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(mokhtaran)	784	32.989	17.100	98.800	6.940	46.871

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

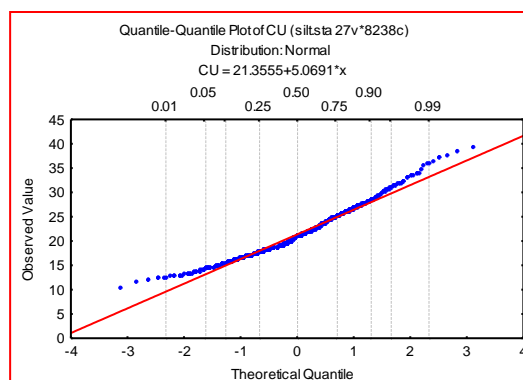
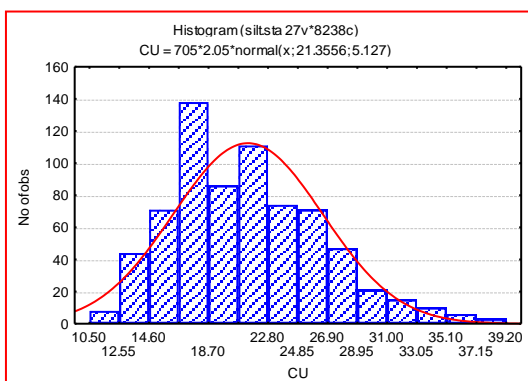
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(mokhtaran)	780	32.736	17.100	68.800	5.972	44.681

عنصر مس در برگه سهل آباد:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی مثبت و کشیدگی منفی می باشد. هیستوگرام توزیع پس از حذف نمونه های خارج از رده با مقادیر $Cu > 43.7$ نزدیک به نرمال بودن این توزیع را بهتر نشان می دهد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

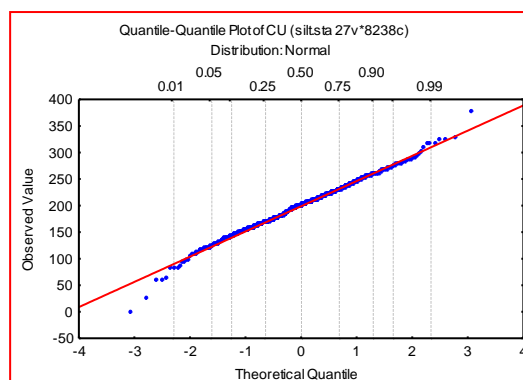
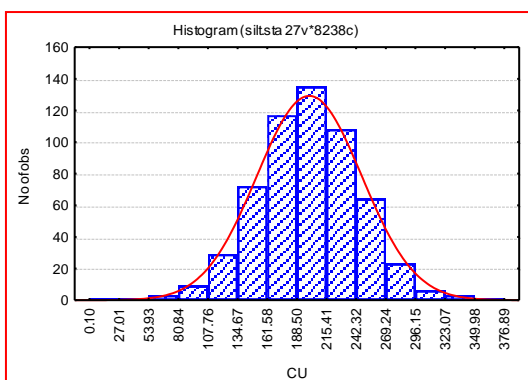
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sahlabad)	708	21.540	10.500	106.600	6.155	33.852

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

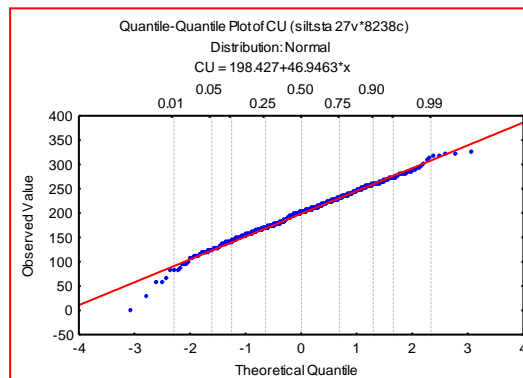
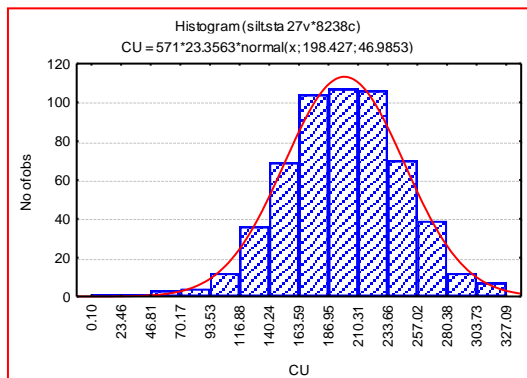
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sahlabad)	705	21.355	10.500	39.200	5.126	31.609

عنصر مس در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با انحرافات در ابتدای توزیع می باشد که این باعث ایجاد چولگی منفی گردیده است. نمونه های با مقادیر $Cu > 379.894$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند..



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

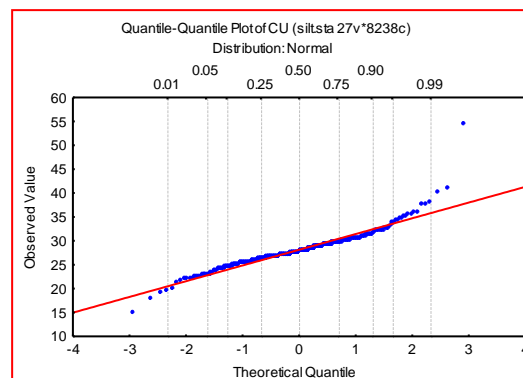
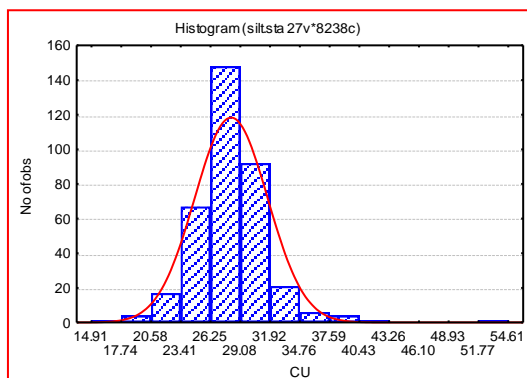
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sarchahshur)	572	198.739	0.100	376.894	47.533	293.805

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

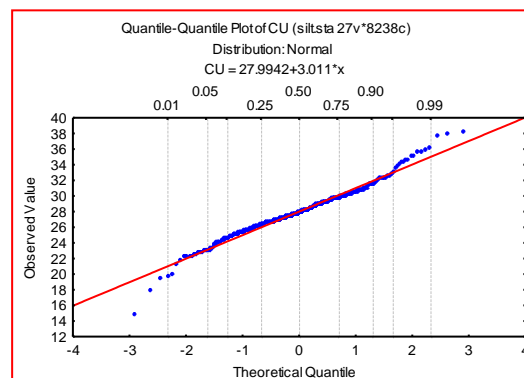
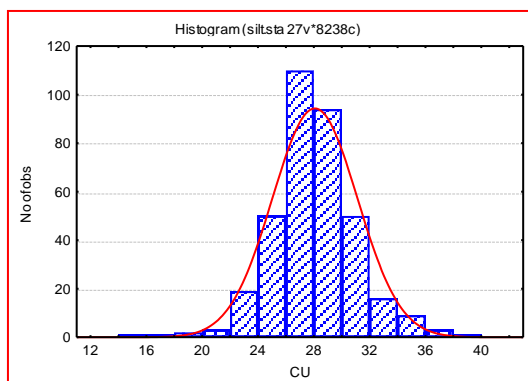
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sarchahshur)	571	198.427	0.100	327.088	46.985	292.397

عنصر مس در برکه سه چنگی:

صرف نظر از انحرافات که در ابتدا و انتهای توزیع داده ها وجود دارد می توان این توزیع را نزدیک به نرمال در نظر گرفت. انحرافات انتهائی توزیع ناشی از موارد آنومال می باشد که منجر به چولگی مثبت در توزیع شده است. نمونه های با مقادیر $Cu > 40.201$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

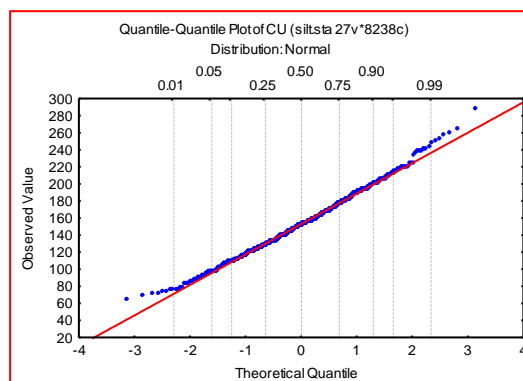
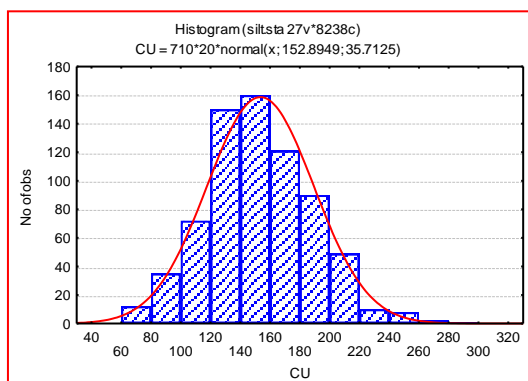
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sechangi)	362	28.137	14.906	54.606	3.460	35.057

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

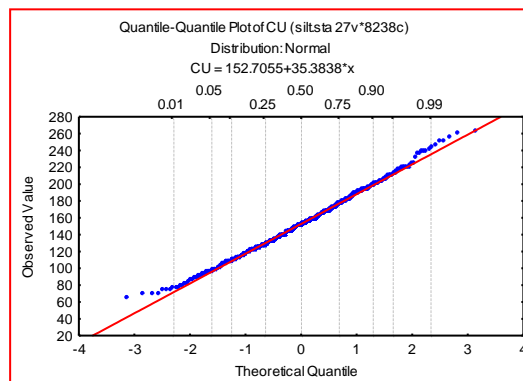
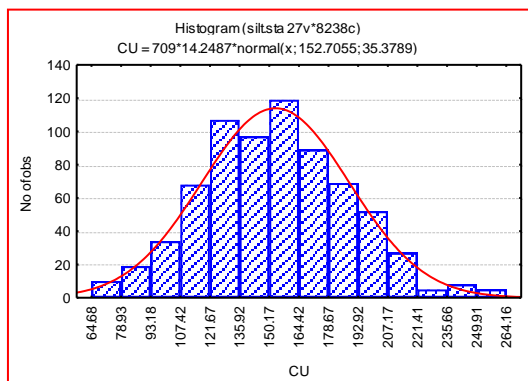
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sechangi)	359	27.994	14.906	38.092	3.036	34.067

عنصر مس در برگه شارفتنج:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی جزئی مثبت می باشد. با حذف نمونه های خارج از رده با مقادیر $Cu > 287.209$ نرمال بودن این توزیع مشخص تر می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

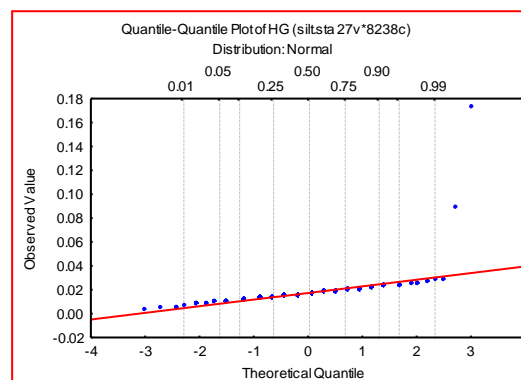
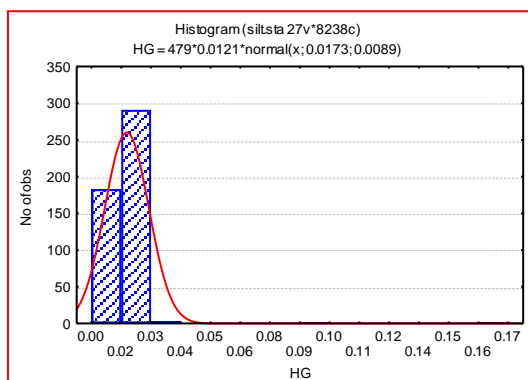
Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sharganj)	710	152.89	64.678	287.209	35.712	224.319

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Cu	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Cu(sharganj)	709	152.705	64.678	264.160	35.378	223.463

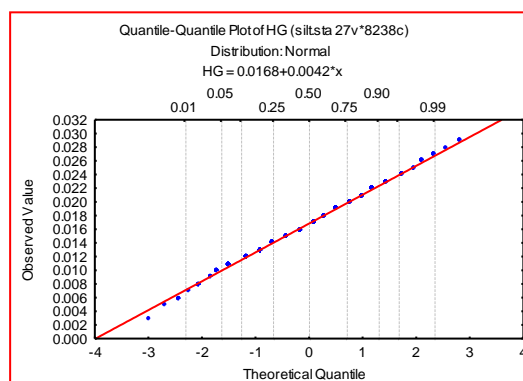
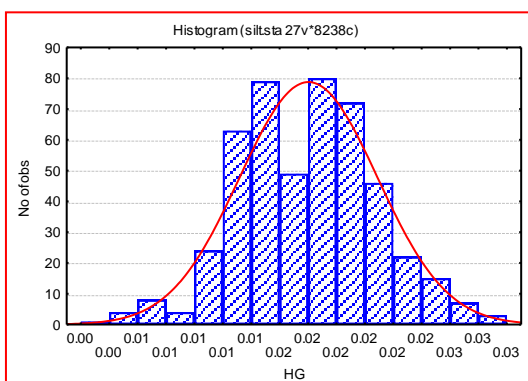
عنصر جیوه در برگه آیسک:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه تک مدی با چولگی مثبت شدید می باشد. با حذف نمونه های خارج از رده با مقادیر $Hg > 0.09$ توزیع داده ها یک جامعه نسبتاً نرمال را نشان می دهد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده

نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده



جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

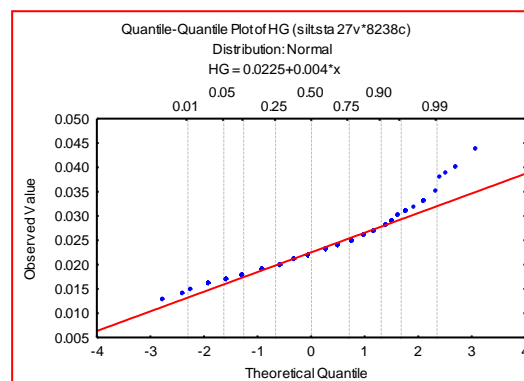
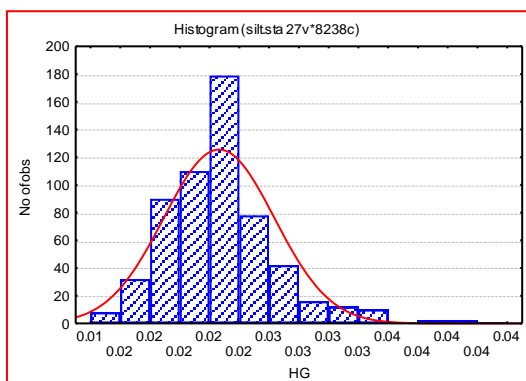
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(ayask)	479	0.017	0.003	0.173	0.0089	0.035

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(ayask)	477	0.016	0.003	0.029	0.004	0.025

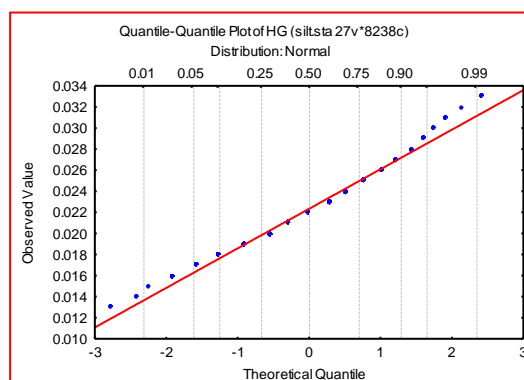
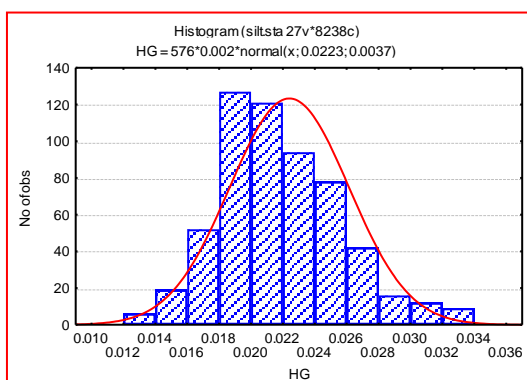
عنصر جیوه در برگه بصیران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Hg > 0.035$ نمونه های خارج از رده محسوب شده اند. با بررسی انجام شده جامعه دوم همان جامعه آنومال می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده

نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده



جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

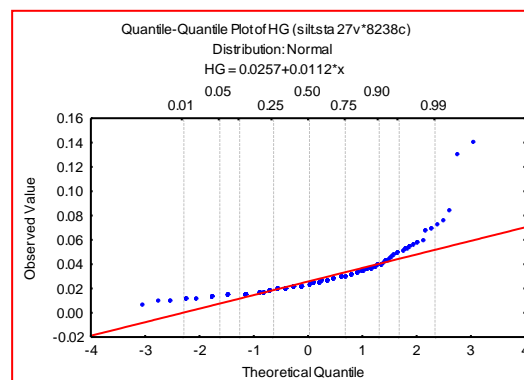
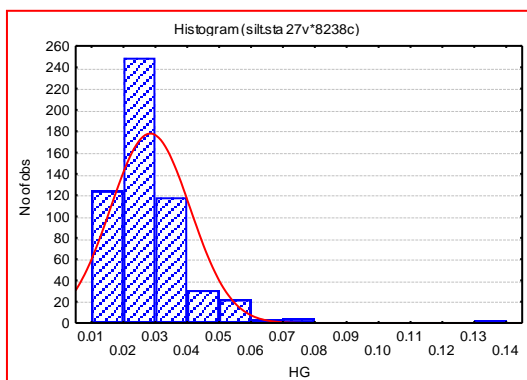
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(basiran)	582	0.022	0.013	0.044	0.004	0.030

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

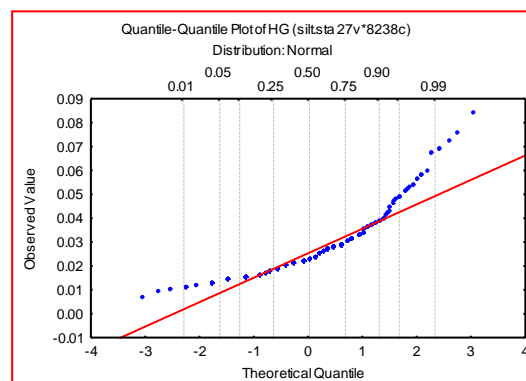
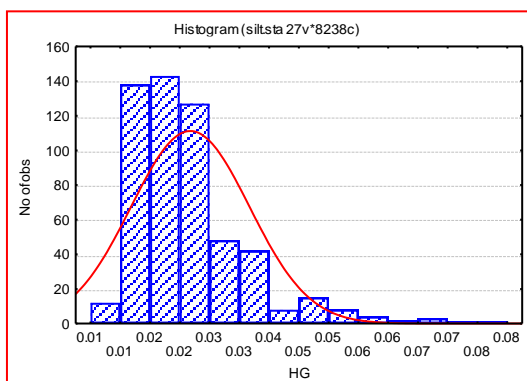
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(basiran)	576	0.022	0.013	0.033	0.003	0.029

عنصر جیوه در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه سه مدی با چولگی مثبت می باشد. جدایش جامعه اول از جامعه دوم ضعیف می باشد. با حذف نمونه های با مقادیر $Hg > 0.013$ به عنوان خارج از رده سه مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد. با بررسی انجام شده جامعه انتهائی همان جامعه آنومال می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

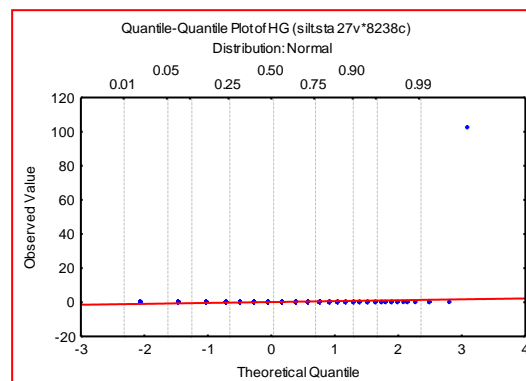
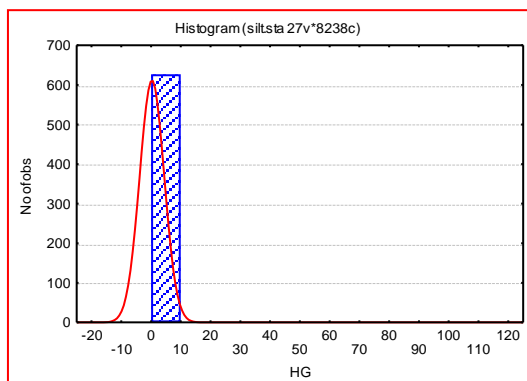
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(birjand)	582	0.022	0.013	0.044	0.004	0.030

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

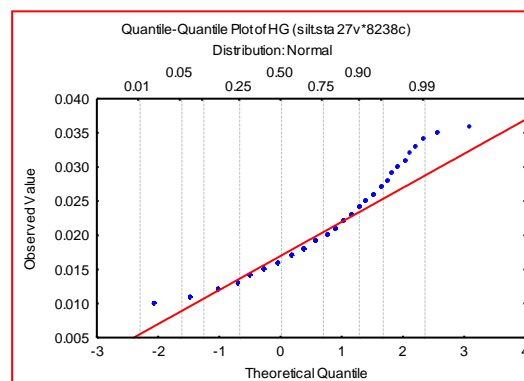
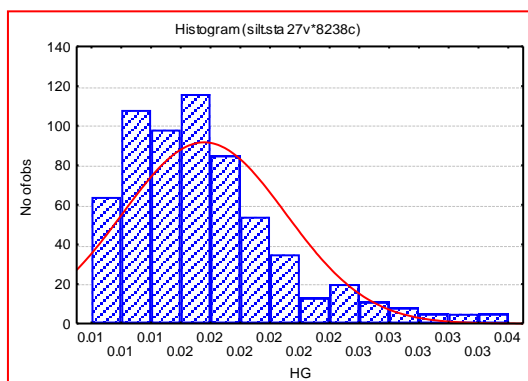
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(birjand)	576	0.022	0.013	0.033	0.003	0.029

عنصر جیوه در برگه چاه داشی:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت شدید می باشد. با حذف نمونه های با مقادیر $Hg > 102.639$ به عنوان خارج از رده دو مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد. جامعه آنومال را می توان متأثر از جامعه دوم دانست.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

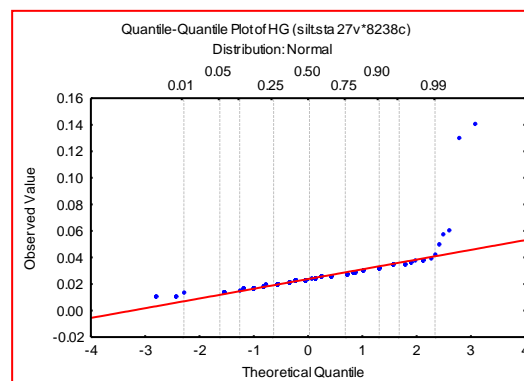
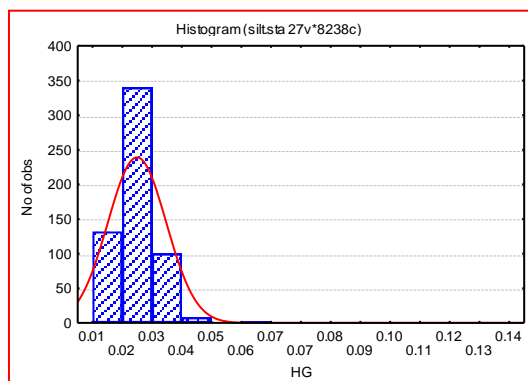
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(chah dashi)	628	0.180	0.010	102.639	4.095	8.370

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

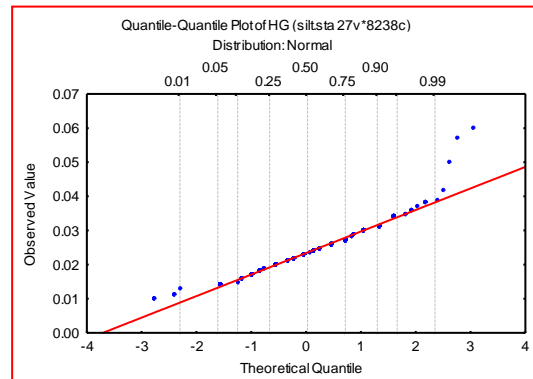
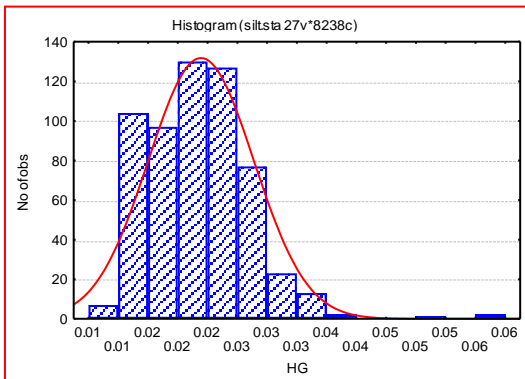
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(chah dashi)	627	0.016	0.010	0.036	0.005	0.027

عنصر جیوه در برگه چهار فرسخ:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال توزیع می باشد که باعث ایجاد چولگی مثبت شدید گردیده است. نمونه های با مقادیر $Hg > 0.13$ به عنوان خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

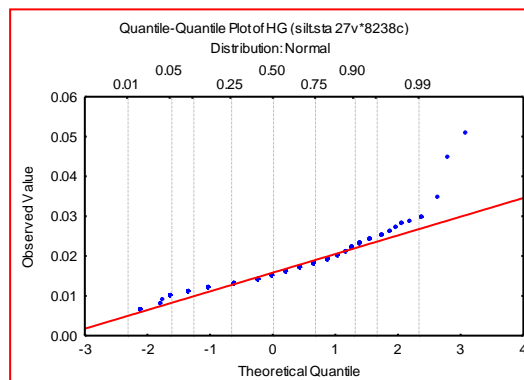
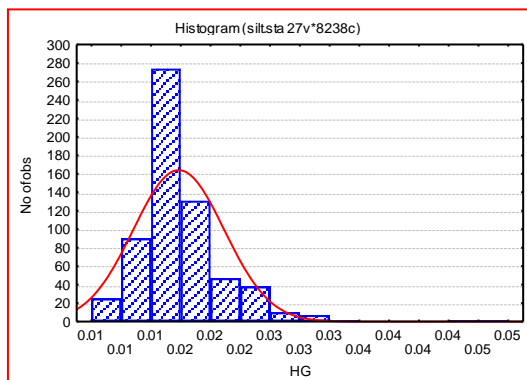
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(4f)	585	0.023	0.010	0.140	0.009	0.041

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

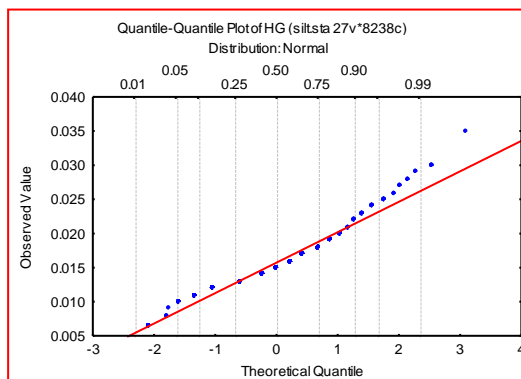
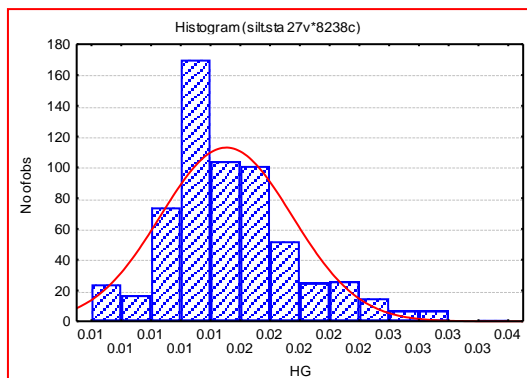
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(4f)	583	0.023	0.010	0.060	0.006	0.036

عنصر جیوه در برگه ده سلم:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال توزیع با یک چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Hg > 0.045$ به عنوان خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(dehsalm)	625	0.015	0.006	0.051	0.004	0.025

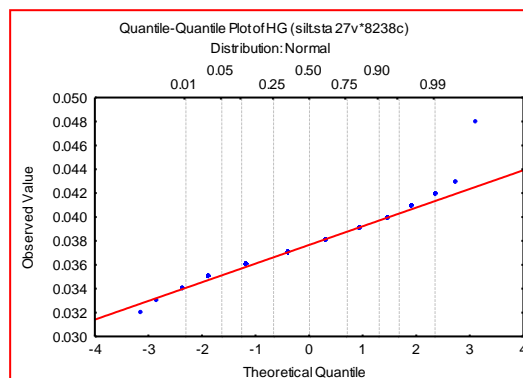
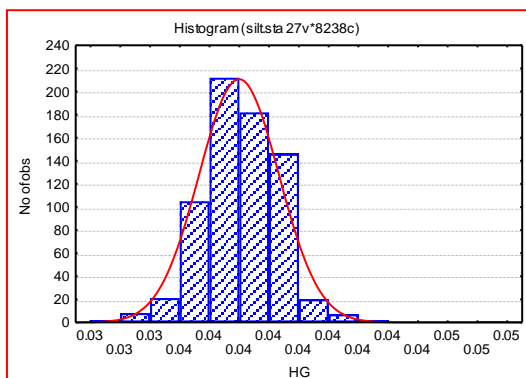
جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(dehsalm)	623	0.015	0.006	0.035	0.004	0.024

عنصر جیوه در برگه فردوس:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه تک مدی با چولگی مثبت می باشد. اکثر داده ها در این برگه از یک توزیع نسبتاً نرمال پیروی می کنند.

نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

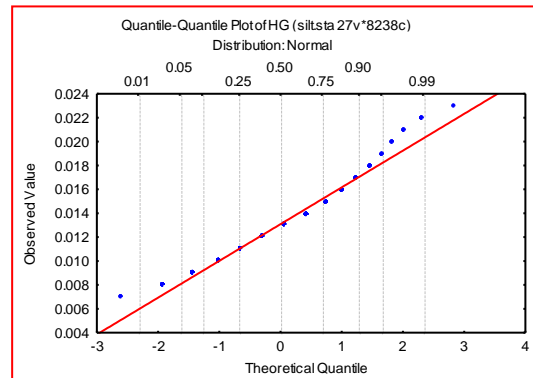
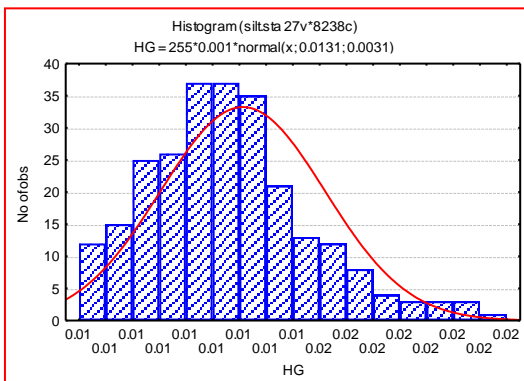


جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(ferdows)	706	0.037	0.032	0.048	0.001	0.040

عنصر جیوه در برگه جنوب سه چنگی:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه ای نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال جامعه می باشد که منجر به چولگی مثبت توزیع گردیده است. بخش انتهایی جامعه همان جامعه آنومال می باشد.



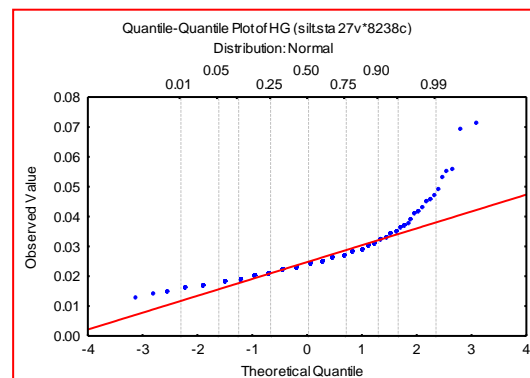
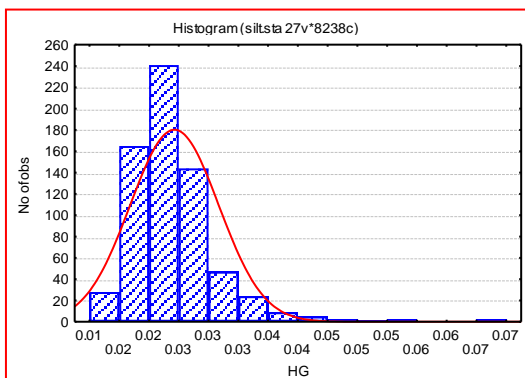
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

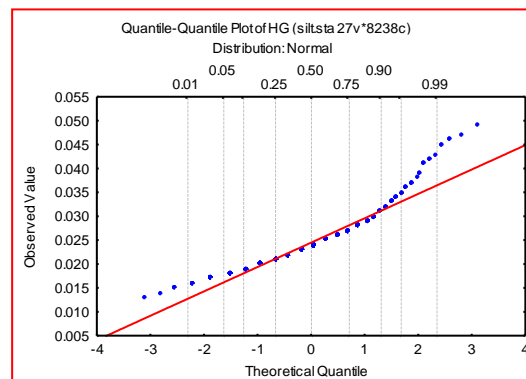
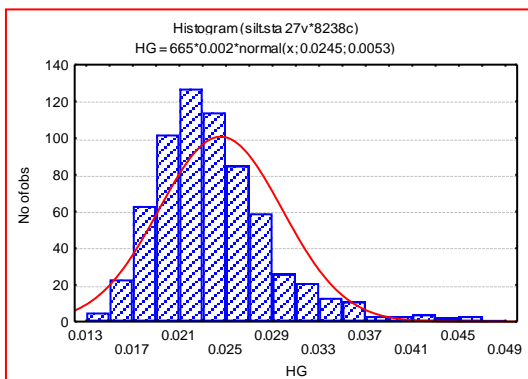
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(jonobe)	255	0.013	0.007	0.023	0.003	0.019

عنصر جیوه در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد. نمونه های با مقادیر $Hg > 0.053$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند. جامعه دوم را می توان متأثر از نمونه های آنومال جامعه دانست.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

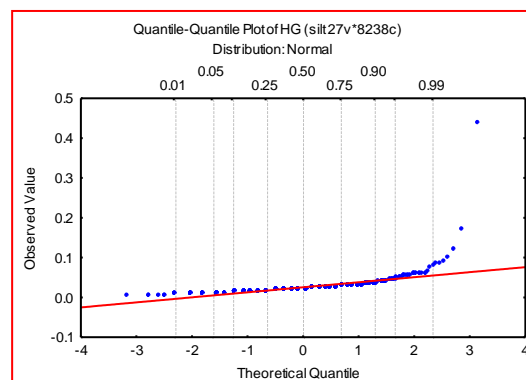
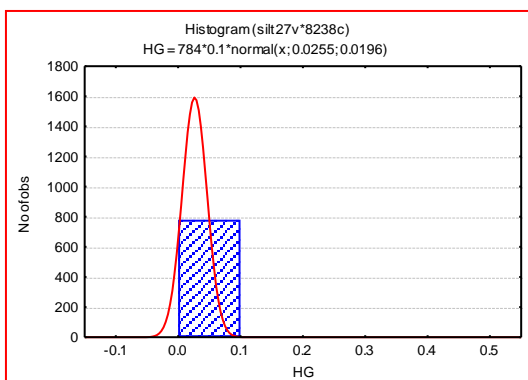
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(khusf)	670	0.024	0.013	0.071	0.006	0.037

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

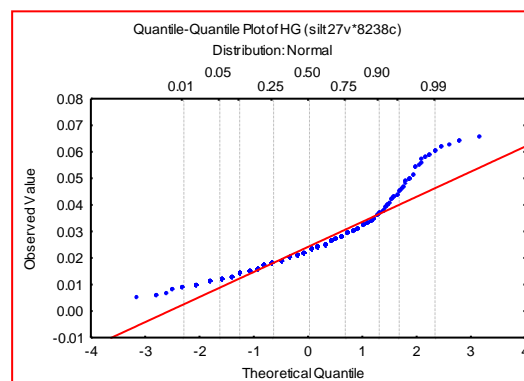
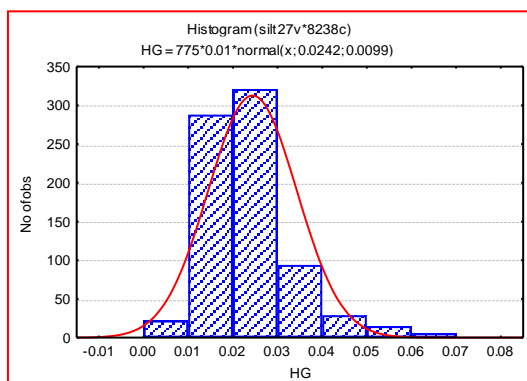
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(khusf)	665	0.024	0.013	0.049	0.005	0.035

عنصر جیوه در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه دو مدی با چولگی مثبت می باشد با حذف نمونه های با مقادیر $Hg > 0.076$ دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص می باشد. جامعه دوم را می توان در ارتباط با نمونه های آنومال دانست.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(mokhtaran)	784	0.025	0.005	0.440	0.019	0.064

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

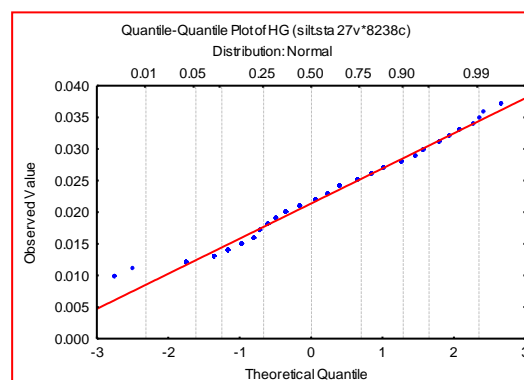
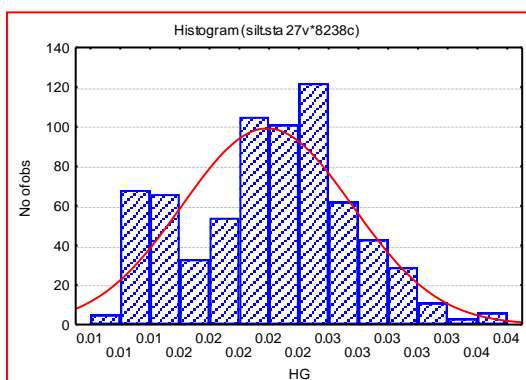
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(mokhtaran)	775	0.024	0.005	0.066	0.009	0.043

عنصر جیوه در برگه سهل آباد:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه مدی با چولگی منفی می باشد که گسترش جامعه

اول در مقایسه با جامعه دوم کمتر است.

نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

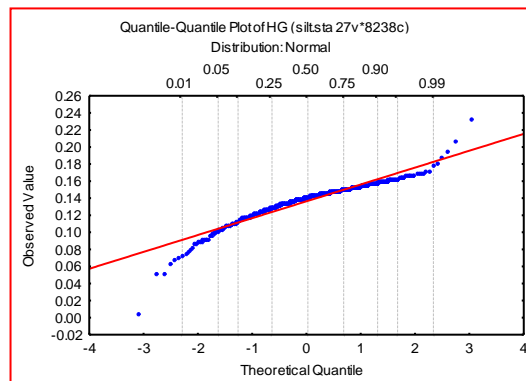
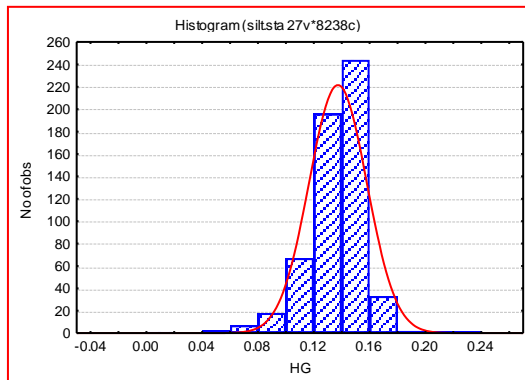


جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(sahlabad)	708	0.021	0.010	0.037	0.005	0.032

عنصر جیوه در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برگه نشان دهنده جامعه دو مدی با چولگی منفی می باشد. بخش اول جامعه دارای توزیعی نزدیک به نرمال است و بخش دوم مرتبط با نمونه های آنومال جامعه می باشد.



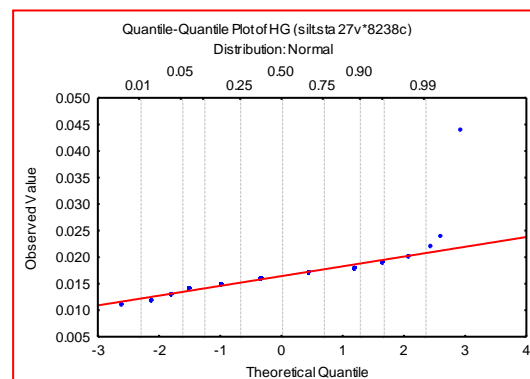
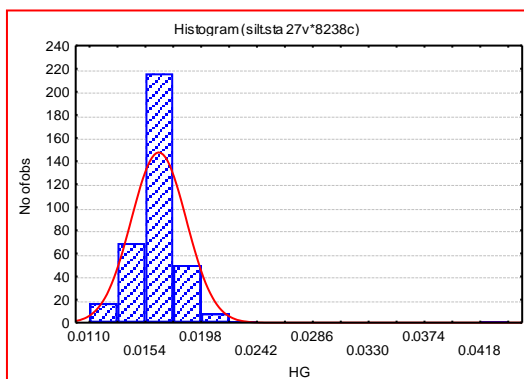
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

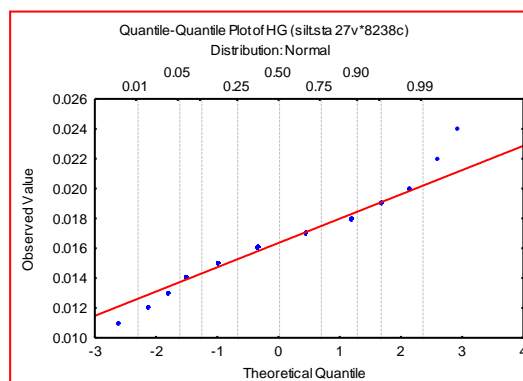
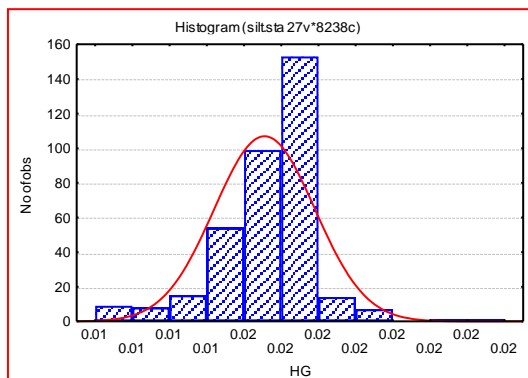
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(sarchahshur)	572	0.136	0.003	0.233	0.020	0.177

عنصر جیوه در برگه سه چنگی:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نزدیک به نرمال و چولگی مثبت شدید را نشان می دهند. حذف یک نمونه با مقدار $Hg > 0.044$ به عنوان خارج از رده در جامعه چولگی منفی ایجاد شده است.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

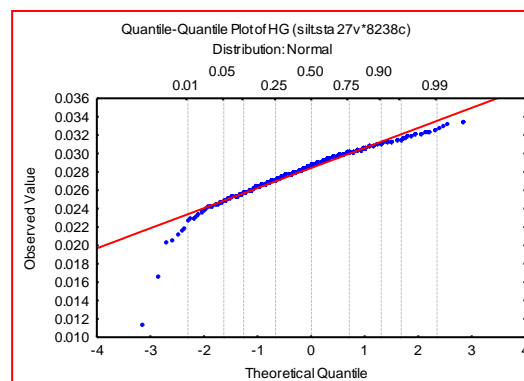
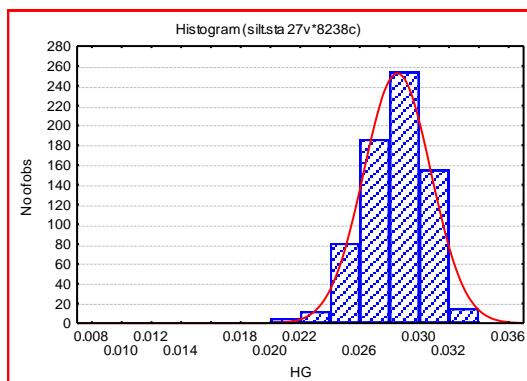
Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(sechangi)	362	0.016	0.011	0.440	0.002	0.020

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(sechangi)	361	0.016	0.011	0.001	0.001	0.019

عنصر جیوه در برگه شارفتج:

توزیع داده ها در این برگه دارای چولگی منفی است. جامعه را می توان نزدیک به نرمال (صرف نظر از انحراف موجود در ابتدای توزیع) در نظر گرفت.



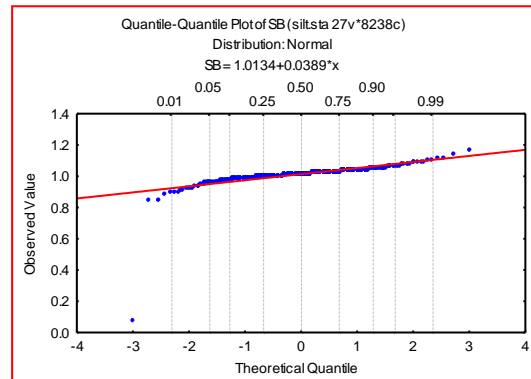
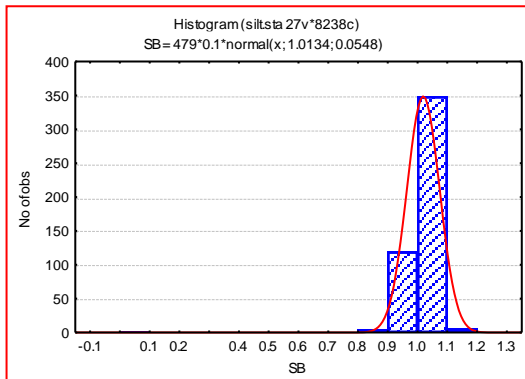
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

Hg	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Hg(sharganj)	710	0.028	0.011	0.033	0.002	0.032

عنصر آنتیموان در برگه آیسک:

توزیع داده ها در این برگه چولگی شدید منفی نشان می دهد. توزیع داده های دو مدی است.



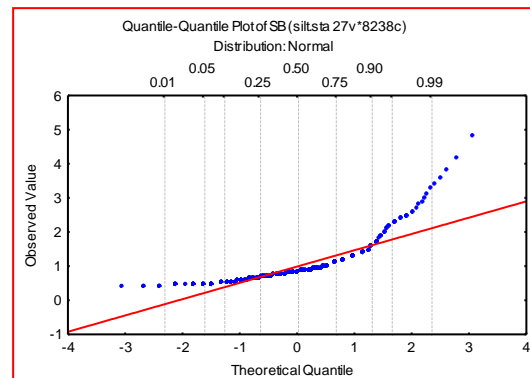
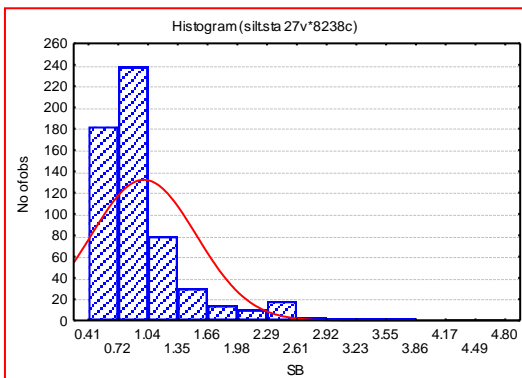
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1 : پارامترهای آماری نمونه ها

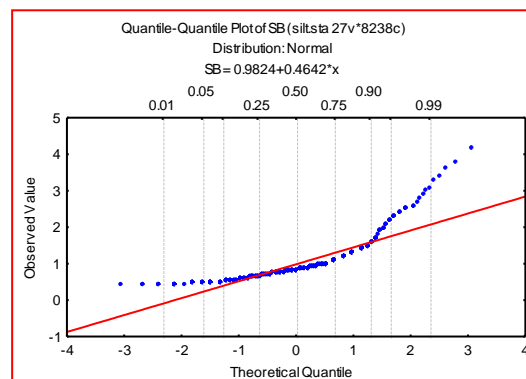
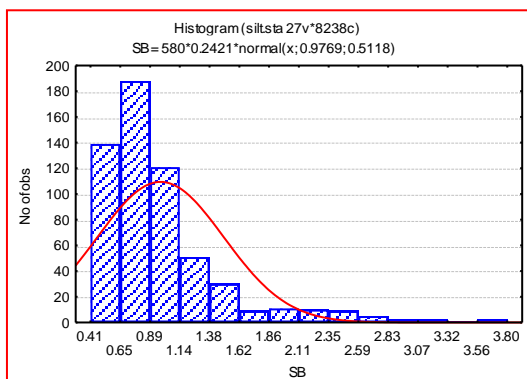
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(ayask)	479	1.013	0.083	1.164	0.054	1.123

عنصر آنتیموان در برگه بصیران:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه چندمدی باچولگی مثبت را نشان می دهد که به تقریب می توان آن را دو مدی در نظر گرفت. نمونه های با مقادیر $Sb > 4.2$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب می شوند.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

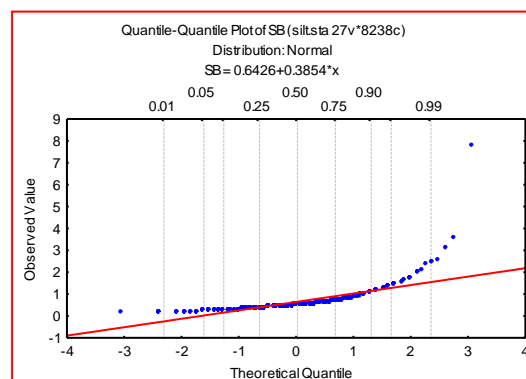
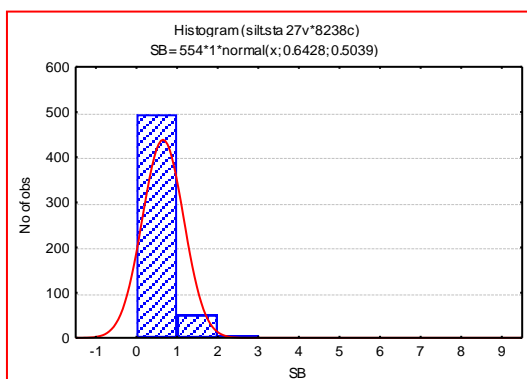
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(basiran)	582	0.989	0.410	4.800	0.551	2.091

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

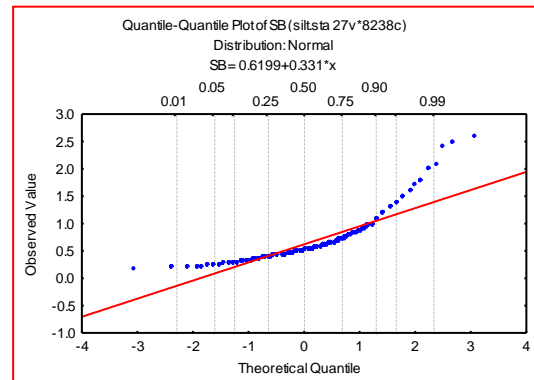
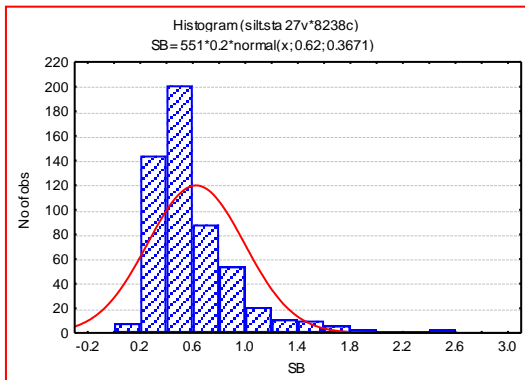
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(basiran)	580	0.979	0.410	3.800	0.511	2.000

عنصر آنتیموان در برگه بیرجند:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی باچولگی مثبت را نشان می دهند. با حذف نمونه های با مقادیر $Sb > 3.1$ به عنوان نمونه های خارج از رده دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص می باشد.



نمودار چندک- چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

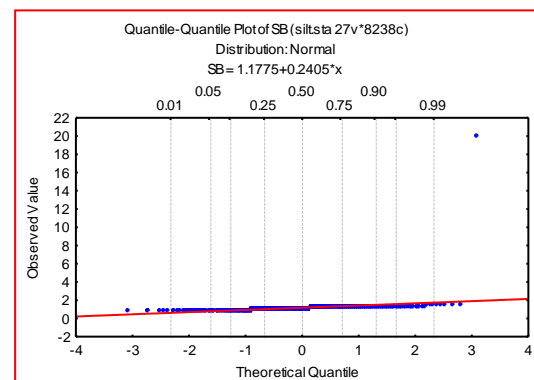
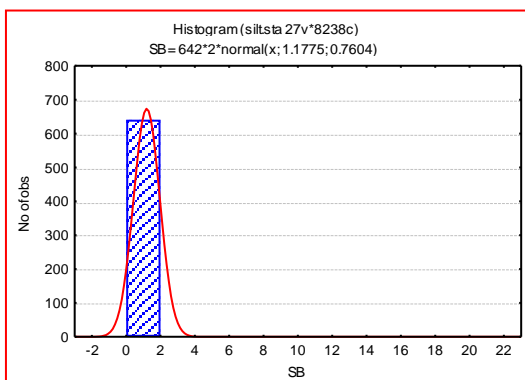
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(birjand)	554	0.642	0.170	7.800	0.503	1.650

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

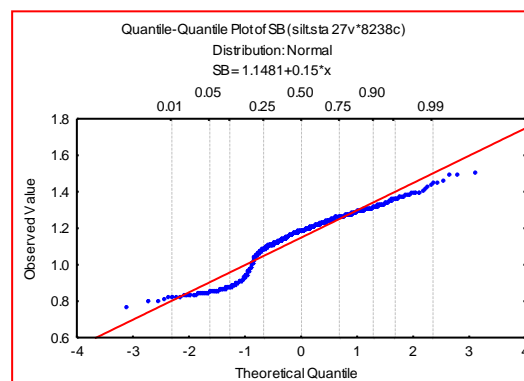
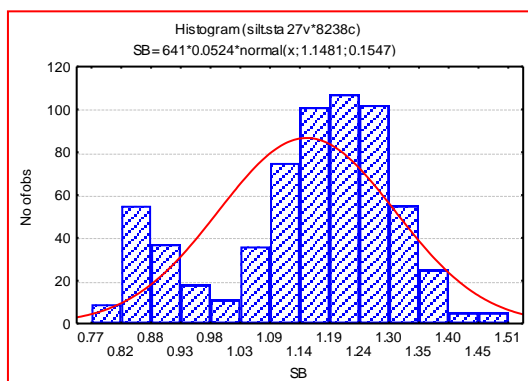
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(birjand)	551	0.620	0.170	2.600	0.367	1.354

عصر آنتیموان در برکه چاه داشی:

توزیع داده ها در این برکه یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت شدید را نشان می دهد. با حذف نمونه های با مقادیر $Sb > 20.014$ به عنوان نمونه های خارج از رده دو مدی بودن جامعه در نمودار چندک - چندک به وضوح مشخص می باشد و داده ها یک چولگی منفی ملایمی را پیدا کرده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

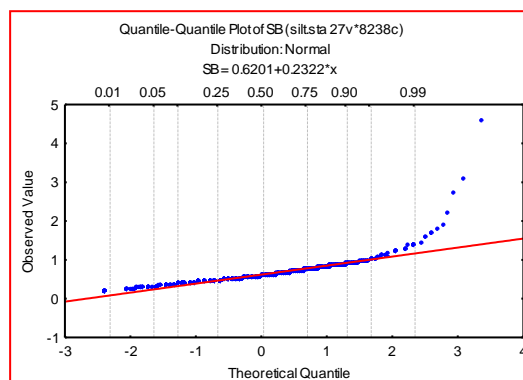
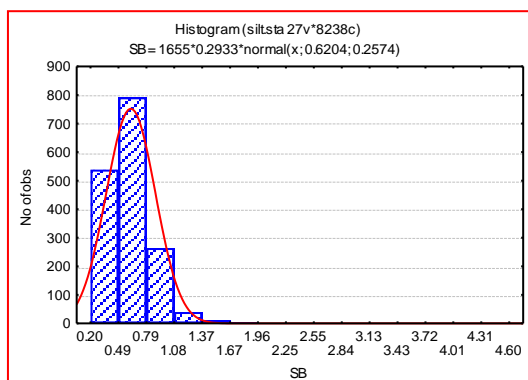
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(chah dashi)	642	1.177	0.771	20.014	0.760	2.698

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

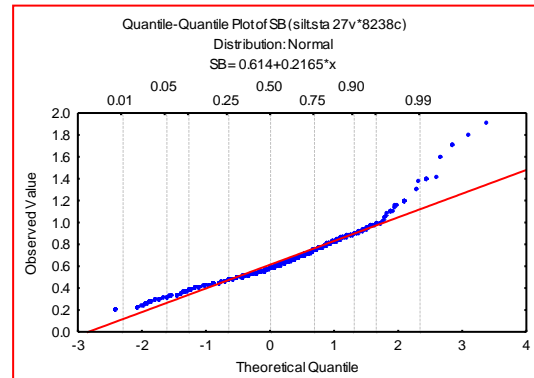
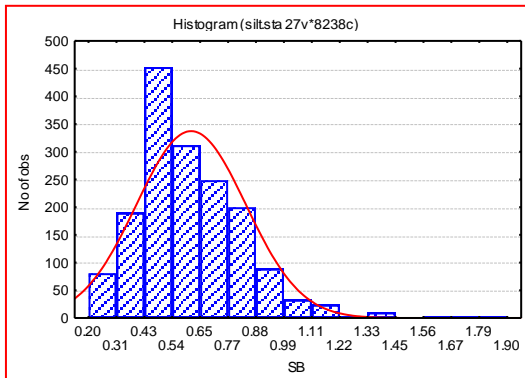
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(chah dashi)	641	1.148	0.771	1.505	0.154	1.457

عنصر آنتیموان در برگه های چهار فرسخ - سه چنگی - سهل آباد:

توزیع داده ها در این برگه ها یک جامعه دو مدی باچولگی مثبت شدید نشان می دهد. با حذف نمونه های با مقادیر $Sb > 2.2$ به عنوان نمونه های خارج از رده دو مدی بودن جامعه بهتر مشخص می باشد.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده
جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

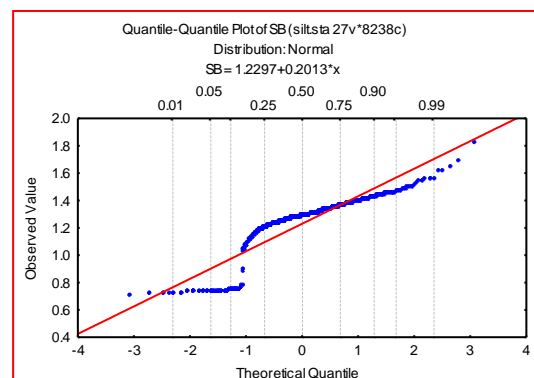
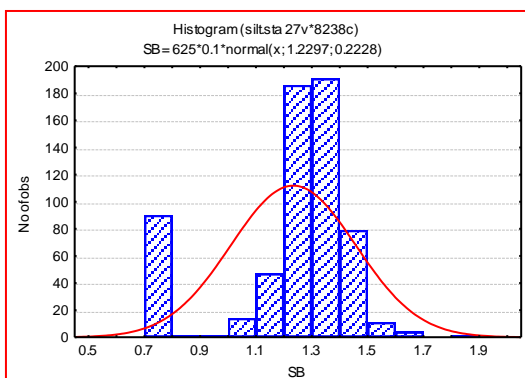
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(4f-sahl-sechangi)	1655	0.620	0.200	4.600	0.257	1.135

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(4f-sahl-sechangi)	1651	0.614	0.200	1.900	0.221	1.056

عنصر آنتیموان در برگه ده سلم:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه کاملاً دو مدی باچولگی منفی را نشان می دهد. گسستگی موجود در توزیع را می توان بعلت عدم تعداد کافی نمونه در بخش اول توزیع دانست.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

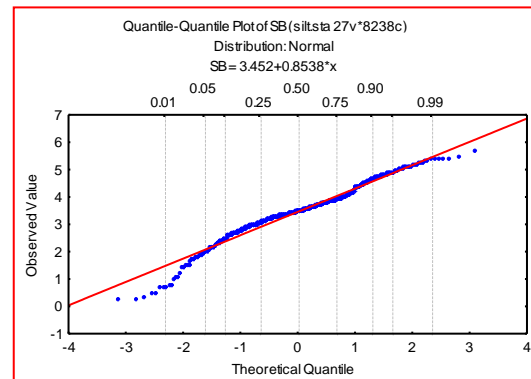
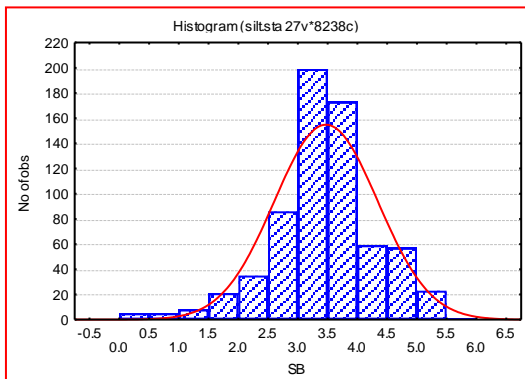
جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(dehsalm)	625	1.229	0.710	1.820	0.222	1.675

عنصر آنتیموان در برگه فردوس:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه چند مدی با جدایش ضعیف و چولگی منفی نشان می دهد.

نمودار چندک-چندک و هیستوگرام نمونه ها

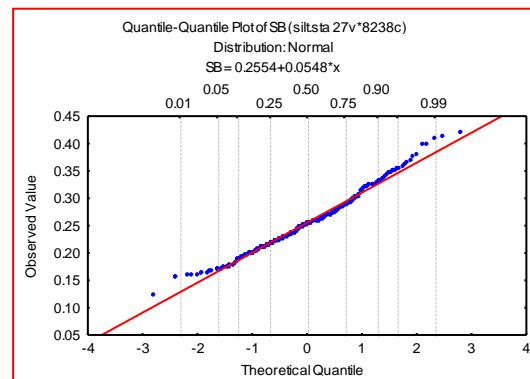
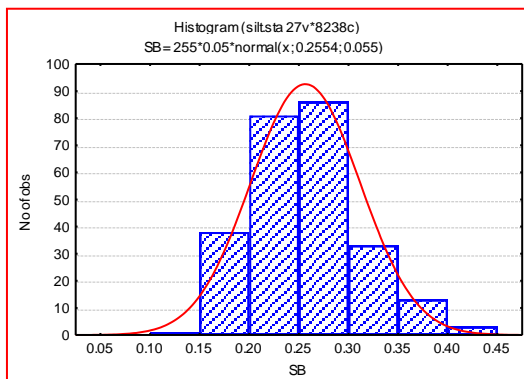


جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

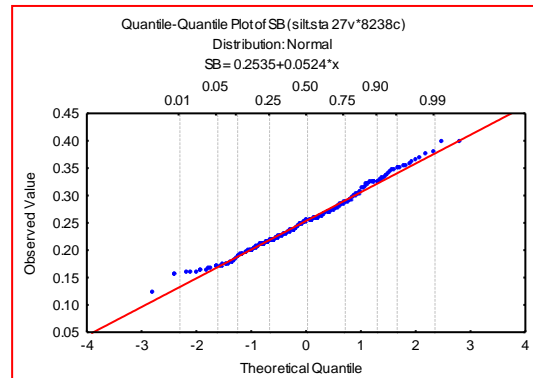
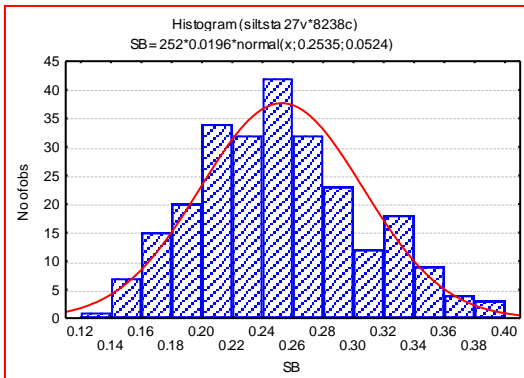
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(ferdows)	672	3.451	0.234	5.669	0.865	5.183

عنصر آنتیموان در برگه جنوب سه چنگی:

توزیع داده ها در این برگه دارای نوسانات و انحرافات زیادی است اما بطور تقریب می توان آن را نزدیک به نرمال به همراه بخش آنومال جامعه در نظر گرفت که در هیستوگرام مربوط به نمونه های بدون خارج از رده توزیع نرمال قابل تشخیص می باشد... نمونه های با مقادیر $Sb > 0.411$ به عنوان نمونه های خارج از رده محسوب شده اند.



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

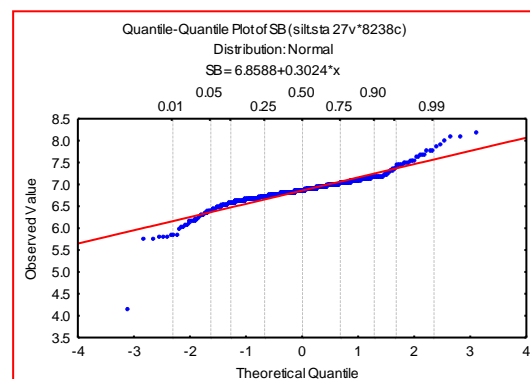
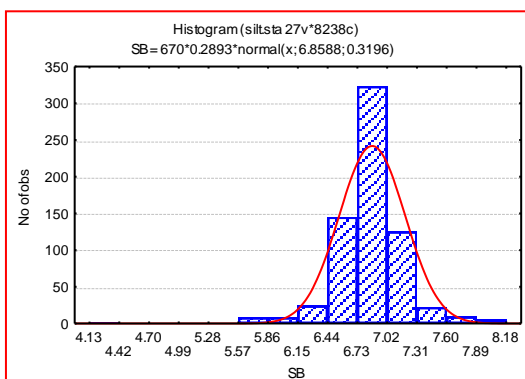
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(jonobe)	255	0.255	0.124	0.419	0.054	0.365

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(jonobe)	252	0.253	0.124	0.399	0.052	0.358

عنصر آنتیموان در برگه خوسف:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه چند مدی با چولگی منفی نشان می دهد. بخش مرکزی توزیع نزدیک به نرمال می باشد و جامعه آخر را می توان متأثر از نمونه های آنومال توزیع دانست.



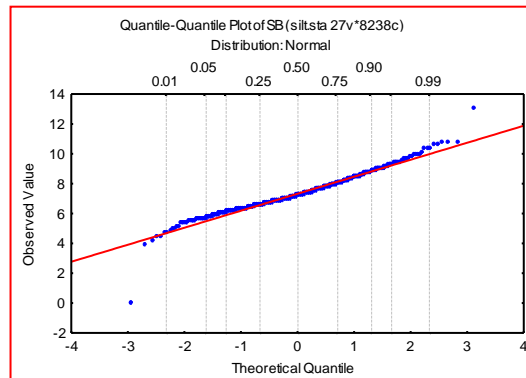
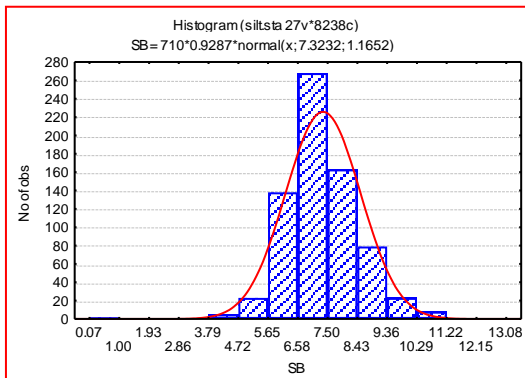
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(khusf)	670	6.858	4.126	8.176	0.319	7.498

عنصر آنتیموان در برگه شارقنج:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی منفی ملایمی را نشان می دهد.



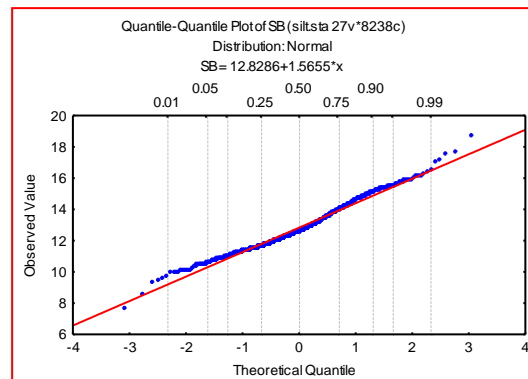
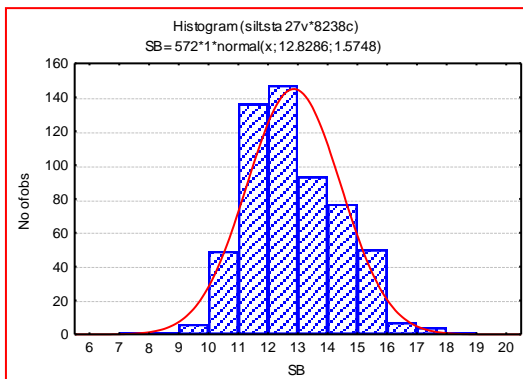
نمودار چندک-چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(sharganj)	710	7.323	0.075	13.076	1.165	9.653

عنصر آنتیموان در برگه سرچاه شور:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه نزدیک به نرمال با چولگی مثبت ملایمی را نشان می دهند. البته در توزیع داده ها نوسانات و انحرافات زیادی مشاهده می شود اما به تقریب قابل قبولی می توان جامعه را تک مدی دانست.



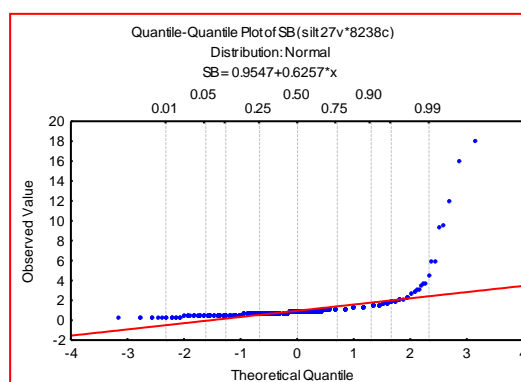
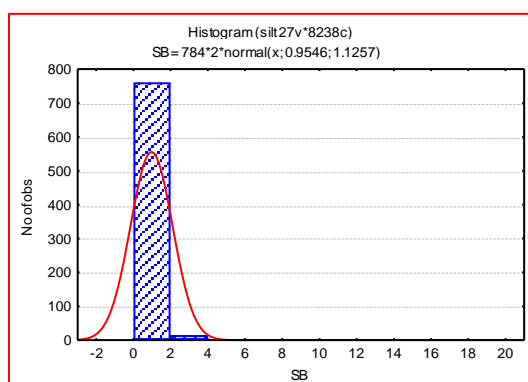
نمودار چندک - چندک و هیستوگرام نمونه ها

جدول شماره 1: پارامترهای آماری نمونه ها

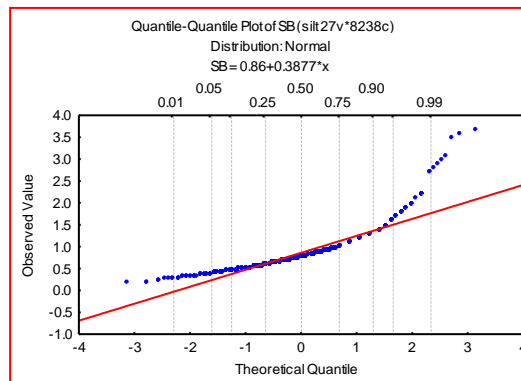
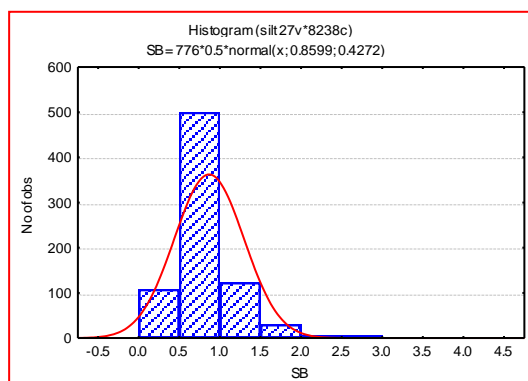
Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(sarchahshur)	572	12.828	7.720	18.671	1.574	15.978

عنصر آنتیموان در برگه مختاران:

توزیع داده ها در این برگه یک جامعه دو مدی با چولگی مثبت نشان می دهد. با حذف نمونه های با مقادیر $Sb > 4.5$ دو مدی بودن جامعه بهتر قابل تشخیص می باشد. البته در توزیع داده ها گسستگی هائی دیده میشود که می تواند به علت کمبود تعداد نمونه ها باشد



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام قبل از خروج نمونه های خارج از رده



نمودار چندک - چندک و هیستوگرام بعد از خروج نمونه های خارج از رده

جدول شماره 1: پارامترهای آماری قبل از خروج نمونه های خارج از رده

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(mokhtaran)	784	0.954	0.190	18.00	1.125	3.205

جدول شماره 2: پارامترهای آماری بعد از خروج نمونه های خارج از رده

Sb	Count	Mean	Min	Max	S	X+2S
Sb(mokhtaran)	776	0.859	0.190	3.700	0.427	1.714

فصل هفتم

مدل سازی و معرفی نواحی امید بخش

هدف نهایی در اکثر پروژه‌های سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترکیب داده‌های مختلف از منابع گوناگون به منظور توصیف، تجزیه‌ی پدیده‌ها و یا ایجاد نقشه‌هایی جدید است که می‌توان در نهایت آنها را در تصمیم‌گیری‌ها مورد استفاده قرار داد. در این پروژه همانطور که اشاره شد، هدف دستیابی به نقشه‌های پتانسیل معدنی مس و مس-طلائی پورفیری و نیز طلائی اپی‌ترمال برای پی‌جویی‌های بعدی در منطقه بوده‌است لذا با توجه به این هدف، اطلاعات مفیدی جمع‌آوری شدند و همانطور که در فصل ششم اشاره شد، مورد پردازش قرار گرفتند. وزن‌دار نمودن جداگانه‌ی اطلاعات می‌تواند بر اساس تکیه بر داده‌ها و یا با تکیه بر نظر متخصصین صورت بگیرد که در هر یک از این رویه‌ها، روش مورد استفاده برای وزن‌دار کردن متفاوت خواهد بود. آنالیز رگرسیون لجستیکی، وزن‌های نشانگر و شبکه‌های عصبی مثال‌هایی از روش‌های با تکیه بر داده‌ها و روش‌های منطق فازی، تقاطع شاخصی و تئوری دمپستر-شیفر مثال‌هایی از روش‌های با تکیه بر نظر متخصصین علوم زمین می‌باشد.

در این بررسی در ابتدا از روشهای منطق فازی و وزن‌های نشانگر استفاده شد. از آنجا که پی‌جویی در مقیاس ناحیه‌ای صورت گرفته است و با توجه به پیچیدگی‌های متالورژیکی این منطقه، اعمال هرگونه ضریب و وزن به اجزاء هر گروه اطلاعاتی و خود گروه خالی از اشتباه نیست. به تجربه ثابت شده است اعمال روشهای پیشرفته‌ای همچون منطق فازی و وزن‌های نشانگر در مرحله‌ی پی‌جویی نیمه تفصیلی به بعد نتیجه بخش است. همانطور که در قبل ذکر شد بررسی مذکور در جنوب خراسان و در چهارده برگیه‌ی یکصد هراز انجام شده است و بعد از اعمال چندین مدل ریاضی چنین به نظر رسید که منطق تقاطع شاخصی (Overlay Index) با نقشه‌های چند کلاسه، بیشترین سازگاری را با منطقه‌ی مذکور نشان می‌دهد.

2-7- تقاطع شاخصی

ساده‌ترین نوع وزن‌دار کردن زمانبست که نقشه‌های ورودی دوتایی باشند و هر نقشه یک عامل وزنی منفرد داشته باشد. زمانی که نقشه‌های چند کلاسه استفاده می‌شوند، هر کلاس از هر نقشه یک امتیاز متفاوت به خود می‌گیرد که این کار باعث می‌شود سیستم وزن‌دار کردن قابل انعطاف‌تر شود. در روش تقاطع شاخصی با نقشه‌های چند کلاسه، هر لایه‌ی اطلاعاتی شامل امتیازبندی جداگانه‌ای است و خود هر لایه نیز بطور جداگانه ارزش خاصی تحت عنوان وزن می‌گیرد. به این ترتیب قبل از شروع، برای هر لایه جدول مشخصاتی شامل این امتیازها ساخته می‌شود. در این تحقیق دو مدل زایشی مس و مس-طلائی پورفیری و طلائی اپی‌ترمال مورد بررسی قرار گرفت لذا لازم است بطور جداگانه برای هر مدل یک جدول شامل امتیازها تهیه شود. بعد از وزن‌دهی از رابطه‌ی اصلی زیر استفاده می‌شود:

$$= \bar{S} \sum_i^n S_{ij} W_i / \sum_i^n W_i$$

در این رابطه \bar{S} امتیاز نهایی برای موضوع یا عارضه (پلی گون، پیکسل)، W_i وزن i امین نقشه‌ی ورودی و S_{ij} امتیاز i امین کلاس از i امین نقشه است. مقدار \bar{S} به کلاسی که بطور واقعی در موقعیت جاری موجود است بستگی دارد.

هر نقشه باید با فهرستی از امتیازات یعنی یک فهرست برای هر کلاس نقشه، همراه باشد. امتیازات کلاس می‌تواند با کمک یک ویرایشگر به منظور دستیابی در مراحل مدل‌سازی، به داخل یک جدول خصوصیات وارد شود. سپس این جدول می‌تواند بدون بروز تغییری در مراحل کار اصلاح شود. گاه امتیاز بعضی از کلاس‌ها منفی است. ناحیه‌هایی که چنین کلاسی دارند بطور خود کار در خروجی به کلاس صفر تبدیل می‌شوند و مورد نظر قرار نمی‌گیرند. بنابراین امتیازات نقشه می‌تواند بصورت اعداد صحیح مثبت یا اعداد حقیقی بدون محدودیت در گستره‌ی عددی انتخاب شوند.

3-7-تهیه Dataset

همانطور که در فصول گذشته نیز اشاره شد اطلاعات مفید در این بررسی، بصورت زیر جمع‌آوری شد:

داده‌های RS: تصاویر سنجش از راه دور به منظور دستیابی به مناطق دگرسانی رسی، اکسید آهن و لیسونیت مورد تفسیر قرار گرفت. همچنین برای تهیه لایه‌ی ساختاری این داده‌ها به همراه نقشه‌ها و داده‌های موجود ساختاری مورد بازنگری قرار گرفتند.

زمین‌شناسی: این منطقه بطور کامل با نقشه‌های 1:250000 و کمابیش با نقشه‌های 1:100000 پوشش می‌یابد. برای افزایش دقت و صحت کار نقشه‌ی یکپارچه‌ی زمین‌شناسی در مقیاس یکصد هزار تهیه و بعد از بررسی متالوژنی منطقه و استخراج مدل‌های زایشی، واحدهای زمین‌شناسی حیاتی از فایل زمین‌شناسی مذکور استخراج شد.

ژئوفیزیک هوایی: داده‌های ژئوفیزیکی با line space برابر با 7/5 کیلومتر در حد بررسی اجمالی منطقه مورد استفاده قرار گرفت و غیر از برخی از گسل‌های ژئوفیزیکی، از سایر اطلاعات ارائه شده در مدل‌سازی استفاده نشد.

رویدادهای کانی‌زایی: در اینجا مشخصات تمامی معادن و نشانه‌های معدنی جمع‌آوری و بانک اطلاعاتی آنها تهیه شد.

بطور کلی چنین داده‌هایی در مدل‌سازی اهم وزن را بخود اختصاص می‌دهند. اما از آنجا که این اطلاعات فاقد درجه‌ی ارزشمندی اقتصادی بود، بعنوان لایه‌ی اطلاعاتی بسیار ارزشمندی مورد استفاده قرار نگرفت.

داده‌های ژئوشیمیایی: به منظور تهیه‌ی بانک اطلاعاتی از داده‌های ژئوشیمیایی تمامی آنالیزهای خام نمونه‌های سیلتی و نمونه‌های کانی سنگین جمع‌آوری و آماده‌سازی شدند. در مدل‌سازی، اطلاعات مذکور برای استحصال مقادیر آنومال، نرمال شدند (انحراف معیار 2 و 3، بالای 1 درصد). سپس برای هر نقطه حوزہ‌ی آبریز (بخصوص به شکل پلی‌گون) مشخص شد. لازم به ذکر است در اصل در این مدل‌سازی تنها از آنومالی‌های طلا و مس بعلاوه‌ی عناصر ردیابی همچون نقره، آرسنیک، بیسموت و قلع استفاده شده است (نقره تنها در مدل‌سازی اولیه استفاده شد).

4-7- معماری مدل زیربنایی

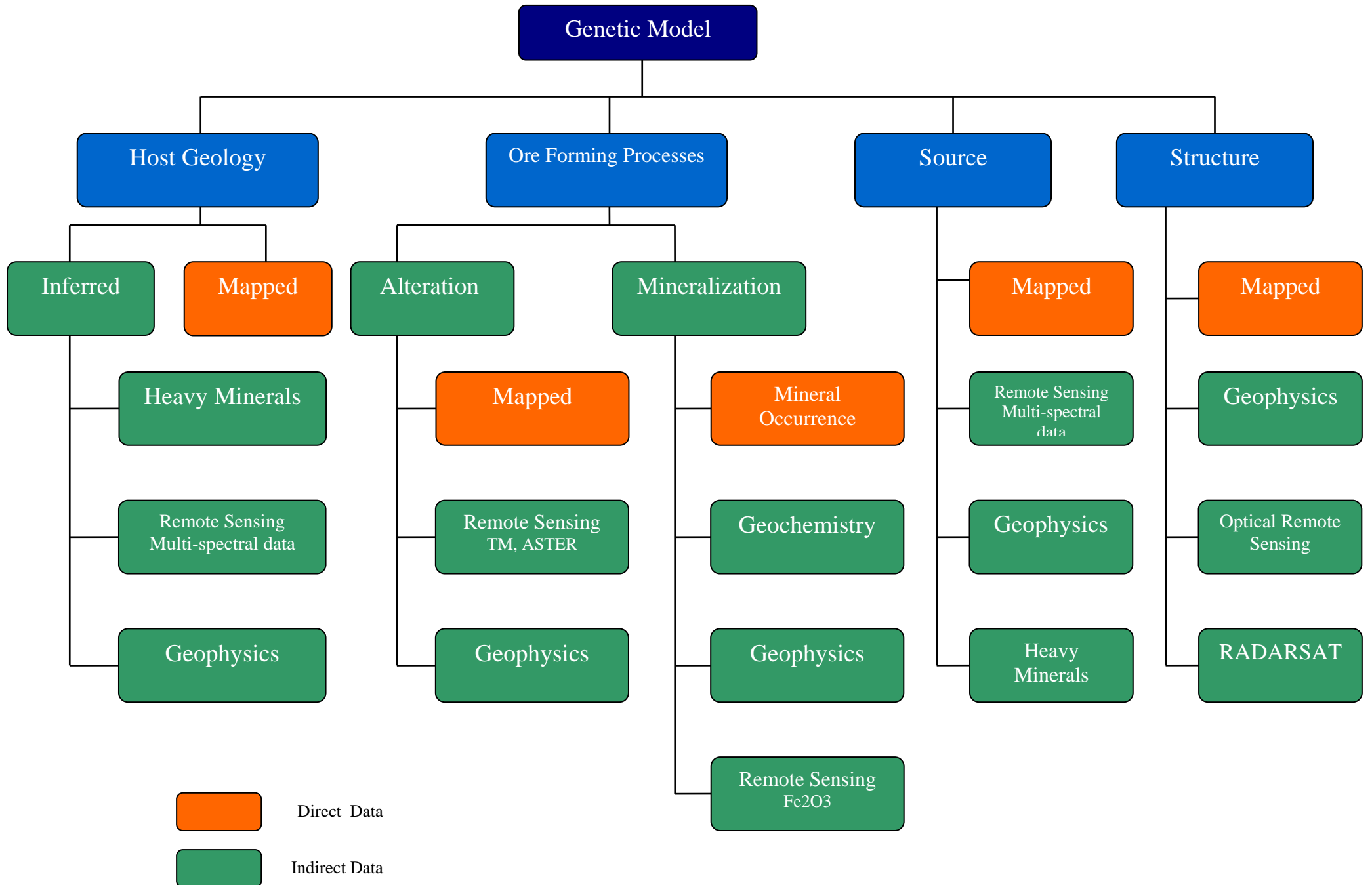
بطور کلی، ساختار زیربنایی یک مدل، نمایش معنی‌داری از تمامی اطلاعات بنیادی در ایجاد ذخایر می‌باشد. در این بررسی در ساختار مدل اولیه چهار گروه اصلی شامل سنگ میزبان (Host)، ساختار (Structure)، منشاء فلزات و/یا موتور گرمایی (Source) و از همه مهمتر فرآیند تشکیل کانه (Ore Forming Process; OFP) تعریف شد (شکل 7-1). که خود گروه OFP به دو زیر بخش مناطق آلتراسیون و مناطق کانی‌زایی تقسیم می‌شود. لازم به ذکر است چنین ساختاری قابل تغییر از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر است که به توانایی کارشناس در میزان بهروری از مدل مربوط می‌باشد.

5-7- تلفیق و مدل‌سازی

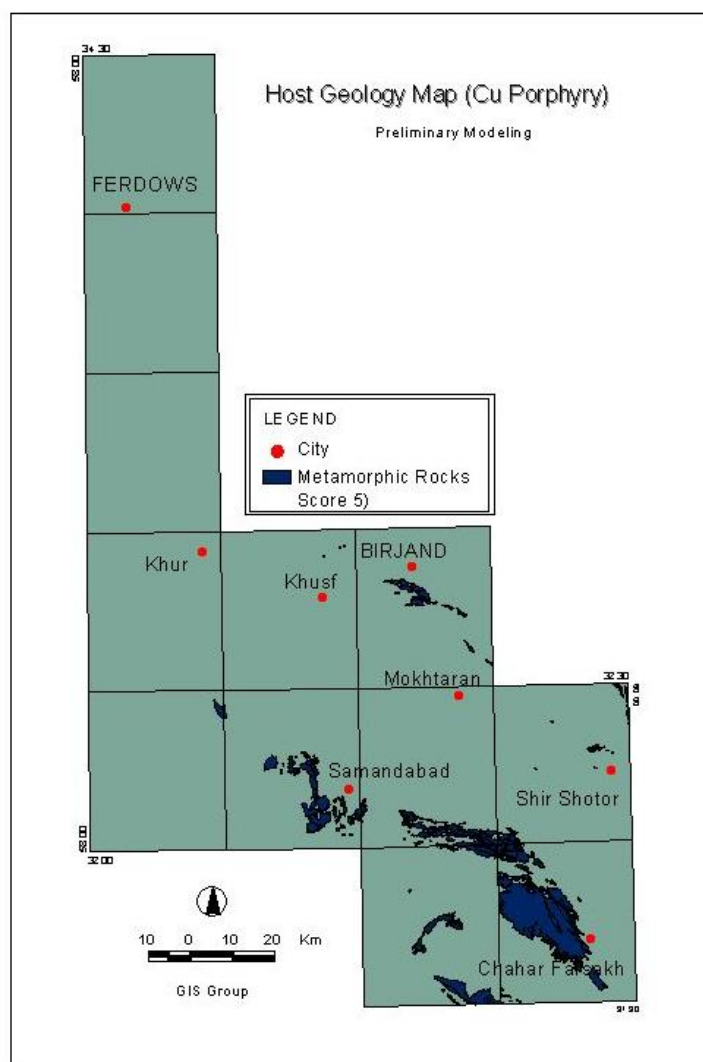
در این بررسی مدل‌سازی در دو مرحله‌ی مقدماتی و نهایی انجام شده است. در مرحله‌ی مقدماتی بعلت آماده نبودن لایه‌های اطلاعاتی، مدل‌سازی تنها در محدوده‌ی 12 برگه (به استثناء چاه‌داشی و ده‌سلم) صورت گرفت. بعد از کار صحرائی فاز یک، بدنال تحقیق و بررسی بر روی نتایج حاصل، تغییراتی بر روی داده‌های اولیه انجام شد که نتیجه‌ی آن اطلاعات جدیدی است که در گستره‌ی 14 برگه در مرحله‌ی دوم وارد مدل‌سازی نهایی شد. دو مدل‌سازی مذکور در دو بخش جداگانه و مربوط به دو مدل زایشی مس پورفیری و طلای اپی‌ترمال در ذیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

1-5-7-1- مدل‌سازی مقدماتی

1-5-7-1- الف- مدل مس پورفیری

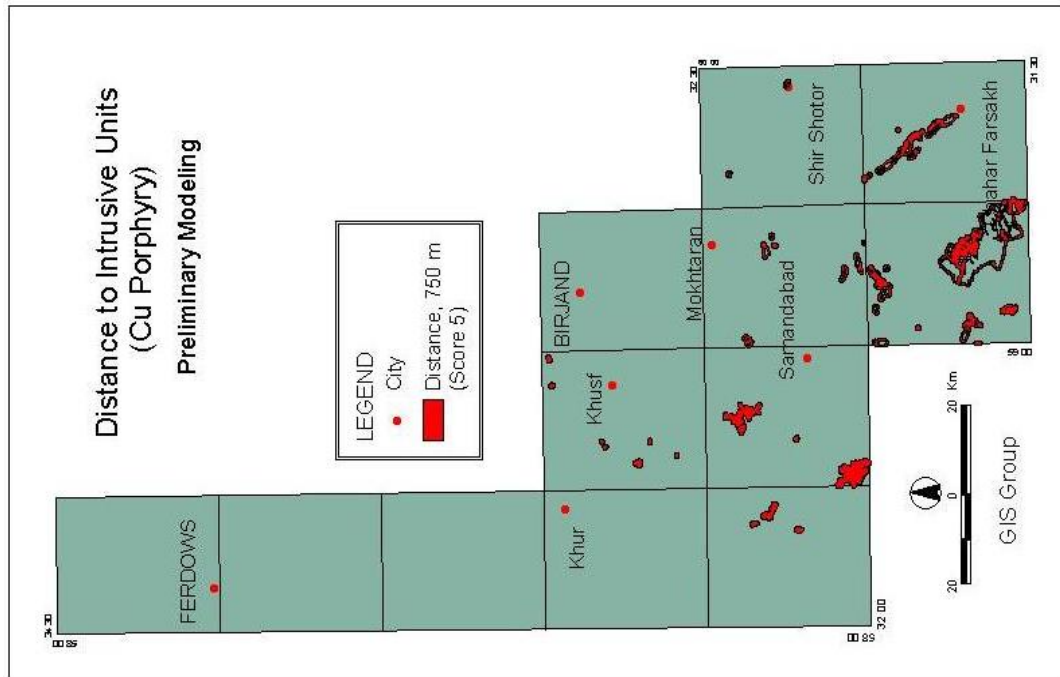
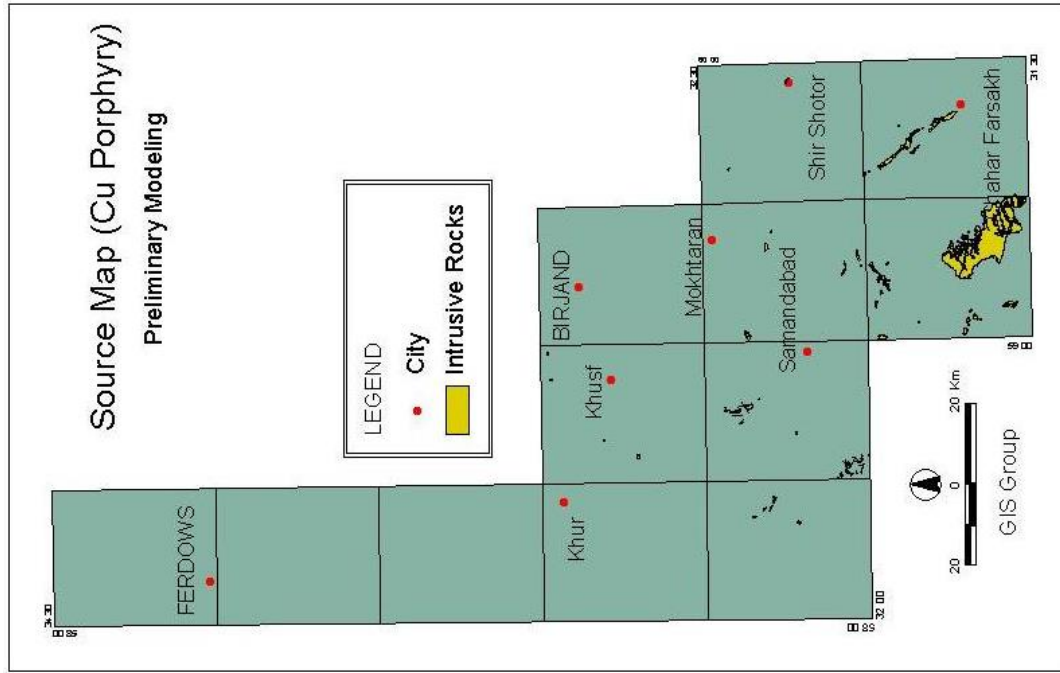


سنگ میزبان (*Host*): در این مدل تمامی واحدهای دگرگونی بدون توجه به سن از تمامی نقشه‌های زمین‌شناسی استخراج و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای واحدهای رسم نشده نیز به نقشه‌ی نهایی اضافه شدند. این نقشه بعنوان نقشه‌ی نهایی سنگ میزبان و با ارزش 5 و ضریب 1 وارد تلفیق نهایی شد (شکل 7-2).



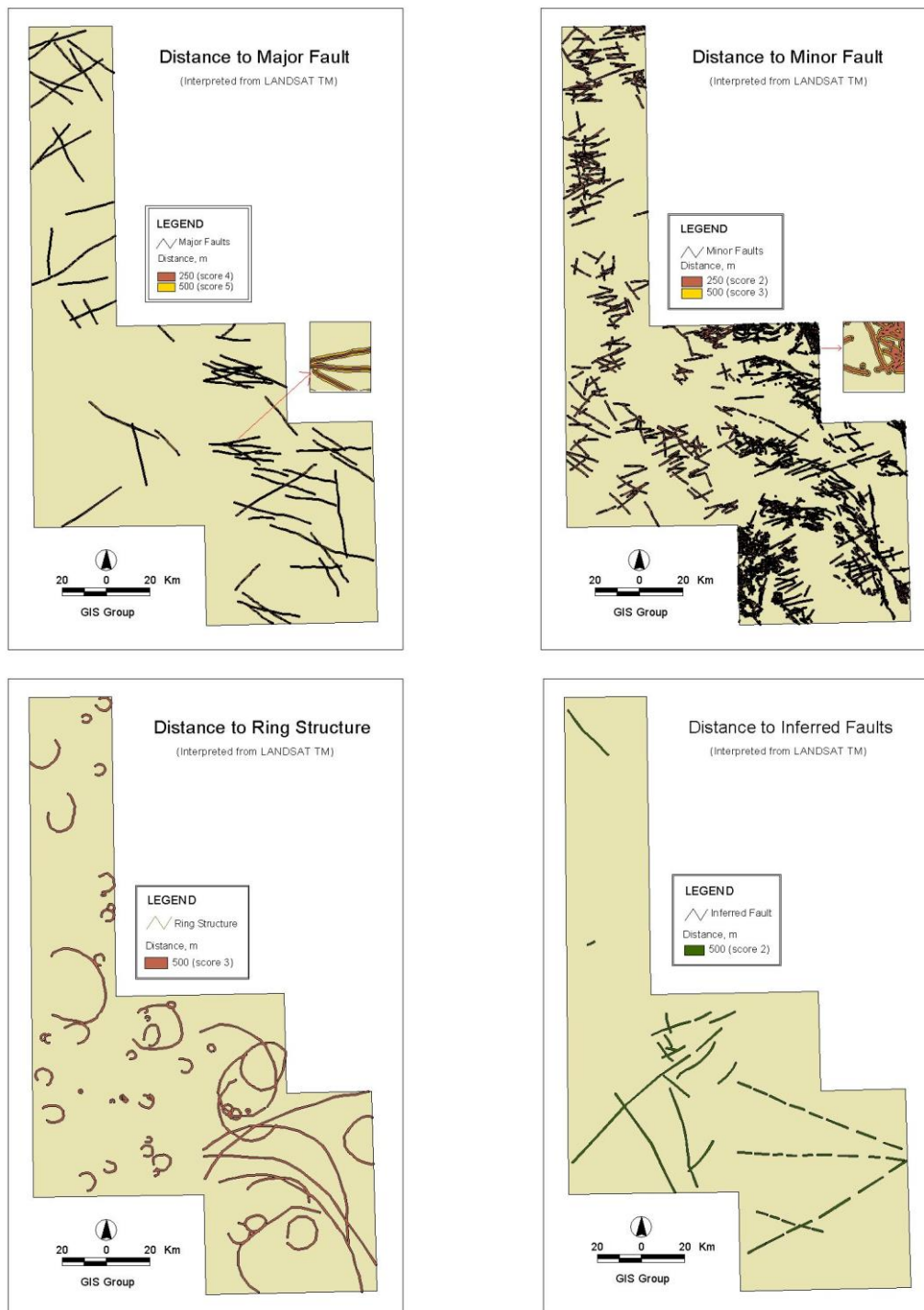
شکل 7-2

سنگ منشاء و/یا موتور حرارتی (*Source*): برای این مدل تمامی واحدهای نفوذی بدون توجه به سن از نقشه‌های زمین‌شناسی خارج شدند. سپس این لایه‌ی اطلاعاتی تا شعاع خارجی 750 متر بافر و به آن ارزش 5 داده شد. از این لایه با ضریب 1 بعنوان شاخص نهایی سنگ منشاء در تلفیق نهایی استفاده شد (شکل 7-3).



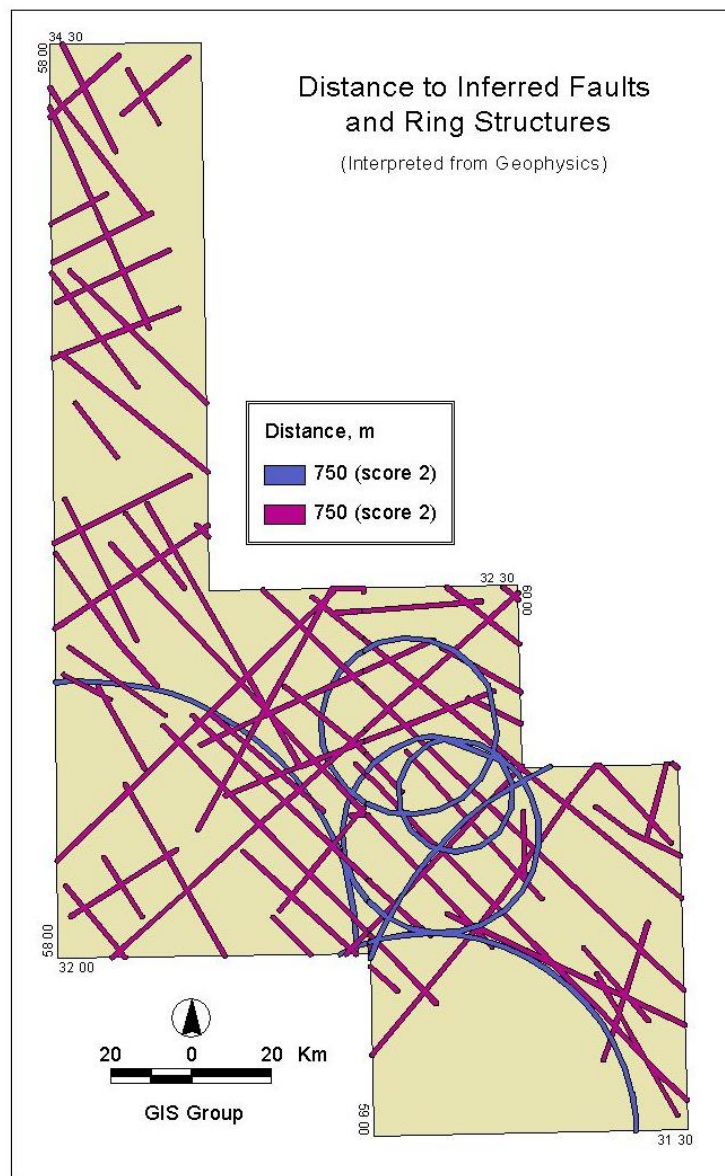
شکل 3-7

ساختارها (*Structure*): برای ایجاد لایه‌ی نهایی ساختاری از دو لایه‌ی اطلاعاتی ژئوفیزیک هوایی و تصاویر ماهواره‌ای استفاده شده‌است. از تصاویر ماهواره‌ای تا حد امکان 4 نوع گسل اصلی، فرعی، احتمالی و حلقوی استخراج شد. هر لایه بطور جداگانه تا مسافت‌های مختلف بافر و ارزش دار شدند (شکل 4-7).



شکل 4-7

از آنجا که داده‌های ژئوفیزیکی از دقت بالایی برخوردار نبودند تنها از خطواره‌ها در گروه گسل‌های احتمالی و همچنین از گسل‌های حلقوی استفاده شده است. مانند قبل این دو لایه نیز بطور جداگانه تا مسافت‌های مختلف بافر و وزن‌دار شدند (شکل 5-7).



شکل 5-7

تمامی این اطلاعات در جدول 2-7 بطور خلاصه نمایش داده شده است. تمامی لایه‌ها از روش منطق OR بولی با هم یکی و با ضریب 0/5 وارد تلفیق نهایی شدند. لازم به ذکر است از لایه‌ی ساختاری نهایی در هر دو مدل زایشی مس پورفیری و طلای اپی‌ترمال استفاده شده است.

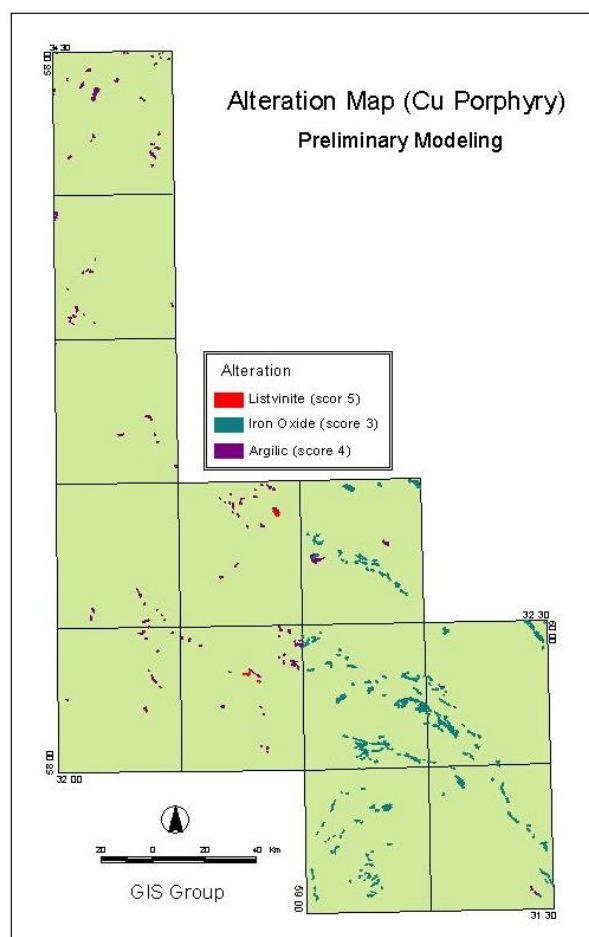
ژئوفیزیک هوایی

تصاویر ماهواره‌ای

وزن	بافر	گام	وزن	بافر-متر	گام	نوع گسل
-	-	-	5-4	500-250	2	اصلی
-	-	-	3-2	500-250	2	فرعی
2	750	1	2	500	1	احتمالی
2	750	1	3	500	1	حلقوی

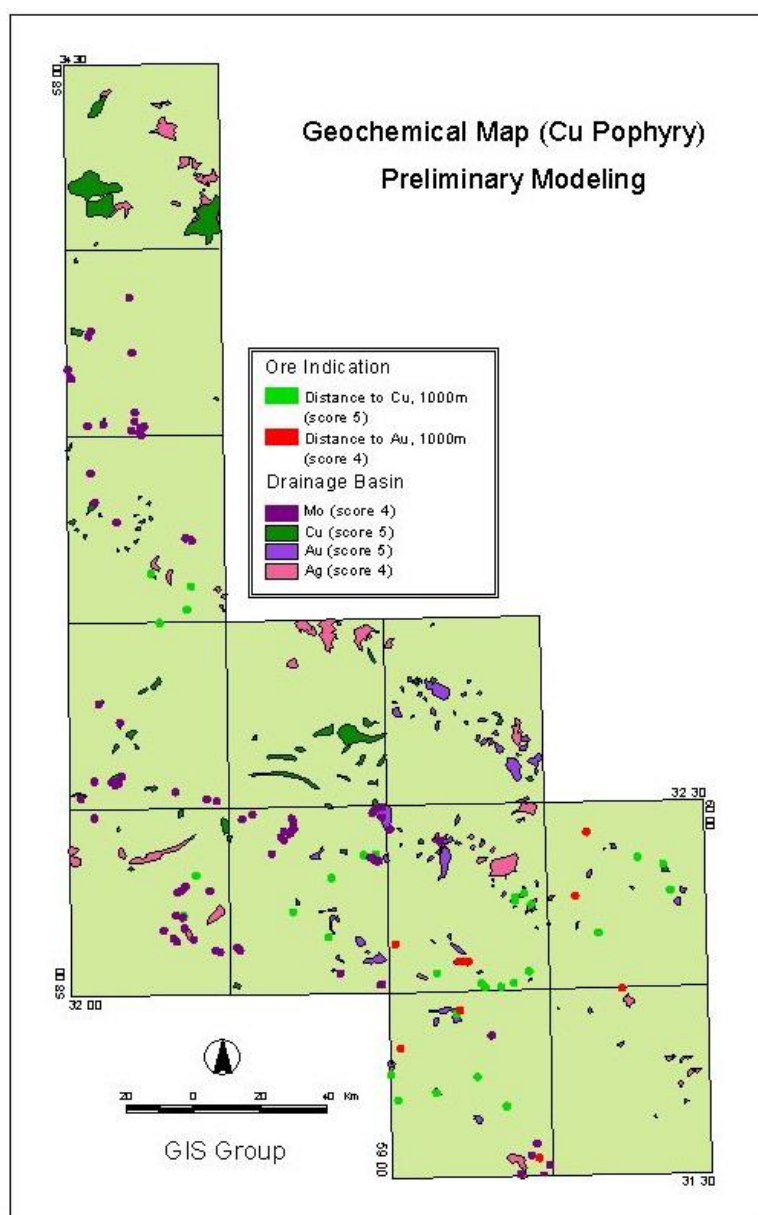
جدول 2-7

فرآیندهای کانی‌ساز (OFP): همانطور که در قبل اشاره شد، این گروه شامل دو زیر گروه مناطق آلتزه شده و مناطق کانی‌زایی است. در بخش آلتراسیون با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، گزارش‌های صحرایی موجود و نواحی رسم شده در نقشه‌های زمین‌شناسی، نواحی با آلتراسیون لیسوینیتی، اکسید آهن و رسی بطور مجزا تهیه و بترتیب ارزش‌های 5، 3 و 4 به آنها داده شده است (شکل 6-7).



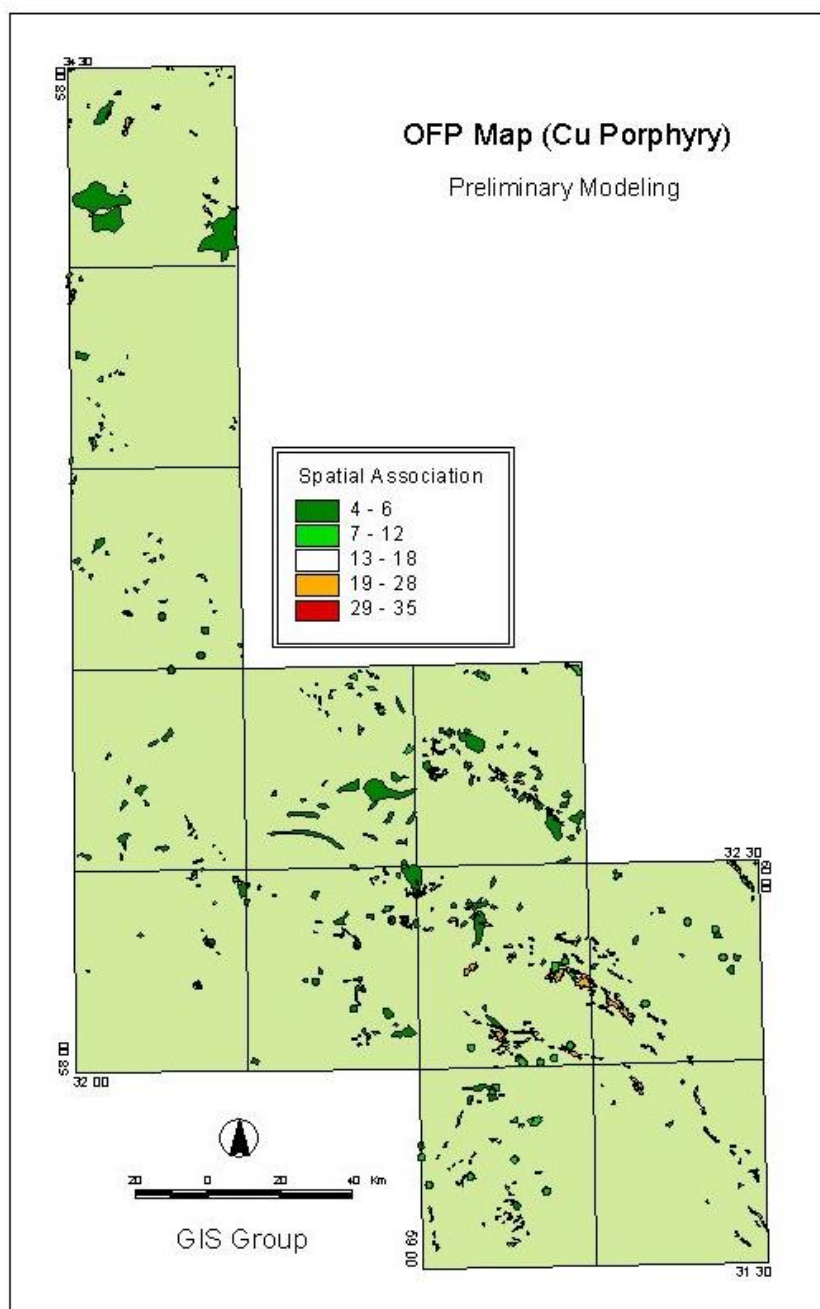
شکل 6-7

از طرف دیگر در بخش کانی‌زایی از دو لایه‌ی اطلاعاتی رخدادهای معدنی و نمونه‌های سیلنتی برداشت شده در حیطه‌ی بررسی‌های ژئوشیمیایی استفاده شده است. همانطور که در قبل اشاره شد از جدول آنالیز سیلت‌ها، نتایج آنالیز مربوط به عناصر مس، طلا، نقره و مولیبدن استخراج و بدنبال نرمال‌سازی نتایج (انحراف معیار 2 و 3؛ بالای 1 درصد) برای هر نقطه‌ی بدست آمده حوزه‌ی آبریز رسم شد (بجز مولیبدن) که این پلی‌گون‌ها در آخر بعنوان محدوده‌های آنومال وزن‌دار شدند، بطوری که به طلا وزن 5، به نقره وزن 4، به مس وزن 5 و به مولیبدن وزن 4 داده شد. همچنین تمامی رخدادهای کانی‌زایی مس و مس-طلا تا فاصله‌ی 1 کیلومتر بافر و بترتیب وزن‌های 5 و 4 به آنها اطلاق شد (شکل 7-7).



شکل 7-7

لازم به ذکر است در این بخش چند مرحله تلفیق بر روی داده‌ها انجام گرفته است. در مرحله‌ی اول بعد از یکپارچگی تمام اطلاعات، محدوده‌های آنومال ژئوشیمیایی ورخدادهای کانی‌زایی بترتیب با ضرایب 0/8 و 1 با استفاده از روش OR منطق بولی با یکدیگر تلفیق و لایه‌ی نهایی نشانگر نواحی کانی‌زایی می‌باشد. این لایه با انتساب ضریب 1 با لایه یکپارچه‌ی آلتراسیون با ضریب 2 مجدداً با استفاده از منطق OR بولی با یکدیگر تلفیق که نتیجه‌ی آن تحت عنوان لایه‌ی نشانگر OFP و با انتساب ضریب 2/5 وارد تلفیق نهایی شده است (شکل 7-8).

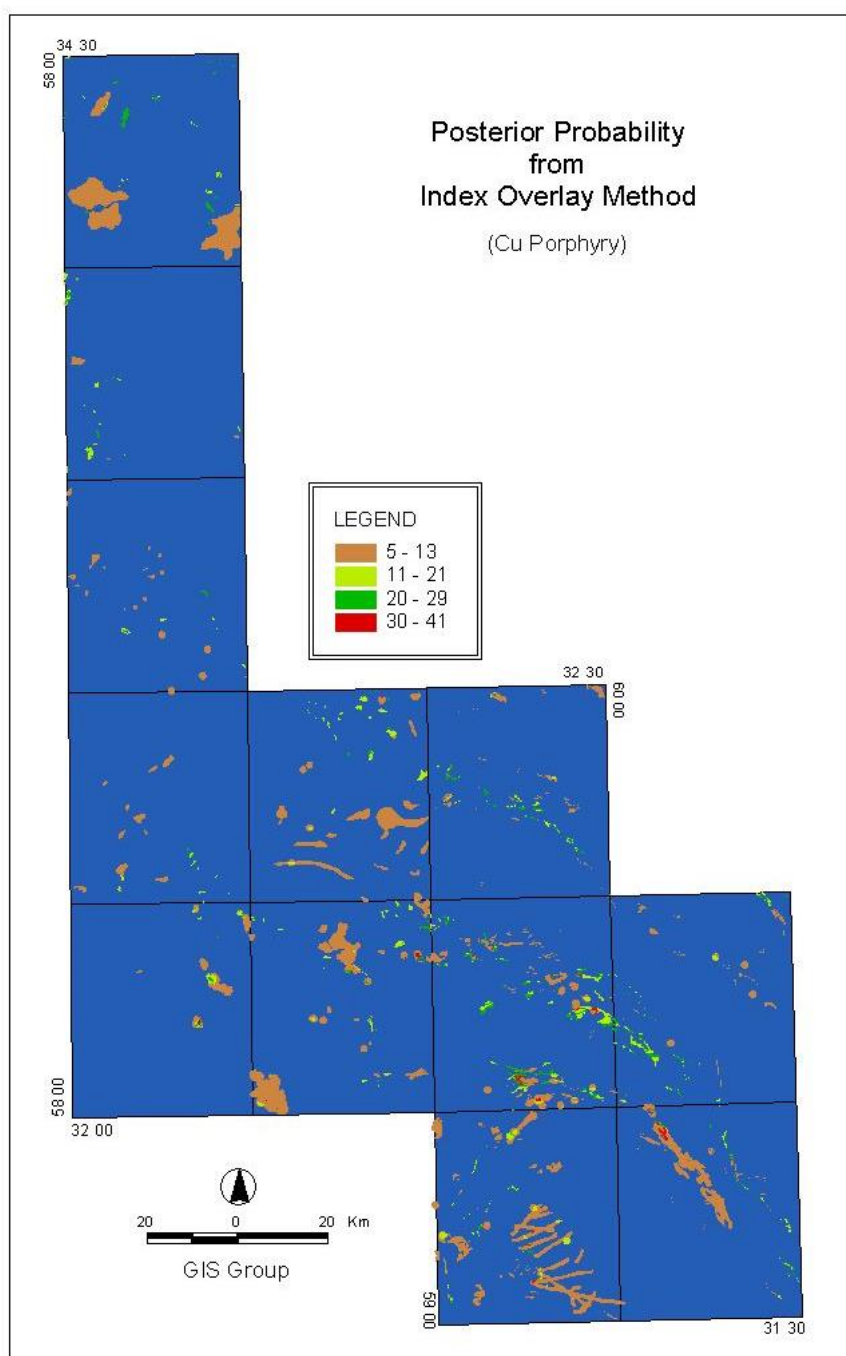


شکل 7-8

تلفیقی مقدماتی: بدنبال آماده سازی لایه‌های اطلاعاتی اصلی، در این مرحله از کار تمام وزن‌ها و ضرایب در فرمول اصلی قرار گرفته و وزن‌های نهایی بدست آمد. i شامل 4 لایه‌ی سنگ منشاء، سنگ میزبان، ساختارها و OFP، W_i ضریب داده شده به هر لایه و S_j وزن‌های داده شده به هر عارضه در لایه‌ی مربوطه است. لذا می‌توان بصورت خیلی ساده چنین نوشت:

$$= \text{Host} * 1 + \text{Source} * 1 + \text{Structure} * 0.5 + \text{OFP} * 2/5 / 5 \bar{S}$$

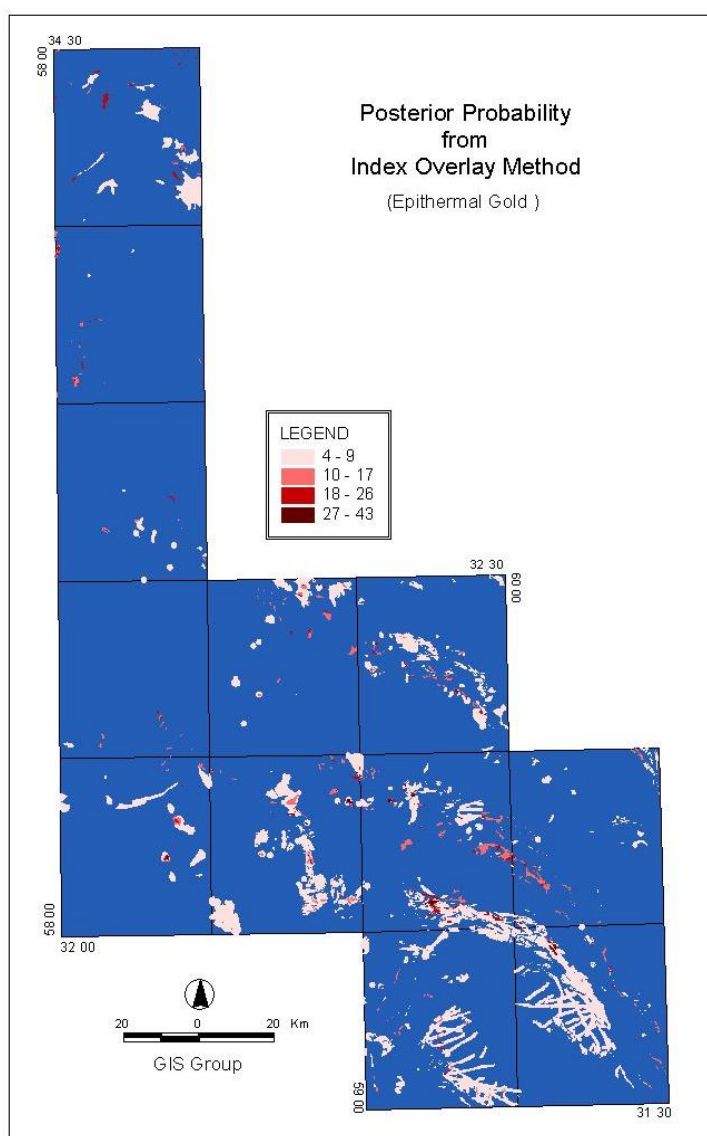
نتیجه‌ی این محاسبات نقشه‌ی پتانسیلی منطقه است که در شکل 9-7 قابل مشاهده است.



شکل 9-7

1-5-7-ب-مدل طلای اپی ترمال

تنها تفاوت این مدل با مدل زایشی مس پورفیری، تفاوت در لایه‌ی OFP است. در زیر بخش مناطق آلتزه، مجدداً از هر سه نوع آلتراسیون لیسونیتی، اکسید آهنی و رسی ولی با وزن‌های جدید و به ترتیب 5، 4 و 5 استفاده شده است. این لایه مجدداً با ضریب 2 وارد تلفیق شده است. در زیر بخش مناطق کانی‌زایی شده، از حوزه‌ی آبریز نمونه‌های سیلتی طلادار با ارزش 5 و از نشانه‌های معدنی طلادار بافر شده به شعاع 1 کیلومتر و ارزش 5 استفاده شده است. نشانه‌های معدنی با ضریب 1 و نمونه‌های سیلتی با ضریب 0/8 با لایه‌ی نواحی آلتزه با استفاده از روش بولی تلفیق شده و لایه‌ی نهایی OFP با ضریب 2/5 وارد تلفیق نهایی به روش Index Overlay با سایر لایه‌های اطلاعاتی شده است. نتیجه‌ی این تلفیق نقشه‌ی پتانسیلی برای مدل مذکور می‌باشد که در شکل 7-10 قابل مشاهده است.



شکل 7-10

2-5-7-مدل سازی نهایی

بدنبال اولین عملیات صحرایی و بررسی برخی از مناطق امید بخش بدست آمده از مدل سازی مقدماتی، در جهت اصلاح و بهبود مدل سازی اولیه تغییراتی بر روی لایه های اطلاعاتی اولیه و وزن دهی آنها صورت گرفت.

2-5-7-الف-مدل مس پورفیری

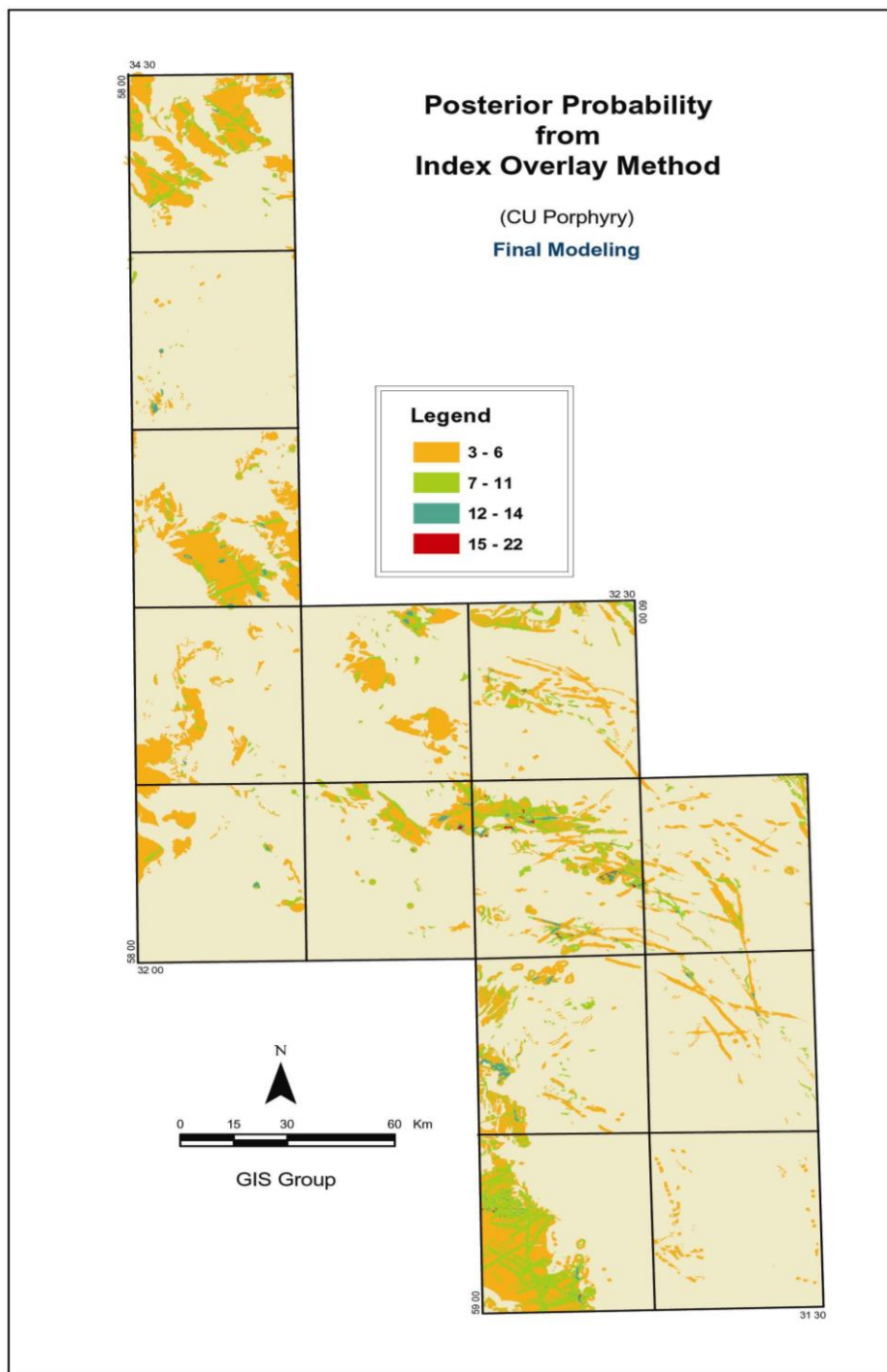
همانطور که در جدول 3-7 قابل مشاهده است، برای دسترسی به لایه ی سنگ میزبان، کلیه ی واحدهای دگرگونی حذف و واحدهای ولکانیکی پالئوژن با وزن 5 جایگزین آنها شدند. لازم به ذکر است هیچ وزنی به ولکانیک های نئوژن منظور نشده است. در مورد لایه سنگ منشاء تمامی توده های نفوذی پالئوژن جدا و به بافر آنها وزن 5 اطلاق شد. از آنجا که بدنبال بررسی های صحرایی، نقش توده های گرانیتی خالص در مدل های کانساری مذکور قابل اغماض است لذا این واحدهای سنگی بطور کلی از مدل سازی حذف شد. و سرانجام در لایه ی **OFP** در بخش آلتراسیون، از محدوده های لیسونیتی نیز صرف نظر شد.

مدل مس پورفیری

Criterion	Current Model	Proposed Revised Model
Host	Metamorphic (Score of 5)	Remove score on metamorphic and add Paleogene volcanics (score of 5) instead. No score should be given to Neogene volcanics.
Source	Intrusive (Score of 5 w/750m buffer)	Put score of 5 for Paleogene intrusives. If no age is mentioned in the geology map, exclude pure granite rocks since granite do not host porphyry Cu or gold in SKh
OFP	ALTERATION – Lisvinite (Score of 4)	Remove Lisvinite score as we want to screen out all lisvinite targets.

جدول 3-7

بعد از اعمال تمامی تغییرات درج شده در جدول و پردازش مجدد تمامی داده ها، تمامی لایه های نشانگر از روش قبل با یکدیگر تلفیق شده و حاصل آن یک نقشه ی نشانگر برای مدل مس پورفیری می باشد. (شکل 7-11).



شکل 7-11

2-5-7-الف-مدل طلا

در مدل‌سازی طلا نیز همانطور که در جدول 7-4 مشاهده می‌شود در هر لایه‌ی اطلاعاتی بصورت جداگانه تغییراتی اعمال شده است. تنها تغییر متفاوت از مدل مس پورفیری مربوط به لایه‌ی **OFP** در

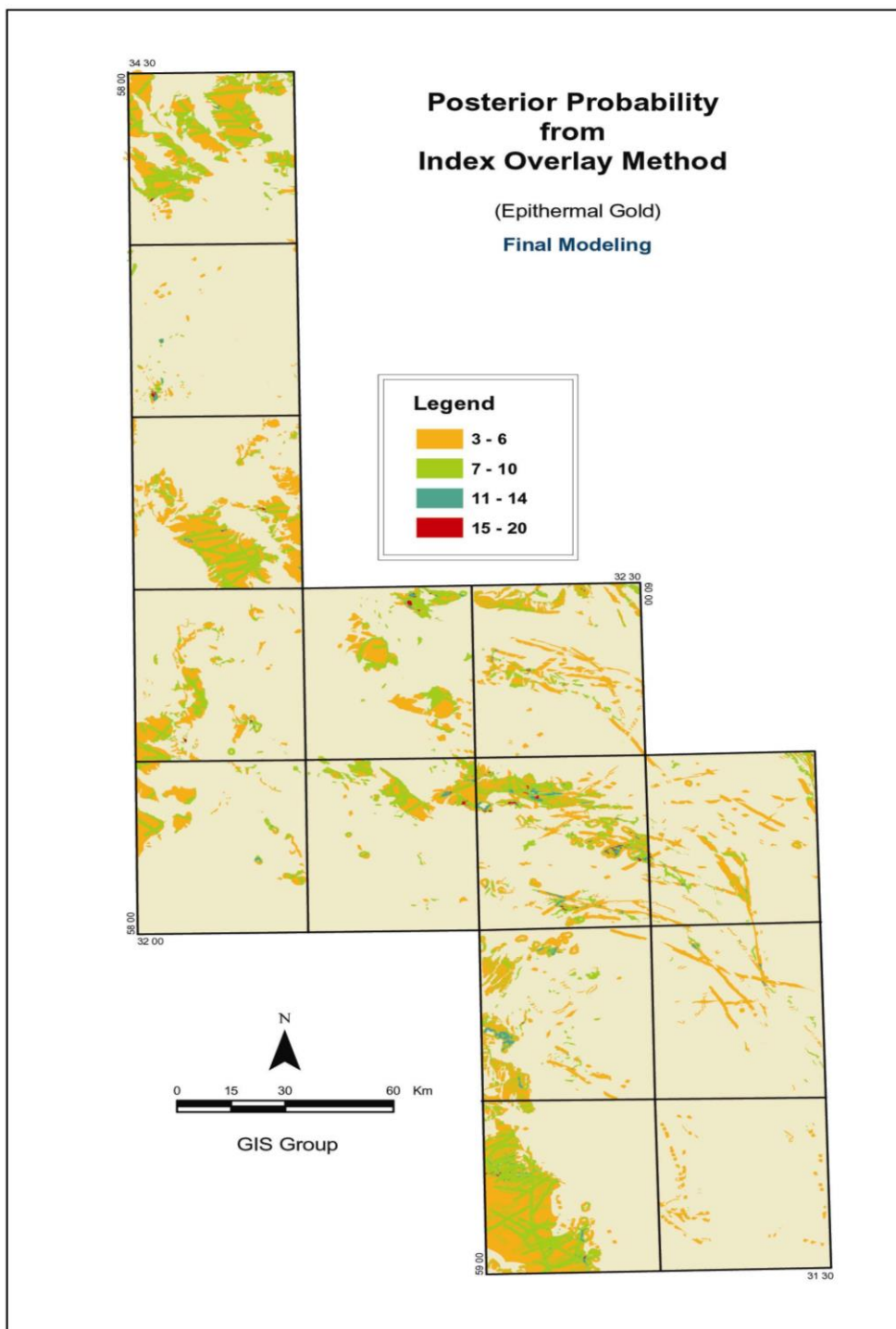
بخش ژئوشیمی آن است، بطوری که اطلاعات مربوط به عنصر Ag حذف و محدوده‌های آنومال عنصر As با وزن 4 جانشین آن شد.

مدل طلا

Criterion	Current Model	Proposed Revised Model
Host	Metamorphic (Score of 5)	Same changes as Porphyry Model
Source	Intrusive (Score of 5 w/750m buffer)	Same changes as Porphyry Model
OFP	ALTERATION – Lisvinite (Score of 4)	Same changes as Porphyry Model
	MINERALIZATION-Ag Silt (score of 4)	Remove Ag Silt score as Ag is too mobile and will not represent in situ targeting. Add instead As Silt score (score of 4) as most mesothermal to epithermal gold have As and the element is immobile.

جدول 4-7

بعد از اعمال تمامی تغییرات درج شده در جدول و پردازش مجدد تمامی داده‌ها، تمامی لایه‌های نشانگر از روش قبل با یکدیگر تلفیق شده و حاصل آن یک نقشه ی نشانگر برای مدل طلا می‌باشد. (شکل 7-12).



شکل 12-7

فصل هشتم
گزارش کنترل صحرائی

8-1- نقاط بازدید شده دربرگه فردوس

-نقطه FDO1

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (608523 E/ 380364999 N , Zone 40 S)
(58° 10' E و 34° 22' N) مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی
-این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیه‌های آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه
دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از بازالت‌های سیلیسی
شده در نقشه های زمین شناسی بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 5 * 1
کیلومتر مشخص گردید. در بازدیدهای صحرایی بعمل آمده نتایج ذیل حاصل شد. در منطقه زون وسیع
دگرسانی شامل ایلیتی، کائولینیتی و کربناتی شدن بابعاد 0/3 * 2 کیلومتر مشاهده می شود. آثاری
از کلریتی شدن نیز در این آلتراسیون بچشم میخورد که در مقایسه با سایر دگرسانیه‌ها بسیار محدود می باشد
. چنین بنظر می رسد که این دگرسانی یا آلتراسیون بایک بالا آمدگی برش - توفهای داسیتی باروند شمال
باختر - جنوب خاوری محدود می شود. در بخش باختری این بالا آمدگی، باگدازه های آندزیتی سالم
تا کمی کلریتی - هماتیتی شده روبرومی شویم. واحدهای آذرآواری داسیتی آلتیه شده را یک دایک
آندزیتی باروند شمال باختری - جنوب خاوری قطع کرده است. از آنجائیکه این دایک دگرسان شده
بطور کلی فاقد آلتراسیون قابل توجه اکسید آهن (لیمونیت) می باشد (بجز مواردی محدود) و بهمین
ترتیب رگه های قابل توجه کوارتز - لیمونیتی مشاهده نمی گردد جز برخی نقاط که بصورت نامنظم
و بطول 5 سانتی متر آثاری از آنها مشاهده می شود. از این دو نمونه سنگی برداشت شد (, FDO07
FDO08) که نتایج آنالیزها حاکی از مقادیر بسیار جزئی طلا بود. باین ترتیب میتوان چنین نتیجه
گرفت که سیستم حاکم بر منطقه سیستم اپی ترمال عقیم از کانه زائی قابل توجه می باشد.

-نقطه FDO2

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (611094 E/ 3801701 N , Zone 40 S)
(58° 12' E و 34° 31' N) مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی
این نقطه در مدلسازی اولیه بعنوان نقطه امید بخش شناخته شد. ولی به سبب اینکه در نقشه زمین
شناسی 1:100000 برگه فردوس در این نقطه نشانه معدنی مس گزارش شده بود، تصمیم گرفته شد
که این نقطه نیز مورد بازدید صحرایی قرار گیرد. براساس بازدیدهای صحرایی انجام شده نتایج زیر
حاصل شد.

واحدهای سنگی این ناحیه عمدتاً شامل گدازه های آندزیتی و آذرآواری سالم تا کمی آلتره شده بصورت کلریتی - کربناته هستند. تعداد معدودی رگه های کلسیت - کوارتز متبلور شیری رنگ باپهنای کمتر از 5 تا 30cm باروند متفاوت، گاهی در امتداد گسلها وجود دارد. از این ناحیه کلاً یک نمونه (FDO09) برداشت شد که مقادیر طلای آن بسیار ناچیز بود (14ppb). در پیمایش این نقطه و معدود اطراف آن (ابعاد 500 m * 500 m) هیچ نشانه معدنی دال بر وجود کانه زائی ترکیبات مس یافت نشد. عکس شماره FDO2 با دید بسمت شمال گدازه های آندزیتی سالم (Fresh) تا کمی دگر سان شده مذکور را نشان می دهد.



FDO2

-نقطه FDO3

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (616395 E/ 3806963 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (34° 23' N و 58° 15' E)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری - جنوب خاوری و باختری - خاوری و رخنمونهایی از واحدهای ریولیتی - بازالتی و داسیتی پالئوژن با بعد 5 * 1/5 کیلومتر مشخص گردید.

پس از انجام مطالعات صحرائی نتایج زیر حاصل شد.

ناحیه بوسیله واحدهای آذر آواری داسیتی تا آندزیتی پوشیده شده است. بطور کلی سنگها سالم تا کمی دگرسان شده بصورت نامنظم و با وسعت کمتر از 5 متر و گاهی در امتداد گسلها باروند خاوری- باختری مشاهده می شود. در بعضی قسمتها بطور کلی سنگها سالم تا کمی دگرسان شده بصورت کلریتی- کربناته می باشند.

در بعضی قسمتها بطور جزئی دگرسانی از نوع ایلیتی- کربناته بصورت نامنظم و با وسعت کمتر از 5 متر و گاهی در امتداد گسلها باروند خاوری- باختری مشاهده می شود. در بعضی قسمتها از این دگرسانی، آثار سیلیسی شدن همراه با پیریتهای ریزدانه ای که لیمونیتی شده اند دیده می شود. (نمونه شماره FDOO6).

در یکی از رخنمونهای توفهای داسیتی، آثاری شبیه به سرسیتی شدن همراه پیروتیت مشاهده می شود. با توجه به مطالب گفته شده میتوان چنین نتیجه گیری کرد که سیستم حاکم بر منطقه سیستم اپی ترمال عقیم از کانه زائی قابل توجه می باشد. لازم به ذکر است که آنالیز نمونه شماره FDOO6، کمتر از 1 ppb طلا نشان م دهد.

-نقطه FDO4-

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (630278 E/ 3778623 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (34° 08' N و 58° 24' E)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری- جنوب خاوری و رخنمونهایی از واحدهای نفوذی گرانیت و میکروگرانیت گزارش شده در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم فردوس بعنوان نقطه امید بخش معدنی طلا و مس پورفیری با بعد 0/7 * 3 km مشخص گردید.

پس از بازدید صحرائی نتایج ذیل بدست آمد.

ناحیه مورد بررسی بوسیله واحدهای نفوذی گرانودیوریتی (هورنبلند- گرانودیوریت) که بسیار ضعیف بصورت محدوده های 5m * 2 و همینطور آثار لیمونیتی شدن را در این واحدها مشاهده کرد. خارج از محدوده مورد نظر اسلیت های ژور آیسک سالم و بدون هرگونه دگرسانی مشاهده می شود. ضمناً با توجه به مطالب مذکور نیازی به برداشت نمونه جهت آنالیز دیده نشد.

-نقطه FDO5-

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (599039 E/ 3777848 N , Zone 40 S)
($58^{\circ} 24' E$ و $34^{\circ} 08' N$)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی
این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن وجود ساختارهایی
باروند شمال بخاوری- جنوب باختری و شمالی - جنوبی وجود رخنمونهایی از واحدهای ولکانیکی
سیلیسی شده (ریولیت تاداسیت - پالئوژن) در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم فردوس بعنوان ناحیه
امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری مشخص گردید. پس از مطالعات صحرایی نتایج ذیل بدست
آمد.

در این ناحیه مجموعه ای از گنبد های ولکانیکی بصورت گدازه های فلسیک در امتداد دشت آبرفتی
در محدوده ای بیش از 1 کیلومتر گسترده شده است. در این ناحیه هم میتوان سنگهای سالم و دگرسان
نشده را مشاهده کرد و هم میتوان در بعضی قسمتها به سنگهایی برخورد کرد که تحت تأثیر آلتراسیون
رسی- سیلیسی - کربناته و کلریتی قرار گرفته اند. همچنین آثاری از برشهای هیدروترمالی با پهنای 0/3
متر مشاهده می شود. در عکس شماره FDO5-2 میتوان نمونه ای از این سنگها را مشاهده نمود که
شدیداً سیلیسی شده اند و آثاری از لیمونیتی شدن هم در آنها چشم می خورد. این برشها در بردارنده
قطعات ولکانیکی زاویه دار در یک ماتریکس سیلیسی شده همراه با آثاری از لیمونیت و پیریت هستند.



FDO5-2

رگه های سیلیسی اپال باپهنای 1-10 سانتیمتر بصورت ناپیوسته واحدهای ولکانیکی را قطع می کنند دگرسانی در این ناحیه از نوع حرارت پائین بوده و شاهد آن سیلیس اپال و سیلیس - کلسدونی وزون کلریتی شده گسترده موجود در این منطقه است.

باتوجه به مطالب گفته شده میتوان نتیجه گیری کرد که در منطقه سیستم هیدروترمالی عقیم از کانه زائی حکمفرما است. ضمناً نونه ای نیز جهت آناتلیز از منطقه برداشت نشد. در عکس شماره FDO5-1 نمائی از مجموعه کنبدهای ولکانیکی سالم تا دگرسان شده که در سطور فوق به آنها اشاره شد دیده می شود. (دید بسمت شمال)



FD05-1

-نقطه FDO6- درزاب

(بر گه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (606228 E/ 3810990N , Zone 40 S)

(34° 26' N و 58° 09' E)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری- جنوب و شرقی- غربی و درخمنههایی از بازالت، آگلومرا،

داسیت وریولیت در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم فردوس بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری مشخص شد. اما پس از بازدیدهای صحرایی نتایج ذیل حاصل شد. از نکات مهم مشاهده شده در این ناحیه وجود معدن ژئیس (بصورت رگه) بوسعت حدود 1 کیلومتر باروند شمال خاوری - جنوب باختری می باشد. یک زون دگرسان شده بابعاد $300m * 300m$ در توفهای ریوداسیتی وجود دارد. این زون دگرسانی از نوع ایلیت - کربناته \pm کوارتز همراه با آثاری از لیمونیتی شدن می باشد که هم بصورت پراکنده و هم بصورت بافت پرکننده شکستگیها قابل مشاهده است.

حداقل سه دایک برشی هیدروترمالی کوچک وجود دارد که شامل قطعات زاویه دار ریوداسیتی هستند که در ماتریکس یا خمیره ای از لیمونیت - کربنات قار گرفته اند (نمونه های شماره FDOO1, FDOO2, FDOO5) این دایکها روندهای متفاوتی دارند و از شمالی - جنوبی تا شمال خاوری - جنوب باختری و باپهنای 1-10 متر و درازای 5 تا 30 متر در تغییر هستند. در یک واحد برشی شده، یک رگه کوارتز - لیمونیتی متبلور باروند شمال خاوری - جنوب باختری مشاهده می شود. (نمونه شماره FDOO4). ضمناً آثار شکستگیهای لیمونیتی شده بصورت ناپیوسته مشاهده می شود. (نمونه شماره FDOO3). در عکس شماره FDO6 نمایی از زون دگرسان شده کوارتز - ایلیت - کربناته در توفهای ریوداسیتی مشاهده می شود.



FD06

زون آلتزه شده را بصورت ناپیوسته، تپه هایی که بصورت آرژیلیکی دگرسان شده اند، دربر گرفته اند. به سمت شمال آثاری از واحدهای شیلی دگرگون شده که بسیار ضعیف بصورت ایلیتی - لیمونیتی دگرسان شده اند دربرشهای توفی ریوداسیتی مشاهده می شود. نتایج آنالیز 5 نمونه برداشت شده از این ناحیه نشان می دهد که در اینجا یک سیستم اپی ترمال عقیم از کانه زائی طلا حکمفرماست.

-نقطه FDO7 - زیرجان

(برگه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (632937 E/ 3786788 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}26'E$ و $34^{\circ}12'N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری - جنوب خاوری و وجود آتشفشان زیرجان در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم فردوس (بدون شرح سنگ شناسی منطقه) بعنوان نقطه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد $1/6 \text{ km} * 1/3$ مشخص گردید.

همانگونه که ذکر شد در نقشه زمین شناسی در این ناحیه به آتشفشان اشاره شده است. بنظر می رسد این نام گذاری نادرست است چرا که پس از بازدیدهای صحرائی مشخص شد این ناحیه ویژگیهای ساختاری یک آتشفشان را دارا نیست.

آلتراسیون های مشخص شده بوسیله تصاویر ماهواره ای در آذر آواریهای داسیتی متمرکز شده اند که واحدهای گرانودیوریتی در آنها نفوذ کرده اند. سنگها عمدتاً سالم و دگرسانی در آنها بسیار ضعیف و از نوع کلریتی می باشد. در بعضی قسمتها زون های دگرسانی کوچک ایلیت - کربناته و کائولینیتی با بعد $30-100 \text{ m} * 10-50 \text{ m}$ باروند شمال شرق - جنوب غرب وجود دارد (نمونه شماره FDO10) که گاهی بصورت زونهای جداگانه و گاهی هم همراه باهم (نمونه شماره FDO11) همراه ب رگه های لیمونیتی - کربناته تیره تاقهوه ای رنگ باپهنای 1 تا 10 سانتیمتر مشاهده می شوند.

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز 2 نمونه برداشت شده از این نقطه، اثری از طلا بصورت قابل توجه مشاهده نشد. در محدوده ای خارج و نزدیک آلتراسیونهای دورسنجی، سنگهای اسلیتی متعلق به ژور آیسک که کمی کلریتی شده اند مشاهده می شود. در عکس شماره FDO7 رگچه های لیمونیتی - کلسیتی - آنکریتی؟ باپهنای 2 تا 10 میلی متر در توفهای داسیتی مه بصورت ایلیت - کربناته آلتزه شده اند مشاهده می شود. نمونه شماره FDO11 از اینجا برداشت شد.



FD07

-نقطه FDO8

(بر گه 1:1 00000 فردوس)

مختصات جغرافیایی: بر حسب (N , Zone 40 S) 6298907 E/ 381326
 UTM مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (34° 27' N و E
 58° 24') این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه
 دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمالی - جنوبی، شمال خاوری - جنوب باختری و وجود
 رخنمونهایی از بازالت، ریولیت آندزیت و داسیت پالئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم فردوس
 بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد $0/4 \text{ km} * 1/2$ مشخص گردید. پس
 از بازدید صحرائی نتایج ذیل بدست آمد. در این ناحیه دایکهای ریولیتی قهوه ای - قرمز رنگ باروند
 شرقی - غربی مشاهده شد. وجود باندهایی از گدازه هایی از گدازه بسیار قابل توجه هستند. ماهیت
 سیلیسی شدن این دایکها احتمالاً بصورت اولیه می باشد و بصورت هیدروترمال نیست. بندرت رگچه
 هایی از کلسدونی و کلسیت با پهنای 2 تا 10 میلی متر دیده می شود، گاهی هم بصورت پرشدگی
 در شکستگیها دیده می شود. در مجموع ناحیه را دایکهای پیروکلاستیک ریوداسیتی سالم (بدون آثار
 قابل توجه دگرسانی) با رنگ قرمز تا سبز در بر گرفته است. گفته می شود که در این ناحیه معدن
 فلئوریت پیشنهاد شده است ام آثاری از آن یافت نشد. همچنین در جاده، تابلونی وجود داشت که روی

آن نوشته شده بود: معدن طلا - تفره امامدرجهت نشان داده شده بوسیله تابلو جاده تمام می شد ضمن اینکه اثری از معدن یا نشانه های معدنی نیز دیده نشد. این جاده نزدیک نقطه مورد نظر ماقرار دارد. از این ناحیه نمونه ای جهت آنالیز برداشت نشد.

8-2- نقاط بازدید شده در برکه آیسک

-نقطه AYO1

(برکه 1:1 00000 آیسک)

مختصات جغرافیایی: برحسب (N , Zone 40 S) 3756023 E/ 593540
UTM مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (33° 56' N و E)
58° 00' این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه
دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری - جنوب خاوری و وجود رخنمونهایی از
آندزیت های بازالتی و بازالت پالئوژن و سنگ آهک کرتاسه در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم آیسک
بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد 0/8 * 3/6 km مشخص گردید. اما
نتایج مطالعات صحرایی :

ناحیه ای که تحت عنوان آلتراسیون از دیدگاه دورسنجی شناخته شد، در واقع ناودیسسی چین خورده
بالایه های ضخیم سنگ آهک مارنی در بخش فوقانی یک کنگلومرا قاعده ای بود. آثاری لز سرباره یا
Siag در این نقطه یافت شد که احتمالاً محصولی فرعی آهک سازی در این ناحیه می باشد.

-نقطه AYO2 شوراب

(برکه 1:1 00000 آیسک)

مختصات جغرافیایی: برحسب (N , Zone 40 S) 37149651 E/ 598769
UTM مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (33° 34' N و E)
58° 03' این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه
دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از توف آندزیتی
, در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم آیسک بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری
با بعد 1/5 * 3/2 km مشخص گردید. نتایج بازدیدهای صحرایی به صورت زیر است :
واحد های سنگی تشکیل دهنده ی این ناحیه شیل های ژور آیسک هستند که داسیت و آندزیت
پورفیری به سن پالئوژن در آنها نفوذ کرده اند. در بخش جنوبی گنبد داسیتی مشاهده میشود، در حالی
که در بخشهای شمالی اغلب باد ایگها آندزیتی رو به رو می شویم. 3 مدل برای دگرسانی _ کانه زائی در
این ناحیه میتوان معرفی کرد. مهمترین آنها نوع رگه ای اپی ترمال با سولفید زائی ضعیف میباشد. این

رگه ها معمولاً بین 1 تا 20cm پهنا دارند . روند آنها شمالغرب_جنوب شرق و گاهی شرقی_غربی میباشد. در قسمت های مرکزی و شمالی رگه های کوارتز شیری رنگ و رگه های فرعی برشی شامل Sb(استینیت) با مقادیر جزئی طلا وجود دارد. این رگه ها در واقع در تمام قسمت های معدن های شوراب (AY002). چندین ترانشه ی اکتشافی و حد اقل یک تونل حفر شده (AY001) دیده میشود. در بعضی زونهای رگه ای ، اکسیدهای منگنز سوپر ژن بفرآوانی یافت میشود (AY003) که پس از آنالیز 21/6٪ منگنز نشان می دهند. مجموعه ای از دگرسانیهای کوارتز-ایلیت-ژیپس ± کلسیت در حاشیه رگه ها و در واحدهای شیلی دیده می شود. در این رگه ها هم در سنگ میزبان یعنی شیل ها و هم در واحدهای ولکانیکی نفوذ کننده به شیلها و خصوصاً نزدیک محل برخورد آنها دیده می شود. در عکس شماره AYO2-1، رگچه کوارتز - استینیت با پهنا ی یک سانتیمتر در یک آندزیت پورفیری مشاهده می شود.



AY02-1

در عکس شماره AYO2-2 رگه های کوارتزی غنی از اکسید منگنز همراه با آثار سرب- روی با پهنا ی 2 تا 10 سانتی متر در یک سنگ داسیتی آثره شده بصورت ایلیت- سریسیتی مشاهده می شود.

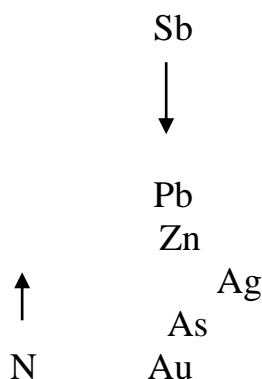


AY02-2

در بخش‌های جنوبی و شرقی، رگه‌های کوارتز شیری رنگ با سولفیدهای پلی متال و مقادیر بسیار جزئی Sb دیده می‌شود. اکسیداسیون سوپرژن در این قسمت مقادیر قابل توجهی اکسید منگنز (بیش از 27/6٪ منگنز) را ایجاد می‌کند که همراه آنها مقادیر قابل توجهی نقره بمیزان 20/7ppm تا 1030ppm وجود دارد. مشخص نیست که زون هیپوژن منگنز از کجا آمده است. این احتمال وجود دارد که منگانیوکلست و کروزیت قبل از هوازدگی وجود داشته‌اند. بررسی‌های لیتوژئوشیمیایی اخیر در اینجا نشان داده است که یک زون آنومالی طلا با ابعاد 1/5km * 1km با 100ppb طلا وجود دارد. همانطور که می‌دانیم عنصر طلا با عناصری از قبیل سرب، آرسنیک و تاحدودی روی همبستگی دارد. در نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی کشور که از این ناحیه برداشت شده است بیش از 1ppm طلا، بیش از 1000ppm آرسنیک، بین 1720-24900ppm سرب، 200-30200ppm مس، 108-2 موبلیدن، و بیش از 10000ppm منگنز وجود دارد.

بطور قابل توجهی گالن و بمیزان کمتری اسفالریت و کالکوپیریت در منطقه وجود دارد. اکسیداسیونهای سطحی تمام سولفیدها را بصورت کسنهای تیره رنگ و بطرز قابل توجهی به سولفاتهای سرب-روی تغییر داده است و (از جمله سولفاتهای سرب-روی می توان به آنگلیزیت اشاره کرد). سنگ میزبان داسیت می باشد و دگرسانی اغلب بصورت کوارتز-ایلیت گاهی همراه با ژپس احتمالاً سریسیت میباشد. این رگه ها بر اساس گزارشهای قبلی سازمان پس از آنالیز چنین نتایجی را حاصل کرده اند. $2.23_{ppb} Au$, $266_{ppb} Ag$, $29400_{ppm} pb$, $6910_{ppm} Zn$, $2230_{ppm} Cu$, $4200_{ppm} As$, بای کنترل نتایج فوق نمونه AYO08 از این محل برداشت شد و پس از آنالیز تنها $0/25_{ppb}$ طلا نشان داده است. بیشترین مقدار طلا از یک رگه کوارتز-سولفید با پهنای 30 cm و درازای حداقل 30m بدست آمده توسط سازمان نتایج زیر را نشان می دهد

$4.1_{ppm} Au$, $27.4_{ppm} Ag$, $24900_{ppm} pb$, $2430_{ppm} Zn$, $9850_{ppm} As$.
 برای تعیین میزان صحت یان نتایج نمونه ای از یان قسمت برداشت شد (AY007)، نتایج آنالیز این نمونه ها مقادیر کمتری طلا را نشان داد ($0/9_{ppm} Au$). بعقیده کارشناسان سازمان زمین شناسی که قبلاً در این ناحیه کار کرده اند در ناحیه ای در بخش مرکزی منطقه شوراب پراکندگی کالکوپیریت در داسیتها مشاهده می شود. برای بررسی این موضوع از ناحیه مورد نظر نمونه AYO06 برداشت شد و نتایج حاصل از آنالیز این نمونه، این ادعا را تأیید نکرد. با توجه به این نتایج، آنچه که کالکوپیریت فرض شده است، در واقع باید پیریت های تیره رنگ باشند. نتایج آنالیز نمونه برداشت شده بصورت ppm طلا، $33/4_{ppb}$ نقره، 5640_{ppm} سرب، 1360_{ppm} روی و $5/55\%$ منگنز می باشد. این احتمال وجود دارد که رگه های Sb دار بتوانند همراه خود سولفیدهای فلزات پایه را در یک سیستم هیدروترمالی حمل کنند. زون بندی این فلزات می تواند هم بصورت عمودی و هم بصورت افقی باشد. مثلاً اگر Sb در شمالی ترین نقطه قرار گیرد، بسمت جنوب خواهیم داشت: سرب، روی، نقره، آرسنیک و در جنوبی ترین نقطه طلا قرار دارد. در این ناحیه این احتمال وجود دارد که عناصر بخش جنوبی بیشتر از Sb فرسایش یافته باشند.



دومین مدل کانه زائی _ دگرسانی از نوع کوارتز _ آلونیت همراه با سولفید زائی بالا می باشد که در این نوع از دگرسانی، آثار متعددی از لیمونیت بصورت پرشدگی در شکستگیها دیده می شود که احتمالاً مرتبط با افزایش بعد از سولفید زائی بوده است (نمونه شماره AY004 , AY005).

بهترین رخنمون این نوع دگرسانی در تپه ای با ارتفاع پانصد متری در سمت شمال خاوری معدن شوراب می باشد. این نوع دگرسانی، گنبد های داسیتی که در نقاط مختلف رخنمون دارند و یا در شیلها نفوذ کرده اندراهم تحت تأثیر قرار داده است. در یکی از برونزدها، رگچه های کوارتز متبلور با پهنای mm 1-8 مشاهده شد. بررسی های لیتوژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی کشور مقادیر بسیار جزئی طلا را در این ناحیه نشان داده است. البته این نتایج سازمان بوسیله نتایج حاصل از آنالیز نمونه های برداشت شده در این بازدید تأیید می شود (AY004, AY005) که مقادیر طلا را 5-21 ppb نشان می دهد. البته مقدار Hg, Sb, As نیز همان چیزی است که انتظار داشته ایم. عکس شماره 3-AY02 دگرسانی کوارتز - آلونیت را در واحدهای داسیتی نشان می دهد. بخشهای سرخ رنگ بالائی شیل های ژور آیسک هستند.



AY02-3

سومین مدل کانه زائی - دگرسانی بصورت رگه ای کوارتز- کلکوپیریت (که تبدیل به مالاکیت- آزروریت شده اند) می باشد و در بخشی از شوراب که آن محل را سنگ مس می نامند دیده می شود. در یک نمونه که از این محل برداشت شد، پس از آنالیز نتایج زیر بدست آمد.

1.23ppm Au , 21.1ppm Ag , 5.1% Cu.

این رگه ها عمدتاً در شیل‌های ژورآیسک دیده می شوند، یک توده داسیتی هم در نزدیکی این شیل‌ها دیده می‌شود. پهنای این رگه ها 10 تا 25 سانتی متر می باشد و بصورت جداگانه از یکدیگر در فواصل نامنظم قرار گرفته اند. رگه هایی که در این محل (سنگ مس) وجود دارد بارگه های موجود در مدل‌های کانه زائی قبلی 3 تفاوت مشخص دارد اول اینکه رگه ها منحصرأ دارای کانی های مس می باشند. ثانیاً رگه های کوارتز خاکستری رنگ هستند نه شیری رنگ و سوم اینکه در اطراف رگه ها اثری از هاله ی دگرسانی ایلیت- سیرسیتی دیده نمی شود.

این شواهد نشان می دهد که این رگه ها میتوانند مزوترمال باشند و قدیمی تر از رگه های استینیت و پلی متالیک می باشد. در بخش دیگری اطراف شوراب که آنجا را چوپان می نامند، کارشناسان اعتقاد داشتند که میتوان یک مدل کانه زائی پورفیری را مشخص کرد. البته این ادعا چندان قابل قبول نیست چرا که سنگ میزبان نیمه عمیق و ساب ولکانیک است و بنا بر این این سنگ نمی تواند پاسخ گوی عمر مورد نیاز برای کانه زائی پورفیری باشد. از طرف دیگر به طور پراکنده میتوان رگچه های کوازترادر این سنگ ها دید که این رگچه ها نیز شیری رنگ بوده و متفاوت با ویژگی های یک کانی زائی پوروفیری می باشد که باید رگچه های خاکستری و در چندین متر گسترده باشد. برای اطمینان خاطر نمونه ی AYO10 از همان محلی که نمونه های قبلی سازمان زمین شناسی کشور برداشته شده بود، برداشت شد و پس از آنالیز ppm 1/8 طلا همراه با مقادیر قابل توجه Ag-Mn، و بطور متوسط AS و مقادیر پائینی از Cu- pb- Zn را نشان می دهد.

بطور خلاصه میتوان گفت ناحیه شوراب یک سیستم رگه ای اپی ترمال Ag- Zn- pb اولیه می باشد. که آنومالیهایی هم از طلا دارد. ولی با تردید میتوان گفت که این ناحیه میتواند بعنوان کانسارطلا مورد بررسیهای مجدد قرار گیرد.

-نقطه AYO3 قلعه چاه

(برگه 00000 1:1 آیسک)

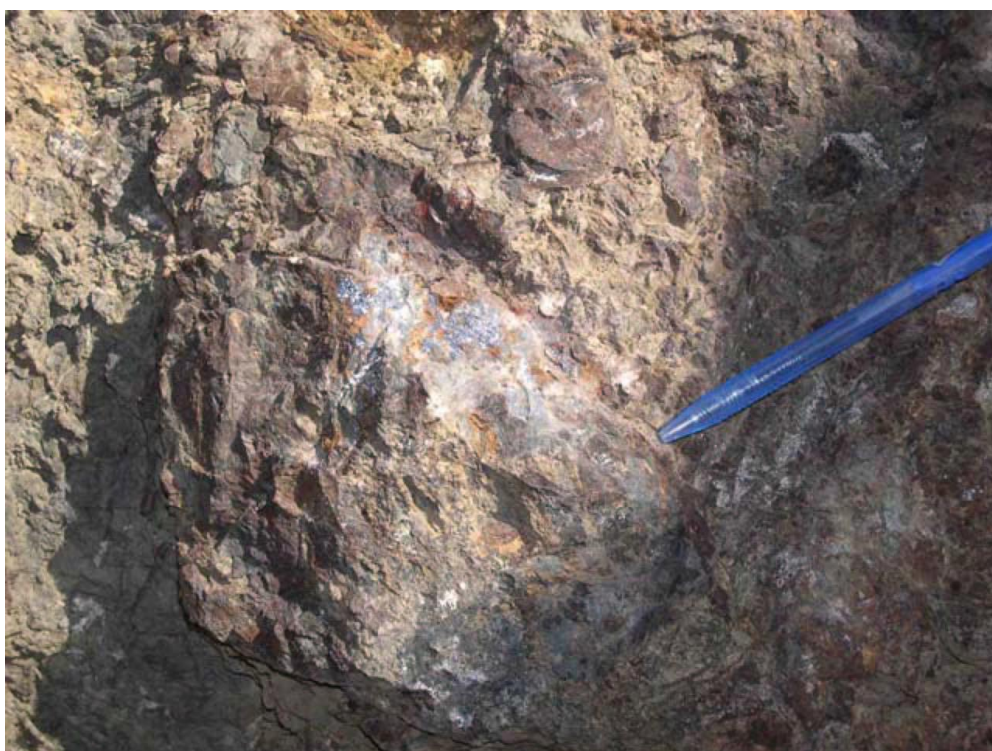
مختصات جغرافیایی براساس سیستم (604083 E/ 3716145 N , Zone 40 S)

UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 34' N و 32° E)

58° 07' این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود ولی به سبب وجود نشانه معدنی سرب و نقره روی

نقشه زمین شناسی یکصد هزارم آیسک برای بازدید صحرایی انتخاب شد. معدن غیر فعال قلعه چاه در واقع بخشی از محدوده معدنی شوراب می باشد. طی بازدید صحرایی نتایج زیر بدست آمد.

واحدهای سنگی این ناحیه شیل‌های ژور آیسک هستند. آثاری از فعالیت‌های معدنی قدیمی 2 قسمت در این ناحیه وجود دارد. ترانشه ای که در سمت شمال قرار گرفته است، در بردارنده رگچه های سیدریت- گالن با پهنای 1 تا 20 سانتیمتر با امتداد شمال-شمال باختری -جنوب خاوری و شیب 70° می باشد که این رگچه ها موازی بالایه بندی و فرود یواره گسله شده قرار گرفته اند. در عکس شماره AYO3 رگه گالن با پهنای 20 سانتیمتر در یک زون رگه ای گسله شده با 2 متر پهنای دیده می شود. ترانشه ای دیگر در سمت جنوب قلعه چاه قرار گرفته است نیز آثار رگچه های گالن در لایه های شیلی مشاهده می شود.



AY03

در رگه های هردو ترانشه مقادیر جزئی مالاکیت و اسفالریت وجود دارد. یک نمونه از این محل برداشت شد (AYO12) که این نمونه مقادیر مناسبی طلا پس از آنالیز نشان داد. (3/13 ppm) و البته در این نتایج، میتوان مقادیر بالای Ag- pb- Zn و بمیزان متوسط Mn - Cu را هم مشاهده کرد. در بخش‌های سالم و بدون هوازدگی سنگ‌های دیواره، برخلاف ناحیه شوراب آثاری از آلتراسیون ایلیت- سریستی وجود ندارد. چنین بنظرمی رسد که رگه های مینرالیزه قبل از سیستم هیدروترمال در سنگ وجود داشته اند. شیل‌ها تحت تأثیر یک آلتراسیون کلریت- اپیدوت- کربنات ناحیه ای

قرار گرفته اند. آثاری از ژپس هم در شکستگی‌ها دیده می شود. این مسئله مسلم است که رگه ها هم ماهیت مزوترمالی دارند و هم در بخش عمیق بک سیستم اپی ترمال قرار گرفته اند.

-نقطه AYO4-

(برگه 1:1 00000 آیسک)

مختصات جغرافیایی: برحسب (N , Zone 40 S) E/ 3732045 601109
UTM مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (33° 34' N و E)
58° 05' این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروندشمالی-جنوبی و شمال خاوری- جنوب باختری و رخنمونهایی داسیتی پالئوژندرواحدهای ماسه سنگی ژور آیسک در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم آیسک بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد 1/2 * 1/3 km مشخص گردید. اما نتایج مطالعات صحرایی برخلاف انتظار بود. در این ناحیه هیچ گنبد داسیتی یافت نشد. تمام منطقه بوسیله ماسه سنگهای ژور آیسک پوشیده شده است. احتمالاً ساختار تاقدیسی موجود در منطقه بایک dome یا گنبد داسیتی اشتباه گرفته شده است، بنابراین با توجه به این توضیحات، نمونه ای نیز برداشت نشد.

3-8- مقاطع بازدید شده در برگه سارغنج

-نقطه (SGO1) - کوه شکسته سبز

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (N , Zone 40 S) E/ 3716145 604083
UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 34' N و 58° 07' E)
این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود ولی بدلیل اینکه در این ناحیه معدن غیرفعال مس وجود داشت، تصمیم گرفته شد بتاز آن بازدید بعمل آید. براساس مشاهدات صحرایی، واحدهای سنگی این ناحیه لاواها و آذرآواریهای آندزیتی هستند (مربوط به پالئوژن) که رنگها از سرخ رنگ تا قهوه ای تیره تغییر می کند. دایکهای پورفیری و شوشونیتی در بعضی قسمتهای درون این واحدهای ولکانیکی نفوذ کرده اند. نوع دگرسانی در این واحدها شامل کلریتی- اپیدوتی و کربناتی شدن می باشد. بصورت پراکنده کریستالهایی از زئولیت که حفره ها را پر کرده اند بصورت رگه هایی با پهنای 1 تا 30 سانتیمتر دیده می شوند. کانه زائی بصورت لکه هایی از مالاکیت و آزوریت (بترتیب 1 تا 3 درصد و کمتر از یک درصد) در رگه و رگچه های کوارتز شیری رنگ گاهی همراه با زئولیتها دیده می شود. این رگه های کوارتزی اندازه های متفاوتی دارند و از 30 cm تا 2m متغیر است. رگه ها عموماً روندشمالی- جنوبی و شمال باختری- جنوب خاوری با شیب تند دارند که هم شیب بارگچه های زئولیتی و رگه های فرعی

دیگر موجود در گسل‌های باشند. از آنجا که بافت کوارتز و رگچه‌های زئولیتی همراه آن دلالت بر تشکیل در حرارت‌های پائین دارد، کربنات‌های مس موجود در این رگه‌ها ماهیت سوپرژن دارند چرا که راهی وجود ندارد تا این رگه‌ها سولفیدهای مس زون هیپوژن را حمل کنند. میتوان گفت به همین دلیل اثری از سولفیدهای مس در این واحدها یافت نشد. در مجموع 3 نمونه از این محل برداشت شد که میزان طلا در همه آنها کمتر از 1ppb بود. در عکس شماره SGO1 رگه‌های موازی کوارتز شیری رنگ و زئولیتی را همراه با آثار مالاکیت و بمقدار کمتر آزوریت در واحدهای ولکانیکی آندزیتی پالئوژن و میتوان مشاهده کرد.



SGO1

-نقطه (SGO2) - حوض داغ

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (629803 E/ 3662980 N , Zone 40 S)
 UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 48' N و 59° 03' E)
 این نقطه در مدل‌سازی انتخاب نشده بود ولی بخاطر وجود نشانه معدنی مس در نقشه 1:100000 سارغنج در این مکان (حوض داغ) ای ناحیه مورد بازدید قرار گرفت. براساس مطالعات

صحرائی، واحدهای تشکیل دهنده این ناحیه ولکانیکهای آندزیتی پالئوژن هستند که دگرسانی پدید آمده در آنها از نوع کلریتی - کربناته می باشد. در حفرات و شکستگیهای نامنظم گاهی ژئولیت هم دیده می شود. در این ناحیه نه اثری از رگه های کوارتز مشاهده شد و نه اثری از کانیهای مس. بنظر میرسد محل قرار گرفتن نشانه معدنی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سارغنج در حوض داغ، درست نباشد. از این نقطه نمونه ای جهت آنالیز برداشت نشد.

-نقطه (SGO3) - میر خاش

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (617899 E/ 3666808 N, Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 48' N و 59° 03' E)

این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود ولی به سبب وجود نشانه معدنی مس در نقشه 1:100000 زمین شناسی سارغنج مورد بازدید قرار گرفت. براساس مشاهدات صحرائی، این ناحیه بوسیله واحدهای ولکانیکی پالئوژن که عمدتاً سالم و بسیار ضعیف آلتزه شده اند، پوشیده شده است. رنگ این واحدها مایل به سرخ رنگ می باشد. زونهای کوچکی از رگچه های کوارتز کلسدونی همراه با رگچه های فرعی کربناته بصورت پراکنده گاهی همراه با ندولهای سیلیس اپالی هم دیده می شود. در محل معدن روباز قدیمی مس، واحدهای آذرآواری آندزیتی وجود دارند. یکسری حفاری باروند شمال باختر - جنوب خاوری بابعاد 15m*100m در یک زون گسله مشاهده می شود. عمق بعضی از این حفاریها به 4-5 متر می رسد. میتوان گفت این زون بطور ضعیف تا متوسط سیلیسی شده است و البته گاهی رگچه های کلسدونی باپهنای 1 تا 10 سانتی متر هم دیده می شود. در بعضی قسمتها برشهای هیدرولیکی با شیب 260° تا 290° مشاهده شد. آثار ولکه هائی از مالاکیت در بعضی رگچه های کلسیتی و همینطور بصورت پرشدگی در شکستگیها دیده می شود. این احتمال وجود دارد که بخشی از مالاکیت پس از کالکوپیریت در شکستگیها جای گرفته است. از این محل 2 نمونه سنگی برداشت شد (AY007, AY008) که مقادیر مناسبی مس نشان داد ولی میزان طلای آن بسیار ناچیز است. در عکس شماره SGO3-1 با دید بسمت جنوب، نمائی از معدنکاری قدیمی روباز بابعاد 15m * 100m دیده می شود. در عکس شماره SGO3-2 رگچه های کلسدونی همراه با آثاری از مالاکیت در یک آندزیت سیلیسی شده و پیروکلاستیک مشاهده می شود. نوع کانه زائی در این مکان بخوبی مشخص نیست. می توان گفت کانه زائی از نوع مس مزوترمال و مرتبط با گسله هامی باشد.



SG03-1



SG03-2

-نقطه (SGO5) - غار کفتر

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (634287 E/ 3666643 N , Zone 40 S) UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافی (33° 07' N و 59° 26' E) این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود بلکه به سبب وجود نشانه معدنی مس در برگه زمین شناسی یکصد هزارم سارغنج مورد بازدید صحرائی قرار گرفت.

در این نقطه واحدهای آندزیتی پورفیری هستند که بالای یک دشت آبرفتی قرار گرفته اند. نوع آلتراسیون ضعیفی که در این واحدهای ولکانیکی رخ داده است کلریتی - کربناته و در بعضی قسمتها رگچه های سیلیس اپالی سفیدرنگ می باشد. آثاری از مس تا شعاع پنصدمتری نقطه مورد نظر یافت نشد. احتمالاً محل نشانه معدنی مس در نقشه یکصد هزارم سارغنج، در مکان در سنی درج نشده است. هیچ نمونه ای جهت آنالیز در این نقطه برداشت نشد.

-نقطه (SGO4) - رشیدی

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (625532 E/ 3667037 N , Zone 40 S) UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (33° 08' N و 58° 20' E) این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود بلکه به سبب وجود نشانه معدنی مس در برگه زمین شناسی یکصد هزارم سارغنج تصمیم به بازدید صحرائی از این نقطه گرفته شد .

در این یررسیها مشخص شد در این منقطه شامل واحدهای آندزیتی -بازالتی با بافت آمیگدال می باشند که در بردارنده سیلیس های اپالی هستند از نظر اندازه به 3 cm هم می رسند. علاوه بر سیلیس های اپالی در این امیگدالها، کلسیت و رتولیت هم دیده می شود. میتوان سنگها نسبتاً دگرسان شدن در امتداد یک گسل قرار گرفته اند. روند رگه لیمونیتی - کلسیتی در اینجا شرقی - غربی می باشد.

از این محل 2 نمونه سنگی SGO19, SGO20 برداشت شد که پس از آنالیز مشخص شد از نظر طلا و دیگر عناصر بسیار فقیر هستند ($Au < 1 \text{ppb}$).

در عکس شماره SGO4 روند شرقی - غربی رگه گسله لیمونیتی - کلسیتی با پهنای 0/8 متر که در کنتاکت دایک آندزیتی و ولکانیکها قرار دارد، دیده می شود.



SG04

نقطه (SG06) شورک

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (636752 E/ 3672255 N , Zone 40 S)
 UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 48' N$ و $59^{\circ} 03' E$) این
 نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود ولی به سبب وجود نشانه معدنی مس -سرب- روی در نقشه زمین
 شناسی یکصد هزارم سارغنج تصمیم برای انجام مطالعات صحرایی انتخاب شد .

حداقل 3 زون ساختاری در منطقه وجود دارد که برشهای هیدروترمالی دارای رگه های کوارتز
 را کنترل می کنند، این فرآیندهای هیدروترمالی در واحدهای ولکانیکی آندزیتی پالئوژن که
 بسیار ضعیف آلتزه شده اند رخ داده است. روند این ساختارها شمال باختری- جنوب خاوری است و دارای
 شیبی بسمت شرق می باشند.

رگه های موجود در این سنگهای چندین مرحله جیگزین شده اند، بعبارت دیگر در این نقطه میتوان
 رگه های سیلیسی کلسدونی را مشاهده کرد که بوسیله حداقل 2 فاز برشی هیدروترمالی قطع شده
 اند. در این سنگهای توان قطعات زاویه دار سیلیس و کلسدونی را دید که در یک ماتریکس تیره کلسیت-
 سیدریت قرار گرفته اند. بزرگترین زون دارای ابعاد یک متر پهنا در 170 متر درازامی باشد. آثار ولکه هایی

از مالاکیت در انتهای غربی این زون دیده می شود که میزان فراوانی آن رامی توان 1 تا 3٪ در نظر گرفت (نمونه های شماره SGO05 , SGO04).

در حدود 500 متر سمت شرق، دوزون دیگر بابعاد $0/2 * 0/4$ متر وجود دارد که یکدیگر را قطع کرده اند (نمونه های شماره SGO07 , SGO06). البته در هیچ یک از دوزون اخیر، آثار مالاکیت یافت نمی شود. از این ناحیه 4 نمونه برداشت شد که میزان طلای آنها بسیار جزئی است. باید توجه داشت که حضور کانه زائی مس در رگه های کوارتز حرارت پائین ممکن است گمراه کننده باشد. باید به این نکته توجه داشت که مس بوسیله فرآیندهای سوپرژن بر جای گذاشته شده است، اما اینکه منشأ سوپرژن کجاست مشخص نیست.

-نقطه - (SGO7) - چاه نقره

(برگه 1:1 00000 سارغنج)

مختصات جغرافیایی بر اساس سیستم (602218 E/ 3682452 N , Zone 40 S) UTM مختصات جغرافیایی بر اساس طول و عرض جغرافیایی ($33^{\circ} 16' N$ و $58^{\circ} 05' E$) این نقطه در مدل سازی طلا و مس پورفیری انتخاب نشده بود ولی به سبب اینکه در این نقطه نشانه معدنی -pb- As در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سارغنج گزارش شده بود، برای بازدید صحرایی انتخاب گردید.

واحدهای سنگی تشکیل دهنده این ناحیه کنگلومرای کوارتز دار پالئوژن، توفهای آندزیتی و همینطور واحدهای پیروکسن آندزیتی پالئوژن هستند. یک کار معدنی بابعاد $8 * 4$ متر در این نقطه مشاهده می شود. واحدهای آندزیتی در این ناحیه تحت تأثیر دگرسانی پروپلیتیک (کلریت - اپیدوت - کربنات) قرار گرفته اند. آثاری از دگرسانی آرژیلیکی حد واسط هم در سنگها دیده می شود. نکته قابل توجه در این دگرسانیهار گچه های کلسیت - لیمونیت و آنکلیت - سیلیس باروند شمالی - جنوبی و پهنای 1 تا 10 میلیمتری باشد. (نمونه شماره SGO10). در امتداد روند ساختاری مینرالیزه شمالی - جنوبی آثار یک گسن (Gossan) همراه با اکسیدهای منگنز مشاهده می شود (نمونه شماره SGO12 میزان طلای هیچ یک از 3 نمونه برداشت شده قابل توجه نمی باشد).

-نقطه AYO2 شوراب

(برگه 1:1 00000 آیسک)

مختصات جغرافیایی: بر حسب (598769 E/ 37149651 N , Zone 40 S) UTM مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی ($33^{\circ} 34' N$ و $58^{\circ} 03' E$) این نقطه در مدل سازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی

و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری- جنوب باختری و رخنمونهایی از پیروکسن تا آمفیبول آندزیت و توفهای فلسیک پالئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سارغنج بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد $2 \times 8/0$ کیلومتر مشخص گردید.

نتایج حاصل از مطالعات صحرایی نشان داد که واحدهای عمده منطقه گدازه های آندزیتی و گاهی توفها هستند که یک واحدیوتیت مونزونیتی در آنها نفوذ کرده است.

دگرسانی در این منطقه در مساحتی بیش از یک کیلومتر بوقوع پیوسته است. با توجه به میزان حضور رسهای سفید (ایلیت)، سیلیس کلسدونی و بمیزان کمتر ژپس و کربناتها در این واحدهای ولکانیکی، میتوان نوعی دگرسانی تخریبی- فلدسپار در این جامحتمل دانست. در بعضی بخشهای دگرسان شده بصورت رس- سیلیسی بصورت پراکنده یا پراکنده شکستگیها آثار لیمونیتی شدن هم مشاهده می شود (نمونه های شماره SGo14 , SGO13). چندین نوع رگه در این نقطه میتوان تشخیص داد.

نوع اول: رگه کلسیت - کوارتز با پهنای 20cm (نمونه شماره SGO16).

نوع دوم: رگه لیمونیتی- کلسیتی همراه اکسید منگنز با پهنای 0/5 متر (نمونه شماره , SGO17 SGO18). نوع سوم: رگه های سیلیس کلسدونی با پهنای 0/5 تا 1 متر (نمونه شماره , SGO17 SGO18). روند رگه هاشمالی- جنوبی تا شمال غربی- جنوب شرقی می باشد. در رگه های نوع اول و سوم آثاری از کلسیتهای تیغه ای که سیلیس در بعضی قسمتهای آن جایگزین شده، مشاهده می شود. این آثار نشانه کاهش درجه حرارت و جوشش سیالات است و این احتمال بوجود می آورد که در این مرحله طلا ته نشین شود. یکسری شکستگیهای هیدرولیکی اولیه و بمیزان کمتری برشهای هیدروترمالی در تپه های دگرسان شده رس- سیلیسی و در رگه های سیلیس کلسدونی مشاهده میشود.

عکس شماره 1-SGO8 (بادید بسمت جنوب) تپه های ولکانیکی آندزیتی دگرسان شده مذکور را نشان می دهد که در بخش مرکزی عکس، محل حضور رگه های سیلیس- کلسدونی است.

همینطور در عکس شماره 2-SGO8 نمونه ای از یک رگه برشی و بافت کلسیت- لیمونیتی در یک رگه سیلیس کلسدونی دیده می شود. بطور کلی، کانه زائی در این ناحیه، احتمالاً سطوح بالائی یک سیستم اپی ترمال با سولفید زائی ضعیف می باشد. پس از آنالیز 6 نمونه برداشت شده از این ناحیه، مشخص شد که واحدهای سنگی از نظر حضور عناصری مثل طلا و نقره ضعیف می باشند. تنهادر دو نمونه میزان آرسنیک و منگنز بالاست.



SG08-1



SG08-2

8-4- مقاطع بازدید شده در برکه سه چنگی

-نقطه (SHO1)-نوخوب یانخوب

(برکه 1:1 00000 سه چنگی)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (625972 E/ 3609305N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (32° 26' N و 58° 20' E)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری- جنوب باختری و رخنمونهای ماسه سنگ، مارن و کنگلومرای پالئوژن پالئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سه چنگی بعنوان ناحیه امید بخش معدنی طلا و مس پورفیری با بعداد $0/4 * 1/2$ کیلومتر مشخص گردید. پس از بازدید صحرایی نتایج ذیل حاصل شد واحدهای سنگی این ناحیه دایکهای آندزیتی پورفیری می باشد که در واحدهای رسوبی ماسه سنگی و کنگلومرای نفوذ کرده انداماداستون و آندزیتها در مناطق سالم و در مناطق دیگری دگرسان شده اند. دگرسانی در آنها بصورت آرژیلیکی - سیلیسی و کربناته می باشد و آثار لیمونیتی شدن (بطور میانگین 3-1 درصد) نیز در آنها بچشم میخورد. شیب شکستگیها در این زون آلتره 25° است. آثاری از رگه های کوارتز در سنگها بچشم نمیخورد. بنظرمی رسد دگرسانی در این ناحیه عقیم از کانه زائی می باشد و بهمین دلیل نمونه ای جهت آنالیز از این ناحیه برداشت نشد. در عکس شماره SHO1 (باید بسمت جنوب باختری) واحدهای رسوبی وولکانیکی مذکور که تحت تأثیر دگرسانی آرژیلیکی - رسی - کربناته تا متوسط واقع شده اند مشاهده می شود



SHO1

-نقطه SSHO4) -حوض رئیس

(برگه 1:1 00000 سه چنگی)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (595035 E/ 3610259 N , Zone 40 S)
UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 37' N و 32° E)
این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود و تنها به سبب وجود نشانه معدنی کانیهای سرب
تصمیم به بازدید این نقطه گرفته شد اما نتایج مطالعات صحرایی نشان داد تمام منطقه بوسیله فنها یا
آبرفتها پوشیده شده است. در واحدهای آبرفتی قطعاتی از آندزیت، داسیت و ندولهای چرت مشاهده می
شود. از این ناحیه نمونه ای برداشت نشد.

-نقطه SHO5) -سه چنگی

(برگه 1:1 00000 سه چنگی)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (597164 E/ 3600842 N , Zone 40 S)
UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 32' N و 32° E)
این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود و ولی به سبب وجود معدن غیرفعال سرب سه چنگی
در این نقطه برای بازدید صحرایی مورد نظر قرار گرفت. نتایج مطالعات صحرایی بشرح زیر است .
بر اساس راهنمای نقشه یکصد هزارم سه چنگی معدن سرب سه چنگی در سال 1344 فعالیت خود را
آغاز کرد و استخراج سرب از این معدن تا سال 1354 نیز ادامه داشته است. زون کانه دار بعنوان یک
ساختار قائم برشی با پهنای 1 تا 3 متر و ضخامت بیش از 5 متر شناخته شده بود. گسترش این زون حدود 4
کیلومتر و با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری گزارش شده است. کارهای معدنی بصورت زیرزمینی
بوده و تا عمق حدوداً 140 متر هم حفاری شده است. ظرفیت تولیدی این معدن در هر روز 30 تن بوده
است و عیار آن 5٪ pbs و 3٪ Zns بوده است .

امانتیج پس از مشاهدات صحرایی: معدن در حال حاضر غیرفعال است. واحدهای سنگی ناحیه را
پیروکسن آندزیت‌های عقیم از کانه زائی با مورفولوژی تپه های کم ارتفاع تشکیل داده است. در بعضی
از قسمتها، رخنمونهایی از داسیتها مشاهده می شود که تا حدودی بصورت آرژیلیکی - سیلیسی آلتره یا
دگرگون شده اند. آثار قابل توجهی از رگه های یا رگچه ها در سطح دیده نمی شود. در محلی که باطله ها
و کانسنگ ها جمع آوری شده اند واحدهای برشی هیدروترمال با آلتراسیون نوع سیلیسی و بمقدار
کمتررسی مشاهده می شود. گالن و احتمالاً اسفالریت آهن دارد در خمیره برشها و در شکستگیهای کوچک
سنگ مشاهده می شود (نمونه شماره SHO01). اغلب کانسنگ ها اکسید شده اند (نمونه شماره
SHO02). در همین محل آثار ولکه هایی از آزوریت یافت شد (نمونه شماره SHO03).

نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده نشان داد که کانسنگهای سرب و روی، فقیر از طلا می باشند مگر وقتی که میزان مس بالا باشد. نمونه شماره SH003 تا 1/07 ppm طلا نشان می دهد. این احتمال وجود دارد که طلا همراه بامس در واحدهای سنگی وجود داشته باشد. نقره نیز از عناصری است که اغلب با سرب و روی همراه است. کاملاً مشخص نیست که نوع کانه زائی مربوط به قسمتهای زیرین یک سیستم اپی ترمال است یا اینکه کانه زائی در ارتباط بانوع طلا وعناصر پایه – کربناته در برشها می باشد. از این ناحیه 3 نمونه جهت آنالیز برداشت شد. در عکس شماره SH05 قطعه سنگی ملاحظه می شود که در واقع یک برش هیدروترمالی است. در ماتریکس این برش گالن واسفالریت وجود دارد. این عکس در محل معدن سه چنگی برداشته شده است.



SH05

-نقطه (SH06) - خور

(برگه 00000 1:1 سه چنگی)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (620430 E/ 3652174 N , Zone 40 S)

UTM مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (58° 17'E و 33° 00' N)

این نقطه در مدلسازی انتخاب نشده بود ولی به سبب وجود نشانه معدنی مس مورد بازدید قرار گرفت

پس از بازدیدهای صحرائی مشخص شد واحدهای سنگی ناحیه پیروکسن آندزیت تاهورنبلند آندزیت هستند. این واحدها نسبتاً سالم و دارای رگچه های کوارتز شیری فاقد کانه زائی می باشد. رسهای سبزرنگ در واحدهای سنگی مذکور مشاهده می شود که نباید آنها را با کانیهای مس اشتباه گرفت. این احتمال وجود دارد که نشانه معدنی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سه چنگی درست، قرار نداشته باشد. ضمناً نمونه ای جهت آنالیز برداشت نشد.

5-8- نقاط بازدید شده در برکه جنوب سه چنگی

-نقطه (SSO1)- سرخ کوه

(برکه 1: 1 00000 سه چنگی در برکه 1: 250000 نای بندان)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (630585 E/ 3576062 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (32° 18' N و 58° 23' E)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال غرب- جنوب شرق و رخنمونهایی از شیل و ماسه سنگ کرتاسه، دولومیت و آهک پرمین و گرانودیوریت‌های پس از کرتاسه و همچنین وجود یک نشانه معدنی مس در محدوده برکه جنوب سه چنگی در نقشه زمین شناسی 1:250000 نای بندان بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد $1/2 * 3/4$ کیلومتر مشخص گردید. اما نتایج مشاهدات صحرائی واحدهای سنگی ناحیه شاما سنگ آهک‌های پرمین می باشد که واحدهای دیگری از میکرودیوریت تامیکرو گرانودیوریت در آنها نفوذ کرده اند. لنتزهایی از اسکارن مگنتیت فقیر از طلا و از نوع اسکارن پیشرونده یا افزایشی با بعد $5-30 * 1-5$ متر در سنگ آهک یافت شد. این لنتزها در امتداد دو گسل باروند شمال باختری- جنوب شرقی قرار گرفته اند و باین ترتیب این گسلها توده توده نفوذی اصلی را از شرق و غرب محدود کرده اند. نکته جالب اینکه اسکارن مذکور در نزدیکی توده نفوذی قرار دارد نه در محل کنتاکت توده نفوذی و واحدهای رسوبی.

بزرگترین لنتز مگنتیتی (نمونه شماره SSO11 , SSO09) در غرب توده نفوذی یافت شد، جایی که سنگ آهک بشدت سیلیسی و احتمالاً اسکارنی شده است. در ناحیه دیگری در امتداد یک گسل معکوس با شیب 40° جنوب غرب آثار گسن مشاهده می شود که احتمالاً نشانه ای از وجود یک اسکارن سولفیدی کاهشی یا پسرونده است (عکس شماره 2-SSO1).

نمونه شماره SSO10 مقادیر نسبتاً قابل توجهی از طلا راپس از آنالیز نشان داد. این نمونه از این محل برداشت شد (0/ 52 ppm). در سمت شرق، یک تپه سنگ آهکی به سنگ مرمر تبدیل شده است. بلورهای این سنگ مرمر از نظر اندازه به چند سانتیمتر می رسد. آثاری از مالاکیت و پیریت بایک توده ناپیوسته گسن با بعد $3-10m * 1-2m$ همراه با لنتزهای مگنتیتی (نمونه شماره SSO12) بطول

400 متر دیده می شود. همینطور مجموعه ای از لیمونیت و کوارتز بصورت رگه های متقاطع مشاهده می شود (نمونه شماره SSO14 , SSO15).



SS01-2

این شماهد ممکن است نشان دهنده یک اسکارن کاهشی یا پسروده سولفیدی باشد که اسکارن مگنتیتی یا پیشرونده راقطع کرده و یا جایگزین آن شده است. نمونه شماره SSO15 $1/24\text{ppm}$ طلا را نشان می دهد. واحدهای نفوذی که نزدیک اسکارن قرار دارند، بسیار ضعیف کلریتی و رسی شده اند. در بعضی از قطعات جدا شده از واحدهای نفوذی گرانودیوریت آثاری از مالاکیت دیده می شود. (نمونه شماره SSO16 , SSO13). همدو نمونه مقادیر جزئی طلا دارند.

در این منطقه اگر واحدهای نفوذی کالکوپیریت دار بودند، میتوانستیم این احتمال را بدهیم که کانه زائی نوع مس پورفیری در عمق رخ داده است. در غیر این صورت، وجود اسکارن در این ناحیه بیشتر از آنکه با یک سیستم پورفیری در ارتباط باشد، مرتبط با واحدهای نفوذی صورت بگیرد. نکته آخر این که گسلها در جایگزین شدن اسکارنها نقشی اساسی دارند.

مجموع نمونه های برداشت شده از این ناحیه 8 نمونه شامل SSO09 تا SSO16 می باشد. در عکس شماره SSO1-1 (دید سمت جنوب غرب) تپه های قهوه ای رنگ سنگ آهک

سیلیسی شده و تپه سفیدرنگ سنگ آهک تبدیل شده به مرمیرانشان می دهد. تپه کم ارتفاع سیاه رنگ بین 2 تپه مذکور هم اسکارن مگنتیتی را که در امتداد گسل جایگزین شده است رانشان می دهد.



SS01-1

-نقطه (SSO2)- جنوب سرخ کوه

(برگه 1: 1 00000 جنوب سه چنگی در برگه 1: 250000 نای بندان)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (626608 E/ 3565744 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ} 20' E$ و $32^{\circ} 13' N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری- جنوب باختری و همینطور شمال باختری- جنوب خاوری و رخنمونهای از پیروکسن آندزیت پالئوژن و میکرودیوریت ترشیاری در نقشه زمین شناسی بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد $1/1 * 1/9$ کیلومتر مشخص گردید.

در بازدید صحرایی این ناحیه نتایج ذیل حاصل شد واحدهای سنگی تشکیل دهنده این ناحیه، آندزیت پورفیری تادیوریت در شمال و داسیت پورفیری در جنوب ناحیه می باشند، احتمالاً این واحدها ماهیت نیمه عمق و ساب ولکانیک دارند. در بخش شمالی، به ترانشه ای بطول 250m برخورد کردیم. این ترانشه در محل یک زون رگه ای گسله با امتداد شمال خاوری- جنوب باختری حفر شده بود. آثاری از مالاکیت و اکسید منگنز در این واحدها مشاهده می شود. در اطراف رگه ها، هاله های

دگرسانی مشاهده نمی شود. سنگ های دیواره که در مجاورت رگه ها قرار دارند تحت تأثیر آلتراسیون پروپلیتیک قرار گرفته اند (کلریت، اپیدوت \pm ژپس). حداقل 3 نوع رگه که طی 3 مرحله جای گرفته اند قابل تشخیص است. اولین نوع از رگه ها، رگه های کوارتزی در یک زون برشی هیدروترمالی می باشد و نشان دهنده بافت سیالی موزائیکی تادرهم ریخته (milled) و نامنظم می باشد. (نمونه شماره SSOO3). بیشترین آثار مالاکیتی شدن در این نوع رگه ها دیده می شود، این رگه ها در اولین فاز هیدروترمالی در سنگها جای گرفته اند. فاز دوم جای گیری رگه ها، رگچه های کوارتزی از نوع دندان سگی و درشت بلور می باشد که پهنای آنها تا 10cm می رسد (نمونه شماره SSOO2). قطعاتی از گسن (نمونه شماره SSOO1) نیز مشاهده می شود. حدود 200 متر سمت جنوب، چندین رگه کوارتز متبلور با پهنای 10 تا 40 سانتی متر و شیب 40° تا 60° شیب به رگه های مرحله سوم مشاهده می شود. رگه های گسله و رگه های کوارتز متبلور احتمالاً ماهیت مزوترمالی دارند. نتایج آنالیز نمونه های SSOO1 تا SSOO3 مقادیر متناسبی Cu-As-Ag-Mo را نشان می دهند اما از نظر طلا ضعیف می باشند.

عکس شماره ی 1-SSO2 تصویری از یک زون گسترده ی دگرسانی ایلیت_سرسیت_کوارتز را نشان می دهد که روی دگرسانی تیره رنگ پروپلیتیک قرار گرفته است.



SS02-1

در عکس شماره SSO2_2 تراشه ای به طول 250 متر دیده می شود که آثاری از مالاکیت در امتداد رگه ی گسله مشاده میشود.



SS02-2

در این ناحیه اگر از نقطه ی مورد بررسی 500 متر به سمت جنوب حرکت کنیم، حداقل دو زون بزرگ دگرسانی فیلیک_ آرژیلیکی مشاهده می شود که نمونه ای از آن در عکس شماره ی SSO2-1 مشاهده می شود .

در این زون ها علاوه بر مشاهده پیریت به صورت پراکنده ، یک رگه ی برشی هیدرو ترمال مشابه رگه هایی که در مرحله ی اول جایگزین شده اند (نمونه ی شماره ی (SS004) و چندین منطقه ی لیمویتی_ سیلسی کوچک با روند شمال شرق_ جنوب غرب مشاهده می شود (نمونه ی شماره ی SOO5 تا SOO8). تمام نمونه های برداشت شده مقادیر بسیار جزئی از طلا را نشان می دهند. آثاری از رگه های کوارتز دیده نمی شود. در جاهایی که رگچه های کربنات حضور ندارند گاهی رگچه هایی از ژپس بصورت پرشدگی رد شکستگیها دیده می شود.

-نقطه (SS04) (قلعه زرگر)

(بر گه 1: 1 00000 جنوب سه چنگی در بر گه 1: 250000 نای بندان)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (596984 E/ 3587774 N , Zone 40 S)
 مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ} 01' E$ و $32^{\circ} 25' N$)
 این نقطه در مدلسازی مشخص نشده بود ولی به سبب وجود نشانه معدنی مس (معدن غیرفعال) و گزارش رخنمون‌هایی از واحد ولکانیکی ائوسن در نقشه زمین شناسی 1:2500000 نای بندان بعنوان ناحیه امیدبخش احتمالی برای مس پورفیری و یا طلا مورد بازدید قرار گرفت نتایج بازدید صحرائی بشرح زیر است .

واحدهای سنگی موجود در ناحیه معدن قلعه زرگر گدازه های آندزیتی کوارتز دار و بیوتیت لایت می باشد. گاهی رخنمون‌های کوچکی از توف نیز مشاهده می شود. آثار حفاریهای معدنی با عمق 5-10m* 3-5m با امتداد شمال باختری_ جنوب خاوری در واحدهای ولکانیکی بیوتیت لایت مشاهده می شود. در این واحد یک زون برشی وجود دارد که آثاری از مالاکیت (تا 5٪) داخل آن دیده می شود. سنگها معمولاً دگرسان شده نیستند تنها گاهی بصورت ضعیف کربناتی یارسی شده اند. رگه هایی از کوارتز و کلسیت در قطعاتی از سنگهای این ناحیه دیده می شود. در یکی از حفاریها، رگچه کوارتزی با پهنای 1/5 سانتیمتر در امتداد زون برشی دیده می شود. (نمونه شماره SSO18). تمام این شواهد مذکور، پس از کانه زائی رخ داده است. 2. نمونه سنگی برداشت شده از این ناحیه (SSO17, SSO18)، پس از آنالیز مقادیر ضعیفی از طلا نشان دادند ولی میزان عناصری مثل مس و نقره و بطور متوسط سرب در آنها بالا بود.

در این ناحیه چنین بنظر می رسد که کانه زائی از نوع مزوترمال و در یک زون برشی رخ داده است و آثاری که از مالاکیت دیده می شود، از اکسیداسیون بخش سوپرژن کالکوپیریت دار در زون برشی حاصل شده است. در عکس شماره SSO4 حفاریهای معدنی در زون برشی همراه با آثاری از مالاکیت دیده می شود، واحدهای سنگی، بیوتیت لایت تهی سالم تا کمی دگرسان شده هستند.

8-6- نقاط بازدید شده در برکه خوسف

-نقطه KSO1-

(برکه 1: 1 00000 جنوب سه چنگی در برکه 1: 250000 نای بندان)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (678135 E/ 3641404 N , Zone 40 S)
 مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ} 54' E$ و $32^{\circ} 53' N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شرقی - غربی و شمال باختری - جنوب خاوری و نهایی از واحدهای اولترابازیک (سرپانتینی شده)، لیستونیت و پلاژیوگرنایت همراه با داسیتها و کنگلومرای نشوژن در نقشه زمین شناسی بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با عمق 2 km * 3 km مشخص

گردید پس از مطالعات صحرائی مشخص گردید زون بزرگی از واحدهای لیستونیتی (لیمونیت_ کربنات_ سیلیس کلسدونی) در منطقه وجود دارد. در این واحدها، گنبد های بیوتیت داسیتی نفوذ کرده اند. واحدهای داسیتی بسیار جزئی تحت تأثیر دگرسانی کلریتی_ کربنات قرار گرفته اند. آثاری از کانه زائی در این واحدها مشاهده نمی شود و لذا نیازی به برداشت نمونه از این منطقه دیده نشد.



SS04

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شرقی- غربی و شمال باختری- جنوب خاوری و نهایی از واحدهای اولترابازیک (سرپانتینی شده)، لیستونیت و پلاژیوگرانیت همراه با داسیتها و کنگلومرای نشوژن در نقشه زمین شناسی بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 2 km * 3 km مشخص گردید پس از مطالعات صحرائی مشخص گردید زون بزرگی از واحدهای لیستونیتی (لیمونیت_ کربنات_ سیلیس کلسدونی) در منطقه وجود دارد. در این واحدها، گنبد های بیوتیت داسیتی نفوذ کرده اند. واحدهای داسیتی بسیار جزئی تحت تأثیر دگرسانی کلریتی_ کربنات قرار گرفته اند. آثاری از کانه زائی در این واحدها مشاهده نمی شود و لذا نیازی به برداشت نمونه از این منطقه دیده نشد.

-نقطه KSO3-

(برگه 1:1 00000 خوسف)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (669125 E/ 3647435 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ} 48' E$ و $32^{\circ} 57' N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود رخنمونهایی از گدازه های توف و ایگنمبریت پالئوژن و ساختارهایی باروندشمال باختری-جنوب خاوری در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم خوسف و وجود ساختارهای حلقوی ازدیدگاه دورسنجی بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری مشخص شد. اما نتایج حاصل از مشاهدات صحرایی اینگونه است. در این ناحیه درسکانس زیرین کنگلومرای قاعده ای و درسکانس فوقانی آندزیت ها و گدازه های توفی وجود دارند. در قسمت های غربی، لزه های نازکی از سنگ آهک در بالای واحدهای کنگلومرایی این ناحیه، آثار ازدگرسانی ضعیف تا متوسط آرژیلیکی _ سیلیسی _ کربناته و لیمونیتی در امتداد شکستگیها و گسلهای منطقه دیده می شود. آثاری از رگه یا رگچه های کوارتز و کلسدونی و یا مقادیر قابل توجهی از لیمونیتی شدن در این ناحیه دیده نمی شود. بهمین خاطر نمونه ای از این ناحیه جهت آنالیز برداشت نشد در عکس شماره KSO3، کنگلومرای قاعده در زیر توفهای آندزیتی در سکانس فوقانی رخنمونها دیده می شود.



KS03

نقطه KSO4

(برگه 1:1 00000 خوسف)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (672479 E/ 3636133 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ} 50' E$ و $32^{\circ} 50' N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال خاوری- جنوب باختری و رخنمونهایی از لیستونیتها، پیروکسن آندزیت پالئوژن و فیلشهای دگرگون شده تریاس در نقشه یکصد هزارم خوسف بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در محدوده ای بوسعت یک کیلومتر مربع مشخص گردید. پس از بازدیدهای صحرائی از این ناحیه مشخص شد زون بزرگی از لیستونیتها در امتداد گسله هادر واحدهای اولترابازیکی شدیداً تکتونیزه شده همراه بارز لیستونیتها، حضور سیلیس کلسدونی همراه با آثاری از فیلش ولایه های نازکی از چرتهای رادیولاریتی در ناحیه وجود دارد.

ویژگی بارز لیستونیتها، حضور سیلیس کلسدونی همراه با آثار کربناتها و لیمونیتی شدن (5-20%) می باشد. آثاری از واحدهای آندزیتی در ناحیه دیده نشد. در عکس شماره KSO4 لیستونیتهای سیلیسی لیمونیتی شده مذکور در امتداد یک گسل مشاهده می شود. از این ناحیه 2 نمونه (KSOO1 , KSOO2) برداشت شد که پس از آنالیز، مقادیر ضعیفی از طلا رانشان دادند (2-3ppb).



KSO4

نقطه KSO5

(برگه 1:1 00000 خوسف)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (666794 E/ 3635697 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}46'E$ و $32^{\circ}50'N$)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود ساختارهایی باروند شمال باختری- جنوب خاوری و وجود رخنمونهایی از داسیتهای پالئوژن، کنگلومراورسوبات فلیشی بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد $1 * 0/7$ کیلومتر مشخص گردید. پس از بازدید صحرایی نتایج زیر بدست آمد. در رسوبات فلیشی این ناحیه 0 ماسه سنگ، سیلیت استون، ماداستون، گنبد های داسیتی پورفیری بیوتیت دار نفوذ کرده اند. بطور کلی سنگها سالم هستند (بعبارتی آثار دگرسانی در آنها دیده نمی شود) بنابراین عقیم از کانه زائی می باشد. فقط در کنتاکت بین فیلیشها و داسیتهای در 3 ناحیه لنزهایی از برشهای هیدروترمالی با پهنای حداکثر یک متر دیده می شود. در این برشی هیدروترمالی قطعاتی زاویه دار تا نیمه زاویه دار از آندزیت در ماتریکس از لیمونیت و کربنات قرار گرفته است. تنوع بافت در برشها از موئیک تا برشی چرخشی یا دورانی متغیر است. در عکس شماره KSO5، تصویری از یک برش هیدروترمالی ارائه شده است که بسیار ضعیف تحت تأثیر دگرسانی ایلیت- کربناته قرار گرفت است. از این ناحیه فقط نمونه KSOO3 برداشت شد که پس از آنالیز نتایج ضعیفی از مس و طلا را نشان داد.



KSO5

7-8- مقاطع بازدید شده در برگه سرچاهشور

-نقطه SCO1-ماهرآباد

(برگه 1:1 00000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (679974 E/ 3595795 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}54'E$ و $32^{\circ}29' N$)
-شرح کامل مشاهدات صحرائی این مقطه در 3-13 ب-بازدید تفصیلی نقاط امیدبخش برگه سرچاهشور در ادامه این گزارش آمده است.

-نقطه SCO2-همیچ

(برگه 1:1 00000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (678841 E/ 3585796 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}54'E$ و $32^{\circ}23' N$)
-شرح کامل مشاهدات صحرائی این مقطه در 3-13 د-بازدید تفصیلی برگه سرچاهشور در ادامه گزارش آمده است.

-نقطه SCO3-خویک

(برگه 1:1 00000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (684810 E/ 3582204 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}57'E$ و $32^{\circ}21' N$)
توضیحات کامل در مورد این مقطه در بازدید تفصیلی برگه سرچاهشور آمده است.

- نقطه SCO4

(برگه 1:1 00000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (671668 E/ 3576067 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($58^{\circ}49'E$ و $32^{\circ}18' N$)
این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری- جنوب خاوری و رخنمونهایی از لستونیت، گابرو و سرپانتین کرتاسه بالائی و نشانه معدنی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم سرچاهشور بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در ناحیه ای بوسعت یک کیلومتر مربع مشخص گردید. پس از مشاهدات صحرائی نتایج زیر بدست آمد.

واحدهای سنگی موجود در ناحیه، اولترابازیکها، فیلیتها و بازالتها هستند. واحدهای لیستونیتی (سیلیس همراه با مقادیر کمتری از کربنات و لیمونیت) در امتداد گسلها باروند شمال باختری - جنوب خاوری در واحدهای سنگی مذکور جای گرفته اند. در بعضی جاها رگه های کوارتز متبلور شیری رنگ (با پهنای 1 تا 20 سانتیمتر) که آثاری از پیریت و لیمونیت را با خود همراه دارند، لیستونیتها را قطع کرده اند (نمونه شماره SCO18 , SCO17).

ضعیت زمین شناختی موجود در این ناحیه برای کانه زائی طلا یا مس پورفیری مناسب نمی باشد. نتایج حاصل از آنالیز حداکثر 5 ppb طلا و 0/2 ppb مس را نشان می دهد. در عکس شماره SCO4-2 رگه های متبلور کوارتز شیری رنگ و لیمونیت را نشان می دهد.



SCO4-2

- نقطه SCO5

(برگه 1:1 00000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (667507 E/ 3578786 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (32° 20' E و 58° 48' N)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی باروند شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب

باختری و رخنمونهای ازیستونیت، وتوف دياباز وشيل کرتاسه بالائی همراه با آندزیتهاى پالوژن بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا ومس پورفیری بابعاد $700m * 300m$ مشخص گردید.نتایج حاصل از بازدیدصحرائی بصورت زیراست.

واحدهای سنگی عمده دراین ناحیه شامل اسلیت، آندزیت ،دیاباز یا اسپلیت وپلاژیوگرانیت می باشد.زون گسترده ای (بیش از 3 کیلومتر مربع) ازیستونیتها همراه با دگرسانی سیلیسی _کربناته_ لیمونیتی درامتداد گسلهای منطقه باروند شمال باختری_ جنوب خاوری دیده می شود.جایگاه زمین شناختی این ناحیه جهت کانه زائی طلا ومس پورفیری مناسب نمی باشد .جهت تأیید این فرضیه نمونه شماره SCO19 ازاین ناحیه برداشت شدکه پس از آنالیز 2ppb طلا نشان داد.عکس شماره SCO5-1 تصویری ازیستونیتها رادر واحدهای اولترایازیکي، آندزیتی واسلیتها نشان می دهد .عکس شماره SCO5-2 یک برش لیستونیتی را همراه با رگچه های کلسدونی ولیمونیت نشان می دهد.



SC05-1



SC05-2

8-8- نقاط بازدید شده در برگه بیرجند

نقطه (BjO1) - رکات سفلی

(برگه 1:100,000 بیرجند)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم Zone, (692742E/363187ON UTM) 4OS مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32°48' N / 59°03' E) این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و شمال باختری - جنوب خاوری و رخنمون هایی از آمیزه های رنگین (ملائرها) و آهک و شیل کربناتی شبیه لیستونیت مربوط به پالئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بیرجند بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با ابعاد 3/3*3/3 کیلومتر مشخص گردید. پس از مشاهدات صحرائی، مشخص گردید که زون بزرگ لیستونیتی در این ناحیه وجود دارد که واحدهای اولترا بازیک سرپانتینی شده و اسلیت و فیلیتی را قطع می کند. در بعضی قسمتها، رگچه های کوارتز متبلور و کلسدونی شیری رنگ لیستونیتها را قطع می کند. جایگاه زمین شناختی این ناحیه برای کانه زائی طلا یا مس پورفیری مناسب نمی باشد. از این نقطه نمونه BjOO5 برداشت شد که پس از آنالیز مقادیر بسیار جزئی از طلا را نشان داد. درعکس

شماره Bj-01 واحد لیستونیتی رامشاهده می کنید که واحدهای سرپانتینی را قطع کرده است. رگچه های کوارتز - کلسدونی شیری رنگ نیز لیستونیتها را قطع کرده است.



Bj-01

-نقطه (Bj01) - ریچ

(برگه 1:100,000 بیرجند)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (Zone 40S, 692306E/3624274N)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32°44'N / 59°03'E)

این نقطه در مدلسازی اولیه بسبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از سنگ آهک، ماسه سنگ و مارن پالئوژن همراه با ملائزها در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بیرجند بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 1.3*2km مشخص گردید. نتایج مشاهدات صحرایی چنین است. واحدهای سنگ شناختی ناحیه شامل فیلیت و اسلیت است که همراه با اینها زون بزرگی از دگرسانیهای لیمونیتی - سیلیسی و با شدت کمتر کربناته مشاهده می شود که احتمالاً مرتبط با تشکیل لیستونیتها می باشد. رگچه های کوارتز شیری رنگ با پهنای 5-1 میلیمتر در بعضی قسمتها نواحی دگرسان شده بصورت سیلیسی را قطع می کند. در بعضی از قطعات نابرجای سنگها، آثاری از

دگرسانی کلریت-اپیدوت - کربنات یعنی زون پروپلیتیکی مشاهده می شود. در این ناحیه هیچ واحد نفوذی یافت نشد. جایگاه و موقعیت زمین شناختی این ناحیه برای کانه زائی طلا و مس پورفیری مناسب بنظر نمی رسد. از این ناحیه نمونه ای جهت آنالیز برداشت نشد عکس شماره Bjo2 با دید بسمت شمالغرب، منظره ای از فیلیتها و اسلیت‌های سبز رنگ متعلق به دوره کرتاسه بالائی را نشان می دهد. بخشهای قهوه ای رنگ که قسمتهای سبزرنگ را پوشانده است، دگرسانیهای سیلیسی - کربناته - لیمونیتی (لیستونیتی) می باشد.



Bj02

**-نقطه Bj06 جنوب خلیران
(برگه 1:100,000 بیرجند)**

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (Zone 40S, 703224E/3627328N)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (32°45'N / 59°10' E)

این نقطه در مدلسازی مشخص نشده بود ولی به خاطر اینکه نقشه های نیمه تفصیلی (مقیاس 1:20000) بررسیهای ژئوشیمیایی (نمونه سنگ، سیلت، کانیهای سنگین) این ناحیه بوسیله سازمان زمین شناسی کشور تهیه شده بود، مورد بازدید قرار گرفت. نتایج بازدید صحرائی چنین است. واحدهای سنگی ناحیه شامل بازالت‌های اسپلیتی با آثاری کوچکی از چرت‌های رادیولاریتی می باشد. سنگها تکتونیزه شده و دگرسانیهای متنوعی را در آنها می توان دید. این دگرسانیها بصورت

سرپانتین، کلریت، اپیدوت و کربنات می باشد. در قسمتهای جنوب خاوری این ناحیه در مساحتی بیش از یک کیلومتر مربع در مرز کنتاکت با رسوبات می توان به آثاری از دگرسانیهای سیلیسی - لیمونیتی برخورد کرد. در ناحیه اصلی، چندین زون رگه ای کوارتز متبلور وجود دارد که در این رگه ها آثاری از مالاکیت و کالکوپیریت و پیریت دیده می شود. بهترین نمونه برداشت شده از این ناحیه توسط کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور، 2 تا 3 درصد مس و 90 ppb نشان داده است.

یک زون با پهنای 4-2 متر دارای یک رگه کوارتز با پهنای یک متر مورد بازدید قرار گرفت و نمونه شماره Bjo03 از آن برداشت شده که پس از آنالیز مقادیر قابل توجهی از مس را نشان داد ولی از لحاظ دارا بودن طلا بسیار ضعیف است (3ppb). درازای این زون به صد متر می رسد. در حدود 1/5 کیلومتر به سمت شمال، لنز کوچکی از مگنتیت با آثار مالاکیت در یک واحد بازالت اسپلیتی تکتونیزه شده مشاهده می گردد. ابعاد این لنز 3 m * 0/5m می باشد.

موقعیت زمین شناختی این نقطه در واقع قسمت فوقانی یک سکانس افیولیتی می باشد که شامل چرت و اسپیلتهای اقیانوسی است. رگچه های کوارتز - کالکوپیریت احتمالاً رگه های نوع مزوترمال هستند اسپیلتهای اقیانوسی است. رگچه های کوارتز - کالکوپیریت احتمالاً رگه های نوع مزوترمال هستند در صورتیکه لنزهای مگنتیت - مالاکیت نوعی اسکارن distal هستند. از آنجا که براساس نتایج آنالیز در سنگهای مینرالیزه طلای قابل توجهی وجود ندارد، کار بیشتری در این ناحیه پیشنهاد نمی شود. در عکس شماره Bjo7-1 نمایی از ولکانیکها یا رسوبات دگرسان شده بصورت لیمونیتی - رسی مشاهده می شود.



Bjo7-1

عکس شماره Bj07 یک رگه کوارتر متبلور شیری رنگ را با آثار اپیدوت- کلریت در واحدهای بازالتی اسپلیتی و گاهی سرپانتینی شده نشان می دهد.



Bj07

نقطه Bj07 جنوب خلیران (برگه 1:100,000 پیر جند)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (Zone 40S, 7026484E/3625881N)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°09' E/ 32°45' N)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال باختری - جنوب خاوری و رخمونهای از لرزولیت کرتاسه؟ و سنگ آهک و داسیت و توف پالئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم پیر جند به عنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 1/2*0/4 کیلومتر مشخص گردید. نتایج مشاهدات صحرائی چنین است:

در این ناحیه واحدهای سنگی اصلی شامل کراتوفیرها و بازالتهای آندزیتی با شکستگیهای فراوان می باشد. در این سنگها آثار آلتراسیونهای کلریتی- اپیدوتی وجود دارد که پیریت بصورت پراکنده در

آنها دیده می شود. در امتداد شکستگیها و بعضی مناطق که نوع دگرسای بصورت رس \pm کربنات می باشد می توان آثار لیمونیت را مشاهده کرد. اگرچه زمان کافی در اختیار نبود تا این ناحیه داشتند در این ناحیه نشانه ای از کانی زائی مس یا طلا مشاهده نمی شود.

این ناحیه در بخش جنوبی نقطه BiO6 قرار دارد (نقطه قبلی) یعنی همانجائی که نقشه ژئوشیمیایی 1:20,000 آن تهیه شده است. با این اوصاف، نمونه ای جهت آنالیز برداشت نشد. عکس شماره BiO7 تصویری از آندزیت های بازالتی همراه با آثاری از آلتراسیون آرژیلیکی - لیمونیتی را نشان می دهد.

نقطه BiO8

(برگه 1:100,000 بیرجند)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (71054E/36571737N, Zone 40S)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (58°20' E/ 32°58' N)

این نقطه در دومین مرحله مدلسازی به سبب وجود دگرسانیه های آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و همینطور ساختارهای حلقوی و ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از توف داسیتی و داسیت پالوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بیرجند بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 1/8*0/8 کیلومتر مشخص گردید. اما نتایج مشاهدات صحرائی:

عمدتاً سالم و دگرسان نشده هستند، در بعضی قسمتها بسیار ضعیف می توان دگرسانی آرژیلیکی تا پروپلیتیکی را در آنها دید، این در حالی است که در برشهای ماگماتیک که در بخش مرکزی ناحیه مورد نظر قرار دارند، تنوعی از دگرسانیهها مشاهده می شود. در این واحدها، دگرسانی آرژیلیکی پیشرفته همراه با سیلیس کلسدونی و همینطور کائولینیتی شدن دیده می شود. در این ناحیه آثاری از برشهای هیدروترمالی دیده نشد. در سنگهای این ناحیه لیمونیت بندرت یافت می شود، فقط می توان آن را بصورت پرشدگی در شکستگیها و گاهی بصورت پراکنده دید. از این ناحیه 3 نمونه سنگی برداشت شد (BjOO6, BjOO7, BjOO8) که پس از آنالیز همگی آنها مقادیر بسیار جزئی طلا را نشان دادند (1ppb).

احتمالاً در این ناحیه یک سیستم اپی ترمال با سولفید زائی بالا ولی عقیم از کانه زائی حکمرفا بوده است.

9-8- نقاط بازدید شده در برگه مختاران

- نقطه (MTO1) - شمال خویبک

(برگه 1:100,000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (703823 E/357264N, Zone 40S) UTM

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°10' E/ 32°24' N)

این نقطه در مدلسازی اولیه بسبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهای حلقوی و ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهای از توف و داسیت پالئوژن همراه با آگلومرای داسیتی نئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا و مس پورفیری با بعد کمتر از یک کیلومتر مشخص گردید. پس از مشاهدات صحرائی نتایج زیر بدست آمد.

واحدهای سنگی ناحیه آگلومرای آندزیتی هستند که آثار دگرسانی کلریتی - کربناته در آنها بچشم می خورد. لکه های از لیمونیت در شکستگیها با بیش از ده سانتیمتر پهنا، مشاهده می شود. در این ناحیه هیچ نشانه ای از کانه زائی بچشم نمی خورد. عکس شماره MTO1 تصویری از آگلومرای آندزیتی را نشان می دهد که در بعضی جاها کلریتی - کربناته شده اند. ضمناً نمونه ای جهت آنالیز از این ناحیه برداشت شد.



MT01

– نقطه (MTO1) – خوپیک

(برگه 1:100,000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (703823 E/ 3585007N, Zone 40S)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°10' E/ 32°22' N)

این نقطه درمدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیه‌های آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال باختری – جنوب خاوری و رخنمونهایی از استوکه‌های آندزیتی ولایتی پالوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران، همینطور نقشه ژئوشیمیایی 1:20,000 این منطقه که بوسیله سازمان زمین شناسی تهیه شده است، و وجود بیش از ده ترانشه، بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا در مساحتی کمتر از یک کیلومتر مربع مشخص گردید. اما نتایج مشاهدات صحرائی بشرح زیر است.

واحدهای سنگی این ناحیه عمدتاً واحدهای ولکانیکی آندزیتی تا لایتیتی پالوژن هستند که استوکه‌های میکرو دیوریتی در آنها نفوذ کرده اند. در این ناحیه و در این واحدها، یک زون دگرسانی بزرگ بابعاد 0.5km*1km با روند شمال باختری – جنوب خاوری وجود دارد. دگرسانی در این واحدها از نوع آرژیلیکی حد واسط (رس – کربنات لیمونیتی) می باشد.

نوع کانه زائی در قسمت مرکزی آلتراسیون از نوع سیستم اپی ترمال با سولفید زائی بالا می باشد گاهی هم رگه های اپی ترمال با سولفید زائی ضعیف کوارتز- لیمونیت مشاهده می شود. در بخشهای مرکزی سولفید زائی شدید در ارتباط با آلتراسیون آرژیلیکی وسیلیسی می باشد و بتدریج بسمت شمال و بسمت جنوب منطقه از شدت آن کاسته می شود. بهترین زون در این منطقه، زونی است که با روند شمال خاوری- جنوب باختری بابعاد

100 m*120m همراه با آثاری از برشهای هیدروترمالی وسیلیسی شده مشاهده می گردد (عکس شماره MTO2-1) در برشهای هیدروترمالی، انواع بافتها مشاهده می شود. این بافتها شامل موزائیکی، چرخشی یا دورانی و نا منظم می باشد (عکس شماره MTO2-1).

سازمان زمین شناسی کشور از بخش شمالی (بطول 20 متر) نمونه برداری انجام داده است. نتایج آنالیز این نمونه ها براساس اظهار نظر کارشناسان سازمان، از 1 تا 9 ppm طلا بوده است (نمونه شماره MTO17). بنظر می رسد چنانچه نمونه برداری بصورت دقیقتر و در جهت مناسبتری صورت بگیرد می توان بطور میانگین 1 ppm تا 2 ppm طلا داشت. در ادامه، این زون به زون بزرگی که در بردارنده دگرسانی آرژیلیکی پیشرفته است منتهی می شود. این تبدیل زونها را می توان در ترانشه های شماره 9 و 10 مشاهده کرد.



MT02-1

اگرچه آثاری از دگرسانی آلونیتی در انتهای شرقی این زون (بالای ترانسه شماره 9) می توان دید، اما نشانه ای از برشهای هیدروترمالی دیده نمی شود که بتوان بوسیله آن مقادیر پائین طلا را توضیح داد. نمونه برداری ژئوشیمی سازمان (نمونه سنگ) طلا را در حد کمتر از 300 ppb در اینجا نشان داده است.

در بخشهای شمال خاوری، نزدیک ترانسه شماره 1، یک زون دگرسانی آرژیلیکی - لیمونیتی دیده می شود، پهنای این زون به 30 متر می رسد. داخل این زون دگرسانی یک رگه کلسدونی با پهنای کمتر از یک متر وجود دارد. نمونه برداری ژئوشیمیایی از این مکان نیز توسط سازمان زمین شناسی صورت گرفته است و پس از آنالیز، مقادیر ضعیفی از طلا در حد کمتر از 200ppb بدست آمده است. در بخشهای شمالی، یک زون دگرسانی آرژیلیکی پیشرفته همراه با واحدهای برشی هیدروترمالی مشاهده می شود. روند این زونها از روند گسلها تبعیت می کند و در واقع این دگرسانیها با گسلهای بوجود آمده در منطقه مرتبط بوده اند. در این زونها رگه هایی از کوارتز کلسدونی تا کوارتز متبلور دیده می شود. (عکس شماره 2-MT02).



MT02-2

سنگهای دربرگیرنده این دگرسانیها میکرودیوریتهایی هستند که آثار آلتراسیون کلریتی - کربناته در آنها مشاهده می شود. دو رونداصلی در منطقه بچشم می خورد، یکی شمال باختری - جنوب خاوری و دیگری روند باختری - خاوری و البته این دو روند گاهی یکدیگر را قطع می کنند. رگه های دارای هاله های باریکی از دگرسانی آرژیلیکی و رگه های لیمونیتی (پس از پیریت) هستند. بطور میانگین میزان طلا در نمونه های کمتر از 1ppm می باشد (نمونه شماره MTO01). در بخش غربی ناحیه میکرودیوریتها تحت تأثیر دگرسانی کلریتی \pm اپیدوتی و کربناته قرار گرفته اند. در شکستگیهای این سنگها آثاری از دگرسانی ایلیتی و لیمونیتی نیز مشاهده می شود. لیمونیت در واقع جایگزین پیریت شده است. در واحدهای سنگی که دگرسانی ایلیتی در آنها مشاهده می شود، برشهای هیدروترمالی سیلیسی شده (همراه کلسیت) و آثاری از کوارتز - کربنات در شکستگیها دیده می شود. پهنای این برشهای هیدروترمالی کمتر از یک متر است. نمونه شماره MTO19 از این محل برداشت شد و پس از آنالیز، مقدار طلا در حد 26ppb بدست آمد که واضح است مقدار بسیار ضعیفی است.

در بعضی از قطعات خرد شده سنگها نزدیک ترانشه شماره 15 آثاری از مالاکیت دیده می شود. نمونه شماره MTO18 از اینجا برداشت شد و پس از آنالیز نتایج بصورت زیر بود.

378ppb Au, 2.64% Cu, 2.13% Zn

ارتباط این کانه زائی غنی از مس با انواع سیستم های اپی ترمالی که در سطور فوق بدان اشاره شد، واضح نیست و نیاز به مطالعات و بررسیهای بیشتر دارد. نکته دیگری که باید به آن توجه شود، میزان آرسنیک پائین (کمتر از 200 ppm) و Sb پائین (کمتر از 1 تا 6 ppm) همراه با یک زون آرژیلیکی پیشرفته است که مقدار طلای آن کمتر از 500ppb می باشد.

معمولاً در دگرسانیهایی که سولفید زائی بالائی دارند میزان As به 100ppm تا 1000 ppm و میزان Sb به دهها و حتی صدها ppm می رسد. در جدول ذیل بصورت خلاصه نتایج آنالیز حاصل از نمونه برداری ژئوشیمیایی انجام شده در ناحیه ای بوسعت یک کیلومتر مربع از زون مینرالیزه آورده شده است.

	Ultra Maximum	Maximum	Minimum
Au(ppb)	2.4	1480	3500
Ag(ppm)	0.04	2.35	90.8
As(ppm)	7	134	—
Sb(ppm)	0.32	22.8	158.5
Hg(ppm)	0.01	1.39	4.95
Cu(ppm)	26.4	3350	455

به طور کلی از این ناحیه 6 نمونه برداشت شد که شامل نمونه های MTO01, MTO17, MTO18, MTO19 می باشد. درعکس شماره 2-MTO2 ترانسه ای با پهنای 3 متر و روند شمال باختری - جنوب خاوری دیده می شود. در این ترانسه، دگرسانی آرژیلیکی پیشرفته همراه با رگچه های کوارتز- لیمونیتی با پهنای 3-2 سانتیمتر مشاهده شد. نمونه شماره MTO01 از این ترانسه برداشت شد.

-نقطه (MTO3) - هنگران

(برگه 1:100,000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (710478 E/ 355153N, Zone 40S)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°13' E/ 32°04' N)

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهای حلقوی و ساختاریهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و شمال خاوری و رخنمونهای از سنگهای اولترا بازیک و لیستونیت، گرانیت ترشیاری و پلاژیو گرانیت کرتاسه بالائی و وجود 3 نشانه معدنی طلا در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا در ناحیه ای بوسعت 2 کیلومتر مربع مشخص گردید. قبلاً توسط سازمان زمین شناسی

کشور از این محل نقشه ژئوشیمیایی 1:20,000 (نمونه سنگی، سیلتی، کانی سنگین) تهیه شده است. همینطور یک گمانه اکتشافی حدود صد متر در محل حفر شده است. اماتایج مشاهدات صحرایی: واحدهای اصلی این ناحیه اولترا مافیکهای سرپانتینی شده هستند که بوسیله یک زون گسله بزرگ لیستونیتی قطع می شوند. لیستونیت‌های این ناحیه، سیلیسی شده اند. علاوه بر سیلیسی شدن، بمقدار کمتر کربنات‌ها (10٪) ولیمونیت همراه با برشهای هیدروترمالی برخورد می کنیم. نمونه های سنگی برداشت شده سطحی این ناحیه توسط سازمان زمین شناسی کشور، کمتر از 200ppb طلا نشان داده اند. برای سنجش صحت این نتایج، 2 نمونه سنگی MTOO5, MTOO6 از این محل برداشت شد. پس از آنالیز، نتایج حاصله، نتایج بدست آمده از آنالیزهای سازمان را تأیید کرد. درعکس شماره MTO3-1 رخنمونی از لیستونیت‌های سیلیسی شده که سنگهای اولترا مافیک را قطع کرده اند دیده می شود.



MT03-1

در مرحله بعد، بازدید از مغزه‌های بدست آمده از گمانه مذکور بعمل آمد. مغزه شماره BH-01 که از عمق حدوداً 100 متری بدست آمده است 20-40٪ پیریت دارد اما آنالیز آنها مقادیر ضعیفی از طلا (کمتر از 300ppb) را نشان داده است. عکس شماره MTO3-2، مغزه BH-01 را نشان می

دهد. مغزه‌ها لیستونیت‌های سیلیسی شده هستند در این مغزه‌ها آثاری از برشهای هیدروترمالی ورگه‌های سیلیس کلسدونی مشاهده می‌شود که بوسیله دانه‌های ریز پیریت قطع شده‌اند.



MT03-2

کلاً از این ناحیه 2 نمونه MTO06, MTO05 برداشت شد که پس از آنالیز نتایج ضعیفی از طلا را نشان دادند.

- نقطه (MT05 , MT04) - دهک (برگه 1:1 00000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی نقطه MT04 براساس UTM (730861 E/ 3568583 N , Zone 40 S)

موقعیت نقطه MT14 براساس طول و عرض جغرافیایی (58° 26' / 32° 13' N)

موقعیت جغرافیایی نقطه MT05 براساس سیستم UTM (726047 E/ 3570650N , Zone 40 S)

موقعیت نقطه MT05 براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 23' E / 32° 14' N)

- نقطه MT04 در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانی‌های آرژیلیکی و اکسید آهن و وجود ساختارهایی با روند شمال باختری - جنوب خاوری و رخنمونهایی از دیا بازهای کرتاسه بالائی همراه با دایکهای آپلیتی و میکروگرانیت ترشیاری و وجود مس نشانه معدنی در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در محدوده‌ای به وسعت یک کیلومتر مربع مشخص گردید .

- نقطه 5 MTO در مدلسازی اولیه به سبب وجود دردگرسانی‌ها ضعیف آرژیلیکی و اکسید آهن، وجود ساختارهای با روند شرقی - غربی و شمال خاوری - جنوب باختری، رخنمون‌هایی از دیاباز کرتاسه بالائی همراه دایک‌های آپلیتی اسیدی و میکروگرانیت ترشیاری و وجود نشانه معدنی مس در نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در ناحیه ای به وسعت کمتر از یک کیلومتر مربع مشخص گردید.

نتایج مشاهدات صحرائی دو نقطه فوق چنین است. واحدهای سنگی ناحیه بازالت‌ها یا دیابازهای تکتونیزه شده ای هستند که تحت تأثیر دگرسانی کلریتی - اپیدوتی - کربناته قرار گرفته اند. در نقطه MTO4 یک رگچه کوارتز متبلور شیری رنگ با پهنای یک سانتی متر، فاقد هر نوع کانه زائی دیده می شود. در هر دو نقطه MTO4, MTO5 زونهای گسله لیستونیتی وجود دارد که لیستونیتها شدیداً سیلیسی شده اند و البته آثار پراکنده ای از کربنات‌ها و لیمونیت هم در آنها دیده می شود. در نقطه MTO4 لیستونیتها بیش از 20 متر پهن دارند. امتداد آنها 110° و شیب آنها 80° S می باشد. در نقطه MTO5 امتداد لیستونیتها 315° می باشد. در دیابازهایی که نزدیک این لیستونیتها، برونزد دارند آثاری پراکنده از مالاکیت دیده می شود. بنظر می رسد در نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم مختاران لیستونیتها با میکروگرانیتها یا دایکهای آپلیتی اشتباه گرفته شده است چرا که در منطقه اثری از میکروگرانیت یا آپلیت دیده نمی شود. موقعیت زمین‌شناسی منطقه جهت کانه زائی طلا یا مس پورفیری مناسب نمی باشد. لذا نمونه ای هم از این محلها برداشت نشد. عکس شماره MTO5 زون گسله لیستونیتی را با امتداد 315° و یک متر پهنانشان می دهد که بوسیله واحدهای آلتیره شده دیاباز یک قطع شده اند.



MTO5

نقطه (MT06, MT07) – شیخ آباد

(برگه 1:1 00000 مختاران)

MT06 (59° 02' E / 32° 26' N) و (692383 E / 3591972 N, Zone 40S)

MT07 (59° 00' E / 32° 26' N) و (688279 E / 3590892 N, Zone 40S)

با توجه به اهمیت این دو نقطه از نظر اکتشافی و نیاز به مطالعات تفصیلی تر، شرح کامل این دو نقطه در قسمت 3-13 ج در ادامه همین فصل آمده است.

نقطه (MT08) – بید (روستای بید)

(برگه 1:1 00000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی نقطه 5 MTO براساس سیستم UTM (692073 E / 35780547N, Zone 40) (S موقعیت نقطه 5 MTO براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 01' E / 32° 20' N) این نقطه درمدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانی های آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال باختری – جنوب خاوری و شمال خاوری – جنوب باختری و رخنمونهایی از داسیت و آندزیت آتیره شده پالئوژن و مارن و توف نئوژن بعنوان ناحیه امیدبخش معدنی برای طلا به وسعت یک کیلومتر مربع مشخص گردید. براساس نتایج مشاهدات صحرایی سنگهای ناحیه عمدتاً ولکانیکی آندزیتی هستند که تحت تأثیر دگرسانی سیلیسی قرار گرفته اند. آثار کربناتی و لیمونیتی شدن هم بچشم میخورد. روند زون سیلیسی 240° تا 290° و با پهنای 0/4 تا 5 متر میباشد و نمونه های شماره MTO14, MTO15 از این زون برداشت شد. در بخشی از این زون یک رگه کلسدونی با 20 cm پهنای مشاهده میشود که بوسیله رگه کوارتز شیری رنگ با پهنای 1-2 cm قطع میشود. نمونه شماره MTO16 از اینجا برداشت شده است. این ناحیه احتمالاً سطوح بالای یک سیستم اپی ترمال با سولفید زائی ضعیف را نشان می دهد. از این ناحیه 3 نمونه (MTO14, MTO15, MTO16) برداشت شد که همه آنها مقادیر بسیار ضعیفی از طلا را نشان می دهند (کمتر از 1 ppb) بهر حال ادامه کار و بررسیهای تفصیلی تر در این نقطه میتواند مفید باشد.

نقطه (MT09) – زید (روستای زید)

(برگه 1:1 00000 مختاران)

مختصات جغرافیایی نقطه 5 MTO براساس سیستم UTM (6927785 E / 3582351 N, Zone 40 S)

(مختصات نقطه 5 MTO براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 06' 32" N / 22°) این نقطه درمدلسا

زی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود

ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و شمال باختری - جنوب خاوری که یکدیگر را قطع میکنند و رخنمونهایی از پیروکسن آندزیت پالئوژن و آندزیت و داسیت آلتیره شده و مارن توفی نئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری مشخص گردید در عکس شماره MT09 با دید بسمت شمال منظره ای از ناحیه زید دیده می شود .



MT09

پس از مشاهدات صحرائی نتایج ذیل بدست آمد :

در جنوب نطفه مورد نظر نزدیک به واحد های آبرفتی ناحیه ، رگه های گسله سیلیسی - لیمونیتی باروند شمال باختری - جنوب خاوری و پهنای 1 تا 4 متر دیده می شوند. این رگه ها واحد های آندزیتی پیروکلاستیک و کنگلومراهای آتشفشانی (که بسیار ضعیف کلریتی - کربناتی شده اند) را قطع می کنند . شدت دگرسانی آرژیلیکی کربناته - لیمونیتی (پس از پیریت) بسمت شمال ، افزایش می یابد .

کاملاً مشخص نیست که سیستم هیدروترمال در این ناحیه چگونه عمل کرده است چرا که تنها حاشیه جنوبی زون بزرگ دگرسانی بسبب محدودیت زمانی مورد بررسی قرار گرفت . از این ناحیه 2 نمونه MT022 ، MT023 برداشت شد که مقادیر طلای آن بین 2_{ppb} تا 5_{ppb} بود .

-نقطه (MT10) - شمال چاه زاغو
(بر گه 1:1 000000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم (716240E/ 3544959 N, Zone 40 S) UTM
 موقعیت نقطه 5 MTO براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 17' E / 32° 01' N) این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسا نیه‌های آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از کوارتز - سریسیت - کلریت شست قبل از دوره کرتاسه و اولترا بازیکه‌های کرتاسه بالائی و گرانتیت ترشیاری و 2 نشانه معدنی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران مشخص گردید. در بازدید صحرائی بعمل آمده نتایج ذیل حاصل شد.

واحدهای سنگی ناحیه متاشیل های هور نفلس دار خاکستری هستند که واحدهای نفوذی بیوتیت گرانتیت در آنها نفوذ کرده اند. توده گرانتیتی با امتداد 80° و ابعاد 1000m * 200m، در قسمتهای پائینتر ارتفاعات رخنمونهای بیشتری دارد.

در این ناحیه هیچ نشانه معدنی از مس دیده نشد. گرانتیتها و شیل‌های دگرگونی شده (متاشیلها) معمولاً سالم هستند. در بعضی جاها بندرت رگچه‌های کلسیت و آثار دگرسا نی ضعیف آرژیلیکی در گرانتیتها دیده می شود. در این سنگها هیچ اثری از کانه زائی دیده نشد و لذا کار بیشتری در این ناحیه پیشنهاد نمی گردد. بهمین دلیل نمونه ای هم جهت آنالیز برداشت نشد.

-نقطه (MT11) - چاه زاغو (برگه 1:1 000000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (692742 E/ 3631870N, Zone 40 S) UTM
 مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 03' E / 32° 48' N)
 این نقطه در مدلسازی انتخاب نشد. ولی به سبب وجود رخنمونهای دیا با زکرتاسه، ساختارهای شرقی - غربی و نشانه معدنی مس (معدن قدیمی و غیر فعال) بعنوان ناحیه احتمالی امید بخش مس پورفیری مشخص و مورد بازدید قرار گرفت. سازمان زمین شناسی کشور، اخیراً بررسیهای جدیدی را روی ناحیه آغاز کرده است که شامل بررسیهای ژئوفیزیکی سطحی و حفر 3 گمانه می باشد. اما نتایج مشاهدات صحرائی بدین شرح است.

واحدهای سنگی عمدتاً بازالت و گابرو می باشد. همانگونه که در مغزه BH- 01 بدست آمده از این ناحیه مشخص شد، بازالت احتمالاً بصورت دایک در گابروها نفوذ کرده اند. البته این نکته بخوبی در سطح زمین مشخص نیست. در یکی از رخنمونها کنتاکت بین بازالتها و گابرو بوسیله یک رگه سیلیسی - لیمونیتی با پهنای 150m * 100m یافت می شود. در زون برشی آثار آلتراسیون سرپانتینی -

کلریتی - کربناته همراه با آثار مالاکیت (3٪) قابل توجه است. (نمونه های ، MTO24 ، MTO26 ، MTO25).

در مالاکیت ها آثار کانی نئوتوسیت (اکسیدمس_ آهن_ منگنز) مشاهده می شود. هرچند آثار کانی زائی مس در سطح زمین بخوبی مشاهده نمی شود ولی مغزه **BH-01** آثاری از کانه زائی مس را در عمق نشان می دهد. سایر مغزه های بدست آمده از چاه زاغودر سازمان زمین شناسی مرکز مشهد نگهداری می شود که فرصت مطالعه همگی آنها فراهم نشد.

مغزه حفاری دیگری بنام **BH-02** در هشتصد متری غرب **BH-01** قرار گرفته است. در این ناحیه رخنمونهای سنگی عمدتاً بازالت های سالم تا کمی کلریتی شده هستند. در این محل ترانشه ای بطول 8 متر حفار شده است و روند آن شمالی_ جنوبی می باشد. در این ترانشه یک زون برشی بادگرسانی سیلیسی_رسی_ کربناته_ لیمونیتی همراه آثار مالاکیت (حدود 3٪) قابل مشاهده است. (نمونه شماره MTO27). در مغزه بدست آمده از یک گمانه حفاری شده در عمق بین 12/70 تا 16/50 متر نمونه ها، برشهای هیدروترمالی را نشان می دهند که آثار آلتراسیونهای لیمونیتی_ ایلیت_ کوارتز همراه آثار مالاکیت در آنها وجود دارد. بافت برشهای هیدروترمالی از موزائیکی تابافت در هم ریخته (milled) همراه بارگه های کوارتز و گاهی کالکوپیریت وجود دارد. رگه ها را در بعضی بخشهای سنگ قطع کرده است.

تا عمق 73/5 متری نمونه ها معمولاً بازالت های سالم هستند. نمونه ای در نزدیکی محل حفاری از واحدهای سنگی ولکانیکی بازالتی برداشت شد (نمونه شماره MTO28)، در این نمونه رگه های کوارتز از نکات قابل توجه در سنگ بود. پس از آنالیز سنگ، 675 ppb طلا و 5080 ppb مس بدست آمد. این نکته مبهم است که چرا در مغزه **BH-01** آثاری از مالاکیت و کالکوپیریت دیده نمی شود. آنچه منطقی تر بنظر می رسد این است که آثار کانه زائی مس در سطح گسترده تر از عمق می باشد، این ممکن است بدی معنا باشد که زون فوقانی، زون سوپرژن غنی از مس می باشد. این نوع کانه زائی می تواند هم مرتبط با زون برشی وهم مرتبط با افیولیتها باشد. در عکس شماره **MT11-1** تصویری از کارهای قدیمی انجام شده در ناحیه با دید بسمت غرب مشاهده می شود. در این تصویر گابروهای کلریتی و سرپانتیتی شده، واحدهای آجری رنگ بخشهای میانی و ابتدائی هستند و قسمت های تیره رنگ بازالتها هستند. کارهای معدنی قدیمی در مرکز تصویر مشخص است. در عکس شماره **MT11-2** آثار مالاکیتی شدن در شکستگیهای یک گابرو مشاهده می شود. در عکس شماره **MT11-3** مغزه های بدست آمده از حفاری در چاه زاغو دیده می شود.



MT11-1



MT11-2



MT11-3

این مغزه ها، برشهای هیدروترمالی هستند که تحت تأثیر دگرسانی کوارتز - ایلیت - لیمونیت قرار گرفته اند. در رگه های کوارتز شیری رنگ رگه های لیمونیتی دیده می شود. در واقع وقتی کالکوپیریت تبدیل به لیمونیت شده است این رگه ها در برشها بدین صورت دیده می شود. این مغزه ها، مغزه های شماره 2 BH-O هستند و از عمق 12/7 تا 16/5 متری بدست آمده اند. از این ناحیه 5 نمونه برداشت شد. این نمونه ها شامل MTO28, MTO24, MTO25, MTO26, MTO27 هستند که پس از آنالیز همگی مقادیر ضعیفی از طلا را نشان دادند. بالاترین مقدار طلا در نمونه MTO28 و 675 ppb طلا می باشد و در بقیه بطور متوسط کمتر از 4 ppb می باشد. از نظر مس نیز ناحیه چندان امیدوار کننده بنظر نمی رسد چرا که کانی زائنها عمدتاً در سطح رخ داده است و این مطلب قبلاً هم شرح داده شده است.

-نقطه (MT12) - برزاج

(برگه 1:1 00000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم (701750E / 3586493N, Zone 40 S) UTM

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°08 E / 32°23 N)

این نقطه در مدلسازی دوم بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 0/4*1/7 کیلومتر مشخص گردید. این نقطه از دیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسید آهن بود. (عکس شماره MT12).



MT12

طی مشاهدات صحرائی به عمل آمده ، این ناحیه بوسیله آندزیت پوشیده شده است . در این ناحیه آلتراسیون وشواهد آن حاکی از آرژیلیک پیشرفته در محدوده ای دویست متری شامل آلتراسیون های لیمونیتی، کربناته ، رسی متوسط تا پروپلیتیک (شامل کلریت - اپیدوت - کربناته) می باشد. در عکس شماره 12 در رأس ارتفاع یک پوشش سیلیسی (کوارتز - آلونیتی) مشاهده می گردد که البته بوسیله یک زون کائولیتی در اطراف پوشیده شده است. در این ناحیه یک لنز کوچک از برش هیدروترمالی مشاهده شد (نمونه شماره MTO31)

-نقطه MT13 - کشوک

(برگه 1:1 00000 مختاران)

مختصات جغرافیایی برحسب UTM بصورت (702266 E و 358796 7 N Zone 40 S) می باشد مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی بصورت (09°E / 32°24'N) 59° می باشد .

این نقطه نیز در مرحله دوم مدلسازی مورد بازدید صحرائی قرار گرفت و در مدلسازی از نظر طلا و مس پورفیری حائز اهمیت شناخته شد و همینطور از نظر دورسنجی ، این نقطه دارای آلتراسیون های رسی و اکسید آهن بود .

پس از بازدید صحرائی مشخص شد که واحدهای سنگی ناحیه عمدتاً آندزیت و رسوبات آتشفشانی هستند ، بعبارت دیگر کنگلومرا ، ماسه سنگ بمقدار کم مادستون در این ناحیه وجود دارند که تحت تأثیر برشهای ماگماتیک و فلد سپار پورفیری حاصل از فعالیتهای ولکانیکی قرار گرفته اند . سنگها بطور کلی تحت تأثیر آلتراسیون پرو پلیتیک قرار گرفته اند (وجود کانیهای کلریت - اپیدوت - کربنات در سنگ) وجود آلتراسیون ها در این ناحیه می تواند مرتبط با ساختارهای گسله منطقه باشد که روند شمال - شمالشرقی دارند . گاهی گسله های برشی نیز دیده می شود . در امتداد این گسلها سیلیس کلسدونی نیز دیده می شود .

آنالیز نمونه های ناحیه نشان داد که در نمونه ها مقدار طلا بسیار جزئی و در حد 10 ppb می باشد . عکس شماره MT13-1 روند یک گسله با جهت شمال - شمال شرق را نشان می دهد . این گسله سیلیسی - لیمونیتی واحدهای رسوبی - آتشفشانی آثره شده را قطع می کند . عکس شماره MT13-2 نشان دهنده ترکیبات آندزیتی و برشی آثره شده (شامل آلتراسیون های سیلیسی - رسی - کربناته و لیمونیتی) را با جهت شمالی - جنوبی نشان می دهد . میتوان گفت این بخش ، در واقع یک سیستم اپی ترمال با سولفیدی شدن ضعیف می باشد که کانه زائی خاصی در آنها وجود ندارد .



MT13-1



MT13-2

نقطه (MT14) - غرب بید (روستای بید)

(برگه 1:1 00000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم UTM (690239 E, 3580712 N Zone 40 S)

موقعیت جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 20' N$ و $59^{\circ} 01' E$)

این نقطه در مدلسازی مرحله دوم پورفیری مس و طلا دارای امتیاز بالا و همینطور از دیدگاه دور سنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسید آهن می باشد. پس از بازدید صحرائی نتایج ذیل حاصل شد. واحدهای سنگی عمده منطقه واحدهای ولکانیکی آندزیتی می باشد. روند گسله های ناحیه غرب - شمال غرب است. این واحد تحت تأثیر آلتراسیون های سیلیسی و بمقدار کمتری آرژیلیکی - کربناتی و همینطور لیمونیتی قرار گرفته است. در بعضی از بلوکهای آندزیتی آثاری از کلریت - اپیدوت و کربناتها دیده می شود که شواهدی بر آلتراسیون های پروپلیتیکی نیز می باشد. در این ناحیه برشهای هیدرو ترمالی وجود دارند (باپهنای 2m و روند شمالی - جنوبی) این برشها بوسیله رگه و رگچه های لیمونیتی و کلسدونی (با پهنای 2-4mm) قطع شده اند (نمونه شماره MTO29). گاهی رگه هایی از کوارتز - کلسدونی - لیمونیت با پهنای 2-10mm نیز دیده می شود (نمونه MTO30). پس از آنالیز مشخص شد میزان طلای این نمونه ها نزدیک به صفر است (عکس شماره MT14). در این عکس در بخش شمالی تپه ای که در تصویر ملاحظه می شود آلتراسیون های سیلیسی و بمقدار کمتر رس و کربناته در واحدهای آندزیتی مشاهده می شود. در سمت چپ عکس بلوکهای آندزیتی آلتیره شده (بصورت پروپلیتیکی) ملاحظه می شود.



MT14

10-8- نقاط بازدید شده در برگه بصیران

-نقطه BSO1 - هیرد

(برگه 1:1 0000000 بصیران)

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم UTM (708139 E/ 3536027 N Zone 40 S)

موقعیت جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی ($59^{\circ}12'E$ و $31^{\circ}56'N$)

- این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. این ناحیه در مدلسازی دارای امتیاز بالائی از نظر مس پورفیری و طلا بود و ضمناً از دیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسید آهن می باشد همچنین در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس - طلا و طلا در این ناحیه گزارش شده است. عکس شماره BSO1-1 با دیدبست شرق از زون مینرالیزه طلا با شیب به سمت شمال گرفته شده است که شامل قطعاتی از توف و آگلومراهای پروبلیتیکی شده می باشد.



BSO1-1

این ناحیه به نام طرح اکتشاف تفصیلی کانسارطلای هیرد از سوی سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور تحت بررسی است و حفاریهای ترانشه ای در آن انجام شده است. در این ناحیه از ترانشه های 3، 8، 15، 9 و چند ترانشه دیگر که در حال حفاری بودند بازدید بعمل آمد. ابتدا منطقه مورد نظر را براساس نتایج و مطالعات قبلی بررسی کردیم. عکس شماره BSO1-2 تپه آلتزه شده بصورت کوارتز تورمالین (رأس تپه - سمت چپ) را نشان میدهد که سمت راست با واحدهای آهکی اسکارنی سیلیسی - ولستونیتی ادامه پیدا می کند.



BS01-2

از ترائشه شماره 15 ومحل گمانه BH- 06 مغزه هايي بدست آمده است که بنظر می رسد رگه های ليمونيتی موجود در آن جایگزین پيريت - آرسنوپيريت شده اندعکس شماره BS01-3 رگچه های تورمالين و گرانودیوريت پورفيري را نشان می دهد که بوسیله رگچه های نامنظم کوارتز - پيريت آرسنوپيريت قطع شده اند.



BS01-3

کانه زائی نقره همراه با آثاری از کانه زائی بیسموت و سرب و روی بصورت سولفید نیز بنظر می رسد. براساس نتایج ارائه شده از سوی کارشناسان مرکز مشهد نمونه های مغزه دارای 0.29-1.11 ppm طلا (ماکزیمم 3.53) و همینطور ppm 6.6- 30.8 نقره (ماکزیمم 125) 400-1346 ppm مس، 0.04-0.1% سرب، 0.5-2.4% روی، 2000 - 4400 ppm آرسنیک و 1200-1600 ppm منگنز می باشد.

اما مشاهدات صحرائی انجام شده نتایج زیر را بدنبال داشت.

(عکس شماره 4-BS01) مرمرسیلیسی شده همراه با آثارمالاکیتی را نشان می دهد.



BS01-4

این ناحیه بوسیله توفهای آندزیتی پالئوژن و دربخش شمالی بوسیله گدازه هاودر حاشیه هارنیتهای مارنی و آهکی و دربخشهای جنوبی آن آثار آواربها بچشم می خورد. استوکهایی از میکروگرانیت، گرانودیوریت و کوارتز دیوریت که در واحدهای ولکانیکی نفوذ کرده اند نیز وجود دارد. چهار Target بوسیله سازمان زمین شناسی در ناحیه اکتشاف شده است.

در حال حاضر پروژه اکتشافی سازمان روی Target طلای شماره 1 متمرکز شده است. تهیه نقشه های زمین شناسی 1:20000 و 1:5000 زمین شناسی، نمونه برداری کانی سنگین، سیلیتی، سنگی و بررسیهای ژئوشیمیایی انجام شده در منطقه، حفر 7 ترانشه از جمله فعالیتهای انجام شده درهیرد می باشد. گمانه BHO8 طی بازدید صحرائی در ترانشه شماره 3 دارای 4 ppm طلا همراه با Zn %

3.6، همینطور در ناحیه امید بخش 2 حدود ppm 2 طلا با 1.5%Cu و در ناحیه یا Target area شماره 4 مقدار طلا در بهترین نمونه 0.7 ppm طلا بوده است. داخل ولکانیکهای آندزیتی زون های مینرالیزه رسی - کربناته که احتمال کانه زائی طلا هم در آنها وجود دارد دیده می شود که بوسیله ساختارهای گسله منطقه کنترل می شوند. درهین بخش غربی ناحیه امید بخش شماره 1، بزرگترین ساختار دارای روند E-NE می باشد که پهنای آن 110-10 m و درازای آن حدود 1 کیلومتر می باشد. بنظرمی رسد این ساختار بسمت W-NW بطول 2 کیلومتر انحنای پیدامی کند، اگرچه چندان پیوسته نیست. می توان در نظر گرفت که زون کانه دار دارای شیب متوسطی بسمت شمال و بطرف تپه هایی است که از لایه بندی پیرو کلاسیتها تبعیت می کنند و این لایه هامی تواند توجیه کننده این باشد که چرا گسله یا زون کانه دار بسمت تپه ها انحنای پیدامی کند (عکس شماره 1-BSO1) توانشه 3 و 8 روی ساختار E-NE حفر شده اند. اکسیدهای منگنز دارای مقدار کم - متوسط می باشد و این بدان معنی است که فلزات در زون اکسیده و در بخش غنی شده سوپرژن قرار گرفته اند در ترانشه شماره 3، بهترین زون GSI بین 5/06 ppm - 2/8 طلا نشان می دهد. سه نمونه برداشت شده یعنی BSO01-BSO03 بین 1050-127 ppm تا 1/13 تا 0/12 درصد آرسنیک، و حداکثر 4230 ppm منگنز نشان می دهد. در ترانشه شماره 8، نمونه های برداشت شده بوسیله سازمان تا حداکثر 1/25 ppm طلا، 4/4 ppm - 2/8 نقره، کمتر از 100 ppm مس، 1100-1700 ppm سرب، 500-1835 ppm روی و 5010-1600 منگنز را نشان می دهد. مغزه های بدست آمده از گمانه BH-08 نیز بطور اجمالی در جهت حفاری بررسی شد. بنظرمی رسد این نمونه ها برشهای پلی میکتیک هستند که در واقع بع داخل توده های ولکانیکی تزریق شده است. البته حفارهای بیشتری لازم است تا این فرضیه را بتوان تأیید کرد. در بخش شرقی ناحیه امید بخش شماره 1 واحد میکرو گرانیتی آلتیره شده کوارتز - تورمالین در کنتاکت بایک اسکارن پیشرونده دارای کوارتز - ولاستونیت مشاهده نمی شود (عکس شماره 2-BS-O1).

هم اسکارن و هم کوارتز - تورمالین در حرارت های خیلی زیاد تشکیل شده اند که توجیه کننده فقدان سولفیدها و بدنبال آن عدم تشکیل کانسارهای طلا و مس می باشد. در ترانشه شماره 15، نیمه غربی ساختار مینرالیزه با روند E-NE و W-NE بوسیله ولکانیکها و اسکارنها قطع می شود. (نمونه شماره BSO04-BSO06) در ترانشه مورد نظر گسنی وجود دارد که بین 10 تا 20 درصد آن سولفید ها هستند (پیریت و کمی آرسنوپیریت). البته در این ترانشه، تنها آنومالی های طلا مربوط به نمونه برداشت شده در یک مقطع یک متری است که میزان طلا ی آن به 1.20 ppm طلا می رسد.

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز نمونه های برداشت شده (BSO04-BSO06) نشان دهنده مقدار بالای آرسنیک (AS 1.58%-0.36) و منگنز تا 90% تا 1.90 و طلای پائین (260 ppb) می باشد. گمانه شماره BH-06 که در امتداد ترانشه شماره 15 حفر شده نیز عیارهای پائین طلا را تأیید

می کند . میزان عیار طلا در نمونه های برداشت شده تا عمق 7 متری حداکثر 1/1 ppm طلا و در عمق 99 متری ماکزیمم 3/5 ppm طلا نشان می دهد. نتایج آنالیز عناصر دیگر نشاندهنده 30.8-6.6 ppm نقره ، 1346-400 ppm مس ، 0.13% - 0.04% سرب ، 1200-1600 ppm منگنز می باشد. بررسی مغزه های بدست آمده نشاندهنده رگه های عقیم تورمالین است که بوسیله رگچه های کوارتز - پیریت - آرسنوپیریت قطع شده است (عکس شماره 3-BSO1). در جنوب ترانشه 15 ، آثار مالاکیتی شدن در امتداد گسله های سیلیسی - لیمونیتی مشاهده می شود که تا ترانشه 22 گسترش یافته. نتایج آنالیز انجام شده توسط سازمان زمین شناسی تا 2.12 ppm طلا را ارائه کرده است که با نتایج آنالیز نمونه برداشت شده در این بازدید (BSO07- BSO08) که تا ماکزیمم 1500 ppb طلا نشان داده است همخوانی دارد (عکس شماره 4-BSO1).

در ناحیه شماره 3 ، 12 ترانشه وجود داشت. در این ترانشه ها واحد های ولکانیکی شده که بصورت لیمونیتی - آرژیلیکی - کربناته آلتزه شده بودند وجود داشت. زون مینرالیزه باروند E-NE حداقل 300 متر امتداد دارد. 4 نمونه از این ترانشه برداشت شد (BSO9- BSO12) که حداکثر 2 ppm طلا را نشان داده اند.

بطور خلاصه ، نوع کانه زائی در نواحی امیدبخش 1 و 3 احتمالاً از نوع مزوترمال و فلزات پایه دار - کربناته می باشد. از ویژگیهای این نوع کانه زائی ترکیبی از کربناتهای آهن ، کلسیم ، منیزیم و منگنز و فقدان سیلیس می باشد. سطح کانسنگ دارای مقادیر قابل توجهی اکسیدهای منگنز سوپر ژن (تا 3%) می باشد. از آنجا که اکسیدهای منگنز برای فلزات ، اسفنجهای عالی هستند که میتوان فلزات را در خود نگاهدارند ، حضئر آنها در بخشهای سطحی توجیه می کند که چرا عیار طلا در بخشهای کم عمق تر و سطحی تر بطور قابل توجهی بیشتر از نمونه های مغزه حاصل از حفاری است. نوعی مینرالیزاسیون حرارت بالا مثل اسکارنهای ولاستونیت دار و کوارتز - تورمالین دار همراه با رگه های آرسنوپیریت - پیریت و کالکوپیریت وجود دارد که این نوع می تواند دارای مس و طلا باشد.

-نقطه BSO2 - لاخ سفید

(بر گه 1:1 00000 بصیران)

موقعیت جغرافیایی : بر حسب UTM (691405 E / 3510057 N , Zone 40 S)

موقعیت جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (31° 42' N و 59° 01' E)

در اولین مرحله مدلسازی این نقطه برای مدلسازی مس پورفیری مورد استفاده قرار گرفت. در نقشه زمین شناسی نیز نشانه معدنی مس در این منطقه وجود داشت. این نقطه از دیدگاه دورسنجی فاقد آلتراسیون قوی می باشد.

دربازدید صحرایی بعمل آمده از این نقطه نتایج ذیل بدست آمد.

این ناحیه عمدتاً از واحدهای ولکانیکی آندزیتی بابافت پورفیری تشکیل شده است. آندزیتها عموماً Fresh تا کمی آلتزه شده بصورت کلریت - کربنات می باشد. آثار اپیدوتیتی شدن در بعضی قسمتها مشاهده می شود. در ارتفاعات پائین تر، آندزیت هاتحت تأثیر آلتراسیونهای رسی - سیلیسی و بین 1 تا کمتر از 1٪ لیمونیتی شدن قرار گرفته اند که این آلتراسیونها بصورت پرشدگی در شکستگیها و باروند NW قرار گرفته اند (عکس شماره BSO2-1 کارهای قدیمی سطحی معدنی در لایخ سفید رانشان می دهد. دید بسمت شمال شرق است).



BSO2-1

عکس شماره BSO2-2 یک رگه کوارتز متبلور با پهنای cm 20-30 را نشان می دهد که آثار مالاکیتی شدن هم در آن بچشم می خورد. سنگ میزبان نفوذی و احتمالاً گرانیت می باشد. در یک منطقه وسیع و نسبتاً هموار در جهت شمال شرقی آندزیتها، یک کارمعدنی قدیمی روی یک واحد گرانیتی آلتزه شده (سیلیسی - آرژیلیکی) دیده می شود، رگه های کوارتز متبلور خاکستری تا شیری با پهنای cm 10-30 عموماً همراه با آثار لیمونیتی شدن (5-10٪) و آثار مالاکیت (3٪) و آزرورت مشاهده می شود. 2 نمونه برداشت شده شامل BSO19- BSO20 پس از آنالیز از نظر مس مقدار بالا ولی از نظر طلا ضعیف و بی اهمیت هستند. بنظر می رسد نوع کانه زائی منطقه رگه ای مزو ترمال و برشی است که همراه با نفوذ گرانیت در منطقه بوده است.



BS02-2

نقطه BSO3

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب سیستم UTM (699783 E/ 3528960 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 52' N و 59° 06' E)

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت و در مدلسازی برای طلا امتیاز ضعیفی راداراست. بخش عمده منطقه بوسیله ماداستون و آهک نوع فلیشی با لامینه شدن خوب، پوشیده شده است. شیب لایه ها 45° بسمت غرب می باشد. رنگ قهوه ای تا مایل به قرمز رسوبات مربوط به هوازدهای سطحی است و ارتباطی با آلتراسیونهای هیدروترمال ندارند. ضمناً نمونه ای نیز برای آنالیز از منطقه برداشت نشد.

نقطه BSO 4

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (693790 E/ 3517968 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 46' N و 59° 02' E)

- در اولین مدلسازی موردبازدید قرار گرفت. واحدهای سنگی منطقه رسوبات شامل ماداستون آهکی کرتاسه بالائی و فاقد هر نوع کانه زاوئی هستند. شیب این واحدها 35° به سمت غرب می باشد.

-نقطه BSO5 (زهری)

(بر گه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (702740 E/ 3512508 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (31° 43' N و 5° 9' 08' E)

-این نقطه در اولین مرحله مدلسازی موردبازدید قرار گرفت در مدلسازی از نظر مس پورفیری این

نقطه دارای امتیاز بالا بود، ضمن اینکه در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس نیز وجود دارد .

پس از بازدید صحرایی از این نقطه نتایج زیر حاصل شد.

واحدهای سنگی این ناحیه عمدتاً آهکهای لامینه هستند که در آنها آثار واحدهای نفوذی بیوتیت گرانیت هم دیده می شود ، ضخامت این لایه به 500 متر می رسد . بنظر می رسد واحدهای نفوذی فوق الذکر آلتزه شده اند ، نوع آلتزاسیون در آنها بصورت کوارتز - سریسیت می باشد، رگه های کوارتز بصورت کوارتز خاکستری تاشیری رنگ است و برشهای هیدروترمالی نیز مشاهده می شود که گاهی در آنها آثار تورمالین و بندرت آثار مالاکیتی شدن بچشم می خورد .

نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده از این نقطه (BSO13- BSO16) نشاندهنده طلا و نقره بمقدار کم می باشد (ماکزیمم 49 ppb) . نزدیک بخش آبرفتی منطقه ، دو ترانشه در محل گسرها حفر شده است که همراه بارگه های کوارتز و برشهای هیدروترمالی همراه با آثاری از مالاکیت و آزوریت می باشد. یکی از نمونه های برداشت شده (BSO16) ، بمیزان % 1/18 مس را نشان می دهد اما طلای آن ناچیز و در حدود 49 ppb می باشد . نوع کانه زائی منطقه براساس شواهد مذکور می تواند از نوع رگه ای مزو ترمال باشد که بوسیله ساختار شکستگی و گسلهای منطقه کنترل می شوند و سنگ میزبان آنها گرانیت می باشد.

کانه زائی از لحاظ تناژ بسیار محدود است ، ضمن اینکه از نظر طلا نیز فقیر می باشد. عکس شماره BSO5 ، واحدهای نفوذی گرانیتی آلتزه شده بصورت کوارتز - کمی سرسیتی را با پهنای 1 m نشان می دهد که در بردارنده رگه های کوارتز و برشهای هیدروترمالی می باشد.



BS05

-نقطه BSO6 - (دهنو)

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (714961 E/ 3517185 N , Zone 40 S)
 مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 46' N$ و $59^{\circ} 16' E$) این نقطه در
 اولین مدلسازی موردبازدید قرار گرفت در مدلسازی امتیاز این نقطه از لحاظ مس پورفیری ضعیف
 تامتوسط بود. ضمناً در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس وجود دارد.

- نتایج حاصله از بازدید صحرائی بشرح زیر است:

عمده واحدهای این ناحیه اسلیت‌های سیلیسی شده و هورنفلس دار هستند. آثار مالاکیت در امتداد
 شکستگیها در بسیاری از مناطق دیده می شود.

رگچه های کوارتز خاکستری- شیری رنگ با پهنای 2-10 mm همراه با مالاکیت احتمالاً
 اسکورودیت، اسلیت‌ها را قطع کرده اند. در بخش جنوبی منطقه رخنمونی از یکسری واحدهای نفوذی
 گرانیتی مشاهده می شود. کانه زائی مس عمدتاً بصورت رگچه هائی بصورت پرشدگی
 در شکستگیها و در واقع بصورت رگه ای مزوترمال می باشد. هر چند در نمونه های برداشت شده از این
 ناحیه (BSO17 – BSO18) پس از آنالیز میزان بالائی از مس وجود دارد (4850 ppm) اما مقدار
 طلا در آنها بسیار کم است (ماکزیمم 48 ppb)

((عکس شماره BSO6. دید بسمت شمال)). هور نفلس اسلیتها همراه با آثار مالاکیت در تپه های پائینی نشان می دهد.



BS06

-نقطه BSO7

(بر گه 1: 1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی : بر حسب UTM (723676 E/ 3508497 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 41' N$ و $5^{\circ} 21' E$)

-این نقطه در اولین مرحله مدلسازی موردبررسی قرار گرفت از لحاظ مدل مس پورفیری دارای امتیاز متوسط بود و در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بصیران آثار کانه زائی مس گزارش شده بود . در بازدید صحرائی نتایج ذیل بدست آمد. واحدهای منطقه اغلب بیوتیت گرانیت هستند که بسیار ضعیف کلریتی و بندرت لیمونیتی (در امتداد شکستگیها) شده اند. برخلاف آنچه که در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بصیران بعنوان نشانه معدنی مس در این ناحیه گزارش شده، هیچگونه اثری از کانه زائی در منطقه مشاهده نمی شود. بر اساس اظهار نظر یکی از کارشناسان مرکز مشهد، در این ناحیه (در بخشهای دیگری) رگه های کوارتز متبلور باریکی در منطقه وجود دارد که در آنها اثر پیریت

ولالکوپیریت ومالاکیت مشاهده می گردد. البته در این حالت هم منطقه از نظر پورفیری نمی باشد. با توجه به مطالب مذکور، نمونه ای از محل جهت آنالیز برداشت نگردید.

8-11- نقاط بازدید شده در برکه سلم

-نقطه DSO1 (گلو سوز گاز)

(برکه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (N , Zone 40 S) 693306 E/ 346233

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 17' N و 5° 01' E)

- در اولین مرحله مدل سازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. این نقطه در مدل سازی از نظر مدل مس پورفیری طلا دارای امتیاز متوسط بود. در تصویر ماهواره ای وازدیدگاه دورسنجی نیز ناحیه دارای آلتراسیون آرژیلیکی واکسید آهن شناخته شد. در بازدید صحرایی نتایج ذیل بدست آمد:

در این ناحیه درگستره ای از غرب بسمت شرق واحدهای متنوع ولکانیکی از آندزیت تا داسیت وگدازه های آتشفشانی بازالتی وپیرو کلاستیک در ناحیه ای بابعاد 0/8*2 km قرار گرفته است. ازبخش شرقی ناحیه بسمت قسمتهای مرکزی، سنگهای ولکانیکی مذکور بشدت تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی - کلسدونی خصوصاً دربخش فوقانی ارتفاعات قرار گرفته اند. مجموع توپوگرافی منطقه بصورت یک قوس یا کمان می باشد که می تواند بخشی از یک ساختار حلقوی باشد که در اطراف یک مرکز ولکانیکی در جنوب شرق قرار دارد. از این ناحیه نمونه های DSO11- DSO16 برداشت شد. ابعاد ناحیه سیلیسی ارتفاعات 100-300 m * 50-100 m می باشد. در بعضی نقاط برشهای هیدرو ترمالی شامل قطعاتی زاویه دار و منظم تا نامنظم از آندزیتها می باشند. نمونه های برداشت شده پس از آنالیز مقادیر ناچیز طلا و مقادیر قابل توجهی سرب را نشان می دهند. در فاصله ای دورتر از ارتفاعات سیلیسی شده یک ناحیه فرسایش یافته رسی یا آرژیلیکی (کائولینیت + ایلیت + ژپس + کربنات) بطول صدها متر مشاهده می شود. در بخش غربی ناحیه یک زون رسی - ژپس - لیمونیتی بابعاد 500 m * 200 m وجود دارد که در ساختارهای شکستگی ولکانیکها جای گرفته است. در یکی از نمونه های برداشت شده از این ناحیه DSO16 پس از آنالیز مقادیر ناچیز (طلا 40 ppb) بدست آمد. البته در بعضی قسمتهای این زون، می توان به واحدهای ولکانیکی کاملاً سالم وبدون هر نوع دگرسانی نیز برخورد کرد. گاهی رگه هایی از کلسیت و کلسدونی باپهنای 10-20 cm سنگها را قطع کرده اند. اگرچه این ناحیه از نظر آلتراسیون زون بزرگی را تشکیل داده است ولی آثار قابل توجهی از رگه های کوارتز یا لیمونیت (پس از سولفیدها) مشاهده نمی شود. این احتمال وجود دارد که این زون آلتره شده قسمتهای فوقانی یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف فاقد کانه زائی باشد.

عکس شماره DSO1-1 بادید بسمت غرب، زون وسیع آلتراسیون سیلیسی + رسی + ژئیس راداخل واحدهای ولکانیکی آندزیتی، داسیتی و بازالتی نشان می دهد.



DSO1-1

درعکس شماره DSO1-2 نیز یک تپه آندزیتی که تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی (کلسدوننی) قرار گرفته است مشاهده می شود.



DSO1-2

-نقطه DSO2 (نمکزار)

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (698208 E/ 3462090 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 18' N و 59° 04' E)

دراولین مرحله مدلسازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. این نقطه در مدلسازی از لحاظ مس پورفیری و طلا دارای امتیاز متوسط وازدیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیون آرژیلیک واکسید آهن بود. اما نتایج پس از مشاهدات صحرائی: واحدهای سنگی این ناحیه را عمدتاً گدازه های آتشفشانی آندزیتی و توف و گاهی توفهای داسیتی تشکیل می دهد. دورگه کوارتزی موازی یکدیگر در امتداد 2 گسل فرعی موازی در ناحیه وجود دارد. هر دورگه کوارتزی شیری رنگ بوده و آثار برشی شدن در آنها بچشم میخورد. از این ناحیه نمونه های DSO02- PSO10 برداشت شد. نمونه های -DSO07 (DSO03- DSO06) مربوط به این دورگه کوارتزی می باشد. سنگها عمدتاً دارای شکستگیهای بسیار و عمدتاً تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی- کلسدونی و کمی رسی می باشند. این آلتراسیون چندین متر از رگه ها فاصله دارد ((عکس شماره DSO2. دید بسمت غرب زون برشی رگه کوارتزی با 10m پهنا و 250 متر درازا همراه با لنزهایی از گالن و کمی اسفالریت و کالکوپیریت)) آثاری از کارهای معدنی آزمایشی دزمحل مشخص است و 3 نقطه بوسیله بولدوزر حفاری شده است. لنزهایی از آثار سولفیدی فلزات پایه با پهنای کمتر از یک متر در نیمه غربی منطقه مشاهده می شود که شامل عمدتاً شامل گالن، آثاری از کالکوپیریت و احتمالاً اسفالریت غنی از آهن بصورت سطحی می باشند. (نمونه های شماره DSO10, DSO04 , DSO02).

مالاکیت، آزوریت و آنگلیزیت بصورت پوششهایی و در بخشهای متعددی روی سولفیدها دیده می شوند. در این منطقه پیریت مشاهده نشد گرچه آثاری شبیه پیریت بصورت پراکنده روی سنگهای دیواره دیده می شود.

دومین رگه کوارتزی که قبلاً بدان اشاره شد در فاصله 20 متر از رگه اولی بسمت جنوب قرار دارد ابعاد آن 4-8 متر پهنا و 160 m درازای باشد در کنار رگه کوارتزی و برشی شده (نمونه شماره DSO09) رگه های کلسدونی قرمز رنگ، گاهی همراه با بلورهای درشت باریت در بخشهای شرقی تر متداول است (نمونه شماره DSO08). برخلاف زون رگه ای بزرگتر اولی هیچ آثاری از لنزهای سولفیدی مشاهده نمیگردد. چنین بنظر می رسد که رگه های گسله، بخش زیرین یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف باشند. رگه های کلسدونی قرمز رنگ دارای حرارت پائین تر هستند که روی رگه کوارتزی - برشی اصلی قرار گرفته اند و نتایج آنالیز نمونه های فوق، از نظر طلا مقادیر جزئی طلا را نشان می دهد.



DS02

نقطه DSO5

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (718815 E/ 3453765N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 11' N و 59° 17' E)

دراولین مرحله مدلسازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. از نظر مس پورفیری دارای امتیاز متوسط وازدیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیون رسی واکسید آهن می باشد..اما پس از بازدیدهای صحرائی مشخص شد که دراین ناحیه واحدهای گرانودیوریتی تاهورنبلند گرانودیوریتی وجود دارد که هرچند بصورت آلتراسیون آرژیلیکی تحت تأثیر قراردارند اما هیچگونه اثری از کانه زائی در آنها دیده نمی شود. لذا هیچ نمونه ای از منطقه برای آنالیز برداشت نشد .

نقطه DSO7 (گلوچاه)

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (733381 E/ 3464856N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 17' N و 59° 27' E)

این نقطه دراولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. هرچند درمدلسازی، این ناحیه منظور نشده بود. نتایج حاصله ازبازدید صحرائی این منطقه به شرح زیر است:

عمدتاً ناحیه از واحدهای دگرگونه کلریت شیست - میکاشیست که بشدت چین خوردگی یافته اند تشکیل شده اند. شدت چین خوردگی بحدی است که در منطقه چندین تاقدیس و ناودیس مشخص است (درعکس ماهواره ای نیز این ساختارها دیده می شود) تعدادی فراوانی رگه های کوارتز بصورت منظم و نامنظم باپهنای 1 mm - 50 cm سنگهای دگرگونی منطقه را قطع کرده اند. بعضی نوارهای لیمونیتی در شیستها احتمالاً مقداری پیریت یا کانیهای آهن دار را دارا هستند. داخل ناودیسها رگه های کوارتز متمورف وجود دارد که آثار آنها داخل آبرفتها هم دیده می شود. هیچ اثری از میکروگرانیتهای گزارش شده در نقشه زمین شناسی 1:250000 چاه وک که ده سلم در آن قرار دارد، یافت نشد. ضمناً هیچ نمونه ای هم جهت آنالیز برداشت نشد.

-نقطه DSO8 - ده بالا

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (717622 E/ 3457534 N, Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 13' N و 59° 17' E)

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. این ناحیه خارج از محدوده های مشخص شده در مدلسازی قرارداد است و بنا به اظهار نظر یکی از افراد محلی مبنی بر حضور معدن سرب مورد بررسی قرار گرفت. این ناحیه عمدتاً شامل واحدهای گدازه ای ولکانیکی ریولیتی تا ریوداستیتی می باشد که بصورت اولیه تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی قرار گرفته اند. یک تونل - ترانشه بطول صدمتر اخیراً در محل حفاری شده است. وجود رگه های در امتداد گسل باپهنای 1 تا 2 متر و شیب SW 45° در اینجا وجود دارد. پهنای رگچه های سولفیدی عناصر پایه 5 cm تا 20 cm می باشند که در رگه های گسله یافت می شوند و عمدتاً شامل گالن و گاهی کالکوپیریت و اسفالریت تیره رنگ می باشد. رگچه های ژپیس باپهنای 1 تا 2 سانتی متر و آثار ملاکیت نیز در رگه های گسلها یافت می شوند. آلتراسیونهای اطراف رگه های گسلی بسیار کم عرض است بطوریکه پهنای آن به 1 تا 2 متری رسد. این آلتراسیون ضعیف بصورت ایلیت و کلریتی شدن خود را نشان می دهد. نمونه ای که از این ناحیه برداشت شد (DSO01) مقادیر بالای Ag, Cu, Zn, Pb را نشان می دهد ولی از نظر طلا بسیار پائین است

(34 ppb). بهر حال بنظر می رسد کانه زائی، بخش زیرین یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف میباشد. عکس شماره DSO8 پهنای رگه گسلی مذکور (1/5m) را نشان می دهد که در آن رگه های گالن - اسفالریت - کالکوپیریت با امتداد 320 و شیب SW 45° و پهنای 20 cm مشخص است. رگچه های ژپیس و آثار ملاکیتی شدن هم وجود دارد.



DS08

- نقطه (MTO5 , MTO4) - دهک

(برگه 1:1 00000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی نقطه MTO4 براساس UTM (730861 E/ 358583 N , Zone 40 S)

موقعیت نقطه MTI4 براساس طول و عرض جغرافیایی (58° 26' / 32° 13' N)

موقعیت جغرافیایی نقطه MTO 5 براساس سیستم UTM (726047 E/ 3570650N , Zone 40 S)

(موقعیت نقطه MTO 5 براساس طول و عرض جغرافیایی (58° 23' 32" / 14° 14' N)

- نقطه MTO 4 در مدلسازی اولیه به سبب وجود نگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن و وجود ساختارهایی با روند شمال باختری - جنوب خاوری و رخنمونهایی از دیا بازهای کرتاسه بالائی همراه با دایکهای آپلیتی و میکروگرانیت ترشیاری و وجود مس نشانه معدنی در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در محدوده ای بوسعت یک کیلومتر مربع مشخص گردید .

- نقطه MTO 5 در مدلسازی اولیه سبب وجود درگسا نیها ضعیف آرژیلیکی و اکسید آهن ، وجود ساختارهای با روند شرقی - غربی و شمال خاوری - جنوب باختری ، رخنمونهایی از دیا باز کرتاسه بالائی همراه دایکهای آپلیتی اسیدی و میکروگرانیت ترشیاری و وجود نشانه معدنی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری در ناحیه ای بوسعت کمتر از یک کیلومتر ربع مشخص گردید .

نتایج مشاهدات صحرایی 2 نقطه فوق چین است. واحدهای سنگی ناحیه بازالتها یا دیابازهای تکتونیزه شده ای هستند که تحت تأثیر دگرسانی کلریتی - اپیدوتی - کربناته قرار گرفته اند. در نقطه MTO4 یک رگچه کوارتز متبلور شیری رنگ با پهنای یک سانتی متر، فاقد هر نوع کانه زائی دیده می شود. در هر دو نقطه MTO4, MTO5 زونهای گسله لیستونیتی وجود دارد که لیستونیتها شدیداً سیلیسی شده اند و البته آثار پراکنده ای از کربنا و لیمونیت هم در آنها دیده می شود. در نقطه MTO4 لیستونیتها بیش از 20 متر پهن دارند. امتداد آنها 110° و شیب آنها 80°S می باشد. در نقطه MTO5 امتداد لیستونیتها 315° می باشد. در دیابازهایی که نزدیک این لیستونیتها، برونزد دارند آثاری پراکنده از مالاکیت دیده می شود. بنظر می رسد در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران لیستونیتها با میکرو گرانیتها یا دایکهای آپلیتی اشتباه گرفته شده است چرا که در منطقه اثری از میکرو گرانیت یا آپلیت دیده نمی شود. موقعیت زمین شناسی منطقه جهت کانه زائی طلا یا مس پورفیری مناسب نمی باشد. لذا نمونه ای هم از این محلها برداشت نشد. عکس شماره MTO5 زون گسله لیستونیتی را با امتداد 315° و یک متر پهنای نشان می دهد که بوسیله واحدهای آلتزه شده دیاباز یک قطع شده اند.



MT05

نقطه (MTo6, MTO7) - شیخ آباد

(بر گه 1:1 00000 مختاران)

MT06 (59 °02 E / 32 °26 N) و (692383 E / 3591972 N, Zone 40S)

(688279 E / 3590892 N, Zone 40S) و (59 ° 00 E / 32 ° 26 N) MT07

با توجه به اهمیت این دو نقطه از نظر اکتشافی و نیاز به مطالعات تفصیلی تر، شرح کامل این دو نقطه در قسمت 3-13 ج در ادامه همین فصل آمده است و لکانیکی آندزیتی هستند که تحت تأثیر دگرسانی سیلیسی قرار گرفته اند. آثار کربناتی و لیمونیتی شدن هم بچشم میخورد. روند زون سیلیسی 240° تا 290° و با پهنای 0/4 تا 5 متر میباشد و نمونه های شماره MTO14, MTO15 از این زون برداشت شد. در بخشی از این زون یک رگه کلسدونی با 20 cm پهنای مشاهده میشود که بوسیله رگه کوارتز شیری رنگ با پهنای 1-2 cm قطع میشود. نمونه شماره MTO16 از اینجا برداشت شده است. این ناحیه احتمالاً سطوح بالای یک سیستم اپی ترمال با سولفید زائی ضعیف را نشان می دهد. از این ناحیه 3 نمونه (MTO14, MTO15, MTO16) برداشت شد که همه آنها مقادیر بسیار ضعیفی از طلا را نشان می دهند (کمتر از 1 ppb) بهر حال ادامه کار و بررسیهای تفصیلی تر در این نقطه میتواند مفید باشد.

-نقطه (MT09) - زید (روستای زید)

(بر گه 1:1 00000 مختاران)

مختصات جغرافیایی نقطه 5 MTO براساس سیستم UTM Zone 40 N, 358251 E / 6927785 E
(59 ° 06 32 ° 22 N) مختصات نقطه 5 MTO براساس طول و عرض جغرافیایی

این نقطه در مدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسانیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و شمال باختری - جنوب خاوری که یکدیگر را قطع میکنند و رخنمونهایی از پیروکسن آندزیت پالئوژن و آندزیت و داسیت آتره شده و مارن توفی نئوژن در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری مشخص گردید در عکس شماره MTO9 با دید بسمت شمال منظره ای از ناحیه زید دیده می شود. پس از مشاهدات صحرائی نتایج ذیل بدست آمد. در جنوب نقطه مورد نظر نزدیک به واحد های آبرفتی ناحیه، رگه های کسله سیلیسی - لیمونیتی با روند شمال باختری - جنوب خاوری و پهنای 1 تا 4 متر دیده می شوند. این رگه ها واحد های آندزیتی پیروکلاستیک و کنگلومترهای آتشفشانی (که بسیار ضعیف کلریتی - کربناتی شده اند) را قطع می کنند. شدت دگرسانی آرژیلیکی کربناته - لیمونیتی (پس از پیریت) بسمت شمال، افزایش می یابد. کاملاً مشخص نیست که سیستم هیدروترمال در این ناحیه چگونه عمل کرده است چرا که تنها حاشیه جنوبی زون بزرگ دگرسانی بسبب محدودیت زمانی مورد بررسی قرار گرفت. از این ناحیه 2 نمونه MTO23 و MTO22 برداشت شد که مقادیر طلای آن بین 2 ppb تا 5 ppb بود.



MT09

-نقطه (MT10) - شمال چاه زاغو (برگه 1:1 000000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم UTM (716240E/ 3544959 N, Zone 40 S)
موقعیت نقطه 5 MTO براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 17' 32" 01' N)
این نقطه درمدلسازی اولیه به سبب وجود دگرسا نیهای آرژیلیکی و اکسید آهن از دیدگاه
دورسنجی و وجود ساختارهایی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و رخنمونهایی از کوارتز -
سریسیت - کلریت شست قبل از دوره کرتاسه و اولترا بازیکهای کرتاسه بالائی و گرانیت ترشیاری
و 2 نشانه عددی مس در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران مشخص گردید . در بازدید صحرائی
بعمل آمده نتایج ذیل حاصل شد .

واحدهای سنگی ناحیه متاشیل های هور نفلس دار خاکستری هستند که واحدهای نفوذی بیوتیت
گرانیت در آنها نفوذ کرده اند . توده گرانیتی با امتداد 80° و ابعاد 1000 m * 200 m ، در قسمتهای
پائینتر ارتفاعات رخنمونهای بیشتری دارد . در این ناحیه هیچ نشانه معدنی از مس دیده نشد . گرانیتها
وشیلهای دگرگونی شده (متاشیلها) معمولاً سالم هستند . در بعضی جاها بندرت رگچه های کلسیت
ولذا کار دگرسا نی ضعیف آرژیلیکی در گرانیتها دیده می شود . در این سنگها هیچ اثری از کانه زائی
دیده نشد و لذا کار بیشتری در این ناحیه پیشنهاد نمی گردد . بهمین دلیل نمونه ای هم جهت آنالیز
برداشت نشد .

-نقطه (MT11) - چاه زاغو
(بر گه 1:1 000000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (692742 E / 361870N, Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59° 03' E / 32° 48' N)

این نقطه در مدلسازی انتخاب نشد. ولی به سبب وجود رخنمونهای دیا با زکرتاسه، ساختارهای شرقی - غربی و نشانه معدنی مس (معدن قدیمی و غیر فعال) بعنوان ناحیه احتمالی امید بخش مس پورفیری مشخص و مورد بازدید قرار گرفت. سازمان زمین شناسی کشور، اخیراً بررسیهای جدیدی را روی ناحیه آغاز کرده است که شامل بررسیهای ژئوفیزیکی سطحی و حفر 3 گمانه می باشد. اما نتایج مشاهدات صحرائی بدین شرح است.

واحدهای سنگی عمدتاً بازالت و گابرو می لاشد. همانگونه که در مغزه BH- 01 بدست آمده از این ناحیه مشخص شد، بازالت احتمالاً بصورت دایک در گابروها نفوذ کرده اند. البته این نکته بخوبی در سطح زمین مشخص نیست. در یکی از رخنمونها کنتاکت بین بازالتها و گابرو بوسیله یک رگه سیلیسی - لیمونیتی با پهنا $150\text{ cm} * 100\text{ m}$ یافت می شود. درزون برشی آثار آلتراسیون سرپانتینی - کلریتی - کربناته همراه با آثار مالاکیت (3%) قابل توجه است. (نمونه های , MTO26 , MTO24 , MTO25).

در مالاکیت ها آثار کانه نئورگه های کوارتز دیگری این رگه ها را در بعضی بخشهای سنگ قطع شده است. تا عمق 73/5 متری نمونه ها معمولاً بازالت های سالم هستند. نمونه ای در نزدیکی محل حفاری از واحدهای سنگی ولکانیکی بازالتی برداشت شد (نمونه شماره MTO28)، در این نمونه رگه های کوارتز از زنگات قابل توجه در سنگ بود. پس از آنالیز سنگ، 675 ppb طلا و 5080 ppb مس بدست آمد.

این نکته مهم است که چرا در مغزه BH-O1 آثاری از مالاکیت و کالکوپیریت دیده نمی شود. آنچه منطقی تر بنظر می رسد این است که آثار کانه زائی مس در سطح گسترده تر از عمق می باشد، این ممکن است بدی معنا باشد که زون فوقانی، زون سوپرژن غنی از مس می باشد. این نوع کانه زائی می تواند هم مرتبط با زون برشی وهم مرتبط با افیولیتها باشد. در عکس شماره MT11-1 تصویری از کارهای قدیمی انجام شده در ناحیه با دید بسمت غرب مشاهده می شود. در این تصویر گابروهای کلریتی و سرپانتینی شده، واحدهای آجری رنگ بخشهای میانی و ابتدائی هستند و قسکتهای تیره رنگ بازالتها هستند. کارهای معدنی قدیمی در مرکز تصویر مشخص است.



MT11-1

در عکس شماره MT11-2 آثار مالاکیته شدن در شکستگیهای یک گابرو مشاهده می شود.



MT11-2

در عکس شماره MT11-3 مغزه ها بدست آمده از حفاری در چاه زاغو دیده می شود.



MT11-3

این مغزه ها، برشهای هیدروترمالی هستند که تحت تأثیر دگرسانی کوارتز- ایلیت- لیمونیت قرار گرفته اند در رگه های کوارتز شیری رنگ رگه های لیمونیتی دیده می شود. در واقع وقتی کالکوپیریت تبدیل به لیمونیت شده است این رگه ها در برشها بدین صورت دیده می شود. این مغزه ها، مغزه های شماره 2 BH-O هستند و از عمق 12/7 تا 16/5 متری بدست آمده اند. از این ناحیه 5 نمونه برداشت شد. این نمونه ها شامل MTO28, MTO24, MTO25, MTO26, MTO27 هستند که آنالیز همگی مقادیر ضعیفی از طلا را نشان دادند. بالاترین مقدار طلا در نمونه MTO28 و 675 ppb طلا می باشد و در بقیه بطور متوسط کمتر از 4 ppb می باشد. از نظر مس نیز ناحیه چندان امیدوار کننده بنظر نمی رسد چرا که کانی زائنها عمدتاً در سطح رخ داده است و این مطلب قبلاً هم شرح داده شده است.

-نقطه (MT12) - برزاج

(برگه 1:1 000000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (7017750E / 3586493, Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی (59°08 E / 32°23 N)

این نقطه در مدل سازی دوم بعنوان ناحیه امید بخش معدنی برای طلا و مس پورفیری بابعاد 0/4 * 1/7 کیلومتر گردید. این نقطه از دیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسید آهن بود. (عکس شماره MTO12).



MT012

طی مشاهدات صحرائی بعمی آمده ، این ناحیه بوسیله آندزیت پوشیده شده است . در این ناحیه آلتراسیون و شواهد آن حاکی از آرژیلیک پیشرفته در محدوده ایدویست متری شامل آلتراسیون های لیمونیتی، کربناته ، رسی متوسط تا پروپلیتیک (شامل کلریت - ایدوت - کربناته) می باشد . در عکس شماره 12 در رأس ارتفاع یک پوشش سیلیسی (کوارتز - آلونیتی) مشاهده می گردد که البته بوسیله یک زون کائولینتی در اطراف پوشیده شده است . در این ناحیه یک لنز کوچک از برش هیدروترمالی مشاهده شد (نمونه شماره MTO31)

نقطه MT013 - کوشک

(برگه 1:1 000000 مختاران)

مختصات جغرافیایی بر حسب UTM بصورت (702266 E و 358796 N Zone 40 S) می باشد . مختصات جغرافیایی بر اساس طول و عرض جغرافیایی بصورت (59° 09' E / 32° 24' N) می باشد .

این نقطه نیز در مرحله دوم مدلسازی مورد بازدید صحرائی قرار گرفت و در مدلسازی از نظر طلا و مس پورفیری حائز اهمیت شناخته شد و همینطور از نظر دورسنجی ، این نقطه دارای آلتراسیون های رسی و اکسید آهن بود . پس از بازدید صحرائی مشخص شد که واحدهای سنگی ناحیه عمدتاً آندزیت و رسوبات آتشفشانی هستند ، عبارت دیگر کنگلومرا ، ماسه سنگ [بمقدار کم ماداستون در این ناحیه

وجود دارند که تحت تأثیر برشهای ماگماتیک و فلد سپار پتر فیری حاصل از فعالیتهای ولکانیکی قرار گرفته اند. سنگها بطور کلی تحت تأثیر آلتراسیون پرو پلینیک قرار گرفته اند (وجود کانیه های کلریت - اپیدوت - کربنات در سنگ) وجود آلتراسیون ها در این ناحیه می تواند مرتبط با ساختارهای گسله منطقه باشد که روند شمال - شمالشرقی دارند . گاهی گسله های برشی نیز دیده می شود . در امتداد این گسلها سیلیس کلسدونی نیز دیده می شود . آنالیز نمونه های ناحیه نشان داد که در نمونه ها مقدار طلا بسیار جزئی و در حد 10 ppb می باشد .

عکس شماره MT13-1 روند یک گسله با جهت شمال - شمال شرق را نشان می دهد . این گسله سیلیسی - لیمونیتی واحدهای رسوبی - آتشفشانی آلتزه شده را قطع می کند . عکس شماره MT13-2 نشان دهنده ترکیبات آندزیتی و برشی آلتزه شده (شامل آلتراسیون های سیلیسی - رسی - کربناته و لیمونیتی 9 را با جهت شمالی - جنوبی نشان می دهد . میتوان گفت این بخش ، در واقع یک سیستم اپی ترمال با سولفیدی شدن ضعیف می باشد که کانه زائی خاصی در آنها وجود ندارد .



MT13-1



MT13-2

-نقطه (MT14) - غرب بید (روستای بید) (برگه 1:1 0000000 مختاران)

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم UTM (690239 E, 3580712 N Zone 40 S) موقعیت جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}20'N$ و $59^{\circ}01'E$)

این نقطه در مدلسازی مرحله دوم پورفیری مس و طلا دارای امتیاز بالا و همینطور از دیدگاه دور سنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسید آهن می باشد. پس از بازدید صحرایی نتایج ذیل حاصل شد. واحدهای سنگی عوده منطقه واحدهای ولکانیکی آندزیتی می باشد. روند گسله های ناحیه غرب - شمال غرب است. این واحد تحت تأثیر آلتراسیون های سیلیسی و بمقدار کمتری آرژیلیکی - کربناتی و همینطور لیمونیتی قرار گرفته است. در بعضی از بلوکهای آندزیتی آثاری از کلریت - اپیدوت و کربناتها دیده می شود که شواهدی بر آلتراسیون های پروپلیتیکی نیز می باشد. در این ناحیه برشهای هیدرو ترمالی وجود دارند (باپهنای 2m و روند شمالی - جنوبی) این برشها بوسیله رگه و رگچه های لیمونیتی و کلسدونی (با پهنای 2-4mm) قطع شده اند (نمونه شماره MTO29). گاهی رگه هایی از کوارتز - کلسدونی - لیمونیت با پهنای 2-10mm نیز دیده می شود (نمونه MTO30). پس از آنالیز مشخص شد میزان طلای این نمونه ها نزدیک به صفر است (عکس شماره MTO14). در این عکس در بخش شمالی تپه ای که در تصویر ملاحظه می شود آلتراسیون های سیلیسی و بمقدار کمتر

رس و کربناته در واحدهای آندزیتی مشاهده می شود. درست چپ عکس بلوکهای آندزیتی آلتیره شده (بصورت پرویلتیکی) ملاحظه می شود.



MT014

10-8- نقاط بازدید شده در برگه بصیران

(نقطه BSO1) - هیرد

(برگه 1:1 000000 بصیران)

(70819 E / 3536027 N Zone 40 S) UTM

موقعیت جغرافیایی براساس سیستم

($59^{\circ} 12' E$ و $31^{\circ} 56' N$)

موقعیت جغرافیایی براساس طول و عرض جغرافیایی

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. این ناحیه در مدلسازی دارای امتیاز بالائی از نظر مس پورفیری و طلا بود و ضمناً از دیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیونهای آرژیلیکی و اکسد آهن می باشد همچنین در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس - طلا و طلا در این ناحیه درج شده است. عکس شماره BSO1-1 با دید سمت شرق از زون مینرالیزه طلا با شیب به سمت شمال گرفته شده است که شامل قطعاتی از توف و آگلومراهای پرویلتیکی شده می باشد.



BS01-1

این ناحیه به نام طرح اکتشاف تفصیلی کانسارطلاهی هیرد ازسوی سازمان زمین شناسی واکتشاف معدنی کشور تحت بررسی است و حفاریهای ترانشه ای در آن انجام شده است. در این ناحیه از ترانشه های 3،8،15،9 و چند ترانشه دیگر که در حال حفاری بودند بازدید بعمل آمد. ابتدا منطقه مورد نظر را براساس نتایج و مطالعات قبلی بررسی کردیم. عکس شماره BS01-2 تپه آلتزه شده بصورت کوارتز - تورمالین (رأس تپه - سمت چپ) را نشان میدهد که سمت راست با واحدهای آهکی اسکارنی - سیلیسی - ولاستونیتی ادامه پیدا می کند. از ترانشه شماره 15 و محل گمانه BH- 06 مغزه هایی بدست آمده است که بنظر می رسد رگه های لیمونیتی موجود در آن جایگزین پیریت - آرسنوپیریت شده اند.



BS01-2

عکس شماره BS01-3 رگچه های تورمالین و گرانودیوریت پورفیری را نشان می دهد که بوسیله رگچه های نامنظم کوارتز - پیریت آرسنوپیریت قطع شده اند. کانه زائی نقره همراه با آثاری از کانه زائی بیسموت و سرب و روی بصورت سولفید نیز بنظر می رسد. براساس نتایج ارائه شده از سوی کارشناسان مرکز مشهد نمونه های مغزه دارای 0.29-1.11 ppm طلا (ماکزیمم 3.53) و همینطور 6.6- 30.8 ppm نقره (ماکزیمم 125) ، 0.04-0.1% سرب ، 0.5-2.4% روی ، 400-1346 ppm مس ، 2000 - 4400 ppm آرسنیک و 1200-1600 منگنز می باشد .



BS01-3

اما مشاهدات صحرائی انجام شده نتایج زیر را بدنبال داشت .
(عکس شماره BS01-4) مرمرسیلیسی شده همراه با آثار مالاکیتی را نشان می دهد.



BS01-4

این ناحیه بوسیله توفهای آندزیتی پالئوژن و دربخش شمالی بوسیله گدازه هاو درحاشیه ها رنیت‌های مارنی و آهکی و دربخشهای جنوبی آن آثار آواریها بچشم می خورد. استوکهایی از میکروگرانیت، گرانودیوریت و کوارتز دیوریت که درواحدهای ولکانیکی نفوذ کرده اند نیز وجوددارد. چهار Target بوسیله سازمان زمین شناسی در ناحیه اکتشاف شده است. در حال حاضر پروژه اکتشافی سازمان روی Target طلای شماره 1 متمرکز شده است. - تهیه نقشه های زمین شناسی 1:2 0000 و 1:5 000 زمین شناسی، نمونه برداری کانی سنگین، سیلیتی، سنگی و بررسیهای ژئوشیمیایی انجام شده در منطقه، حفر 7 ترانشه از جمله فعالیت‌های انجام شده درهیرد می باشد. گمانه BH_08 طی بازدید صحرائی در ترانشه شماره 3 دارای 4 ppm طلا همراه با 3.6 % Zn، همینطور در ناحیه امید بخش 2 حدود 2 ppm طلا با

1.5%Cu و در ناحیه یا Target area شماره 4 مقدار طلا در بهترین نمونه 0.7 ppm طلا بنده است. داخل ولکانیکهای آندزیتی زون های مینرالیزه رسی - کربناته که احتمال کانه زائی طلا هم در آنها وجود دارد دیده می شود که بوسیله ساختارهای گسله منطقه کنترل می شوند اسکارن پیشرونده دارای کوارتز - ولاستونیت مشاهده نمی شود (عکس شماره 2 - BS01).

هم اسکارن و هم کوارتز - تورمالین در حرارت های خیلی زیاد تشکیل شده اند که توجه کننده فقدان سولفیدها و بدنبال آن عدم تشکیل کانسارهای طلا و مس می باشد. در ترانشه شماره 15، نیمه غربی ساختار مینرالیزه با روند بوسیله ولکانیکها و اسکارنها قطع می شود. (نمونه شاره - BS004)

(BSO06) در ترانشه مورد نظر گسنی وجود دارد که بین 10 تا 20 درصد آن سولفی هاستند (پیریت و کمی آرسنوپیریت). البته در این ترانشه ، تنها آنومالی های طلا مربوط به نمونه برداشت شده در یک مقطع یک متری است که میزان طلا ی آن به 1.20 ppm طلا می رسد. براساس نتایج حاصل از آنالیز نمونه های برداشت شده (BSO04- BSO06) نشاندهنده مقدار با آرسنیک (O36- AS %1/58) و منگنز (تا % 90 . 1) و طلا ی پائین (260 ppb) می باشد . گمانه شماره BH- O6 که در امتداد ترانشه شماره 15 حفر شده نیز عیارهای پائین طلا راتائید می کند . میزان عیار طلا در نمونه های برداشت شده تا عمق 7 متری حداکثر 1/1 ppm طلا و در عمق 99 متری ماکزیمم 3/5 ppm طلا نشان می دهد . نتایج آنالیز عناصر دیگر نشاندهنده 30.8 - 6.6 نقره ، 1346 - 400 ppm مس ، O.04- O.13% سرب ، 1200-1600 ppm منگنز می باشد . بررسی مغره های بدست آمده نشاندهنده رگه های عقیم تورمالین است که بوسیله رگچه های کوارتز - پیریت - آرسنوپیریت قطع شده است (عکس شماره BSO1-3) . در جنوب ترانشه 22 گسترش یافته است . نتایج آنالیز انجام شده توسط سازمان زمین شناسی تا 2/12 ppm طلا را ارائه کرده است که با نتایج آنالیز نمونه برداشت شده در این بازدید (BSO07- BSO08) که تا ماکزیمم 1500 ppb طلا نشان داده است همخوانی دارد و (عکس شماره BSO1-4) در ناحیه شماره 3 ، 12 ترانشه وجود داشت . در این ترانشه ها واحد های ولکانیکی شده که بصورت لیمونیتی - آرژیلیکی - کربناته آلتیره شده بودند وجود داشت . زون مینرالیزه باروند E-NE حداقل 300 متر امتداد دارد . 4 نمونه از این ترانشه برداشت شد (BSO09- BSO12) که حداکثر 2 ppm طلا را نشان داده اند .

بطور خلاصه ، نوع کانه زائی در نواحی امیدبخش 1 و 3 احتمالاً از نوع مزوترمال و فلزات پایه دار - کربناته می باشد . از ویژگیهای این نوع کانه زائی ترکیبی از کربناتهای آهن ، کلسیم ، منیزیم و منگنز و فقدان سیلیس می باشد . سطح کانسنگ دارای مقادیر قابل توجهی اکسیدهای منگنز سوپر ژن (تا 3 %) می باشد . از آنجا که اکسیدهای منگنز برای فلزات ، اسفنجهای عالی هستند که میتوان فلزات را در خود نگاهدارند ، حضئر آنها در بخشهای سطحی توجیه می کند که چرا عیار طلا در بخشهای کم عمق تر و سطحی تر بطور قابل توجهی بیشتر از نمونه های مغزه حاصل از حفاری است . نوعی مینرالیزاسیون حرارت بالا مثل اسکارنهای ولاسترنیت دار و کوارتز - تورمالین دار همراه با رگه های آرسنوپیریت - پیریت و کالکوپیریت وجود دارد که این نوع می تواند دارای مس و طلا باشد .

-نقطه BSO2 - لاخ سفید

(بر گه 1:1 00000 بصیران)

موقعیت جغرافیایی : بر حسب UTM (691405 E/ 3510057 N , Zone 40 S)

موقعیت جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (31° 42' N و 59° 01' E)

دراولین مرحله مدلسازی این نقطه برای مدلسازی مس پورفیری مورد استفاده قرار گرفت . درنقشه زمین شناسی نیز نشانه معدنی مس در این منطقه وجود داشت . این نقطه از دیدگاه دورسنجی فاقد آلتراسیون قوی می باشد .

دربازدید صحرائی بعمل آمده از این نقطه نتایج ذیل بدست آمد. این ناحیه عمدتاً از واحدهای ولکانیکی آندزیتی بابافت پورفیری تشکیل شده است . آندزیتها عموماً Fresh تا کمی آلتره شده بصورت کلریت - کربنات می باشد . آثار اپیدوتیتی شدن در بعضی قسمتها مشاهده می شود . در ارتفاعات پائین تر ، آندزیت هاتحت تأثیر آلتراسیونهای رس - سیلیسی و بین 1 تا کمتر از 1٪ لیمونیتی شدن ف قرار گرفته اند که این التراسیونها بصورت پرشدگی در شکستگیها و باروند NW قرار گرفته اند (عکس شماره BSO2-1 کارهای قدیمی سطحی معدنی درلاخ سفید رانشان می دهد. دید بسمت شمال شرق است .)



BSO2-1

عکس شماره BSO2-2 یک رگه کوارتز متبلور با پهنای 20-30 cm را نشان می دهد که آثار مالاکیتی شدن هم در آن بچشم می خورد . سنگ میزبان نفوذی و احتمالاً گرانیت می باشد .



BS02-2

در یک منطقه وسیع و نسبتاً هموار در جهت شمال شرقی آندزیتها، یک کارمعدنی قدیمی روی یک واحد گرانیتی آلترو شده (سیلیسی - آرژیلیکی) دیده می شود، رگه های کوارتز متبلور خاکستری تا شیری با پهنای 10-30 cm عموماً همراه با آثار لیمونیتی شدن (5-10%) و آثار مالاکیت (3%) و آزریت مشاهده می شود 20 نمونه برداشت شده شامل BSO19- BSO20 پس از آنالیز از نظر مس مقدار بالا ولی از نظر طلا ضعیف و بی اهمیت هستند. بنظر می رسد نوع کانه زائی منطقه رگه ای مزوترمال و برشی است که همراه با نفوذ گرانیت در منطقه بوده است.

-نقطه BSO3

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب سیستم UTM (699783 E/ 3528960 N , Zone 40 S)
 مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 52' N و 59° 06' E) این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید فرار گرفت و در مدلسازی برای طلا امتیاز ضعیفی راداراست. بخش عمده منطقه بوسیله ماداستون و آهک نوع فلیشی با لامینه شدن خوب، پوشیده شده است. شیب لایه ها 45° بسمت غرب می باشد. رنگ قهوه ای تا مایل به قرمز رسوبات مربوط به هوازدهای

سطحی است و ارتباطی با آلتراسیونهای هیدروترمال ندارند. ضمناً نمونه ای نیز برای آنالیز از منطقه برداشت نشد.

– نقطه 4 BSO

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (693790 E/ 3517968 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 46' N$ و $59^{\circ} 02' E$)

در اولین مدلسازی موردبازدید قرار گرفت. واحدهای سنگی منطقه رسوبات شامل ماداستون آهکی کرتاسه بالائی و فاقد هر نوع کانه زاوی هستند. شیب این واحدها 35° به سمت غرب می باشد.

– نقطه 5 BSO (زهری)

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (702740 E/ 3512508 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 43' N$ و $5^{\circ} 9' 08' E$)

این نقطه در اولین مدلسازی موردبازدید قرار گرفت در مدلسازی ف از نظر مس پورفیری این نقطه دارای امتیاز بالا بود، ضمن اینکه در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس نیز وجود دارد.

پس از بازدید صحرائی از این نقطه نتایج زیر حاصل شد. واحدهای سنگی این ناحیه عمدتاً آهکهای لامینه هستند که در آنها آثار واحدهای نفوذی بیوتیت گرانیت هم دیده می شود، ضخامت این لایه به 500 متر می رسد. بنظر می رسد واحدهای نفوذی فوق الذکر آلتزه شده اند، نوع التراسیون در آنها بصورت کوارتز – سریسیت می باشد، رگه های کوارتز بصورت کوارتز خاکستری تاشیری رنگ است و برشهای هیدروترمالی نیز مشاهده می شود که گاهی در آنها آثار تورمالین و بندرت آثار مالاکیتی شدن بچشم می خورد. نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده از این نقطه (BSO13- BSO16) نشاندهنده طلا و نقره بمقدار کم می باشد (ماکزیمم 49 ppm). نزدیک بخش آبرفتی منطقه، دو ترانسه در محل گسرها خفر شده است که همراه بارگخ های کوارتز و برشهای هیدروترمالی همراه با آثاری از مالاکیت و آندزیت می باشد. یکی از نمونه های برداشت شده (BCO16)، بمیزان $1/18\%$ مس را نشان می دهد اما طلای آن ناچیز و در حدود 49 ppb می باشد. نوع کانه زائی منطقه براساس شواهد مذکور می تواند از نوع رگه ای مزو ترمال باشد که بوسیله ساختار شکستگی و گسلهای منطقه کنترل می شوند و سنگ میزبان آنها گرانیت می باشد. کانه زائی از لحاظ تناژ بسیار محدود است، ضمن اینکه از نظر طلا نیز فقیر می باشد.

عکس شماره BCO5، واحدهای نفوذی گرانیتی آلتزه شده بصورت کوارتز - کمی سرسیتی را باپهنای 1 m نشان می دهد که دربردارنده رگه های کوارتز و برشهای هیدروترمالی می باشد.



BC05

-نقطه BSO6 - (دهنو)

(برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (714961 E/ 3517185 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($59^{\circ}16' E$ و $31^{\circ}46' N$)
این نقطه در اولین مدلسازی موردبازدید قرار گرفت در مدلسازی امتیاز این نقطه از لحاظ مس پورفیری ضعیف تامتوسط بود. ضمناً در نقشه زمین شناسی نشانه معدنی مس وجود دارد.
نتایج حاصله از بازدید صحرائی بشرح زیر است:
عمده واحدهای این ناحیه اسلیتهای سیلیسی شده وهورنفلس دارهستند. آثار مالاکیت در امتداد شکستگیها در بسیاری از مناطق دیده می شود.

رگچه های کوارتز خاکستری- شیری رنگ باپهنای 2-10 mm همراه با مالاکیت واحتمالاً اسکورودیت، اسلیتها را قطع کرده اند. در بخش جنوبی منطقه رخنمونی از یکسری واحدهای نفوذی گرانیتی مشاهده می شود. کانه زائی مس عمدتاً بصورت رگچه هائی بصورت پرشدگی در شکستگیها و در واقع بصورت رگه ای مزو ترمال می باشد. هرچند در نمونه های برداشت شده از این

ناحیه (BSO17 – BSO18) پس از آنالیز میزان بالائی ازمس وجود دارد (4850 ppm) اما مقدار
طلادر آنها بسیار کم است (ماکزیمم 48 ppb)
(عکس شماره BSO6 دید بسمت شمال)) هور نفلس اسلیتهارا همراه با آثار مالاکیت در تپه های
پائینی نشان می دهد.



BS06

-نقطه BSO7- (برگه 1:1 00000 بصیران)

مختصات جغرافیایی: بر حسب UTM (723676 E/ 3508497 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی بر حسب طول و عرض جغرافیایی (31° 41' N و 5° 9' 21' E)
این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بررسی قرار گرفت از لحاظ مدل مس پورفیری دارای امتیاز
متوسط بودو در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم بصیران آثار کانه زائی مس گزارش شده بود .
در بازدید صحرائی نتایج ذیل بدست آمد. واحدهای منطقه اغلب بیوتیت گرانت هستند که بسیار
ضعیف کلریتی و بندرت لیمونیتی (در امتداد شکستگیها) شده اند. برخلاف آنچه که در نقشه زمین
شناسی یکصد هزارم بصیران بعنوان نشانه معدنی مس در این ناحیه گزارش شده، هیچگونه اثری از کانه
زائی در منطقه مشاهده نمی شود. بر اساس اظهار نظر یکی از کارشناسان مرکز مشهد، در این ناحیه
(در بخشهای دیگری) رگه های کوارتز متبلور باریکی در منطقه وجود دارد که در آنها اثر پیریت

و کالکوپیریت و مالاکیت مشاهده می گردد. البته در این حالت هم منطقه از نظر پورفیری نمی باشد. با توجه به مطالب مذکور، نمونه ای از محل جهت آنالیز برداشت نگردید.

8-11- نقاط بازدید شده در برکه ده سلم

-نقطه DSO1 (گلسوز گاز)

(برکه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (693306 E/ 346233 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 17' N$ و $59^{\circ} 01' E$)

در اولین مرحله مدل سازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. این نقطه در مدل سازی از نظر مدل مس پورفیری طلا دارای امتیاز متوسط بود. در تصویر ماهواره ای و بازدید گاه دورسنجی نیز ناحیه دارای آلتراسیون آرژیلیکی و اکسید آهن شناخته شد. در بازدید صحرایی نتایج ذیل بدست آمد:

در این ناحیه در گستره ای از غرب بسمت شرق واحدهای متنوع ولکانیکی از آندزیت تا داسیت و گدازه های آتشفشانی بازالتی و پیرو کلاستیک در ناحیه ای با بعد $0.8 * 2$ km قرار گرفته است. از بخش شرقی ناحیه بسمت قسکتهای مرکزی، سنگهای ولکانیکی مذکور بشدت تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی - کلسدونی خصوصاً در بخش فوقانی ارتفاعات قرار گرفته اند. مجموع توپوگرافی منطقه بصورت یک قوس یا کمان می باشد که می توند بخشی از یک ساختار حلقوی باشد که در اطراف یک مرکز ولکانیکی در جنوب شرق قرار دارد. از این ناحیه نمونه های ASO11- ASO16 برداشت شد. ابعاد ناحیه سیلیسی ارتفاعات $100 - 300$ m * $50 - 100$ m می باشد. در بعضی نقاط برشهای هیدرو ترمالی شامل قطعاتی زاویه دار و منظم تا نامنظم از آندزیتها می باشند. نمونه های برداشت شده پس از آنالیز مقادیر ناچیز طلا و مقادیر قابل توجهی سرب را نشان می دهند. در فاصلع ای دورتر از ارتفاعات سیلیسی شده یک ناحیه فرسایش یافته رسی یا آرژیلیکی (کائولینت + ایلیت + ژپس + کربنات) بطول صدها متر مشاهده می شود. در بخش غربی ناحیه یک زون رسی - ژپس - لیمونیتی با بعد 500 m * 200 m وجود دارد که در ساختارهای شکستگی ولکانیکها جای گرفته است. در یکی از نمونه های برداشت شده از این ناحیه DSO16 پس از آنالیز مقادیر ناچیز (طلا 40 ppb) بدست آمد. البته در بعضی قسمتهای این زون، می توان به واحدهای ولکانیکی کاملاً سالم و بدون هر نوع دگرسانی نیز برخورد کرد. گاهی رگه هایی از کلسیت و کلسدونی با پهنا $10 - 20$ cm سنگها را قطع کرده اند. اگرچه این ناحیه از نظر آلتراسیون زون بزرگی را تشکیل داده است ولی آثار قابل توجهی از رگه های کوارتز یا لیمونیت (پس از سولفیدها) مشاهده نمی شود. این احتمال وجود دارد که این زون آلتره شده قسمتهای فوقانی یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف بون کانه زائی باشد.

عکس شماره 1-DSO1- بازدید بسمت غرب، زون وسیع آلتراسیون سیلیسی + رسی + ژئوپس
راداخل واحدهای ولکانیکی آندزیتی، داسیتی و بازالتی نشان می دهد.



DS01-1

درعکس شماره 2-DSO1- نیز یک تپه آندزیتی که تحت تأثیر آلتراسیون یلیس (کلسدونی) قرار
گرخته است مشاهده می شود.



DS01-2

-نقطه DSO2 (نمکزار)

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (698208 E/ 3462090 N , Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($31^{\circ} 18' N$ و $59^{\circ} 04' E$)

دراولین مرحله مدلسازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. این نقطه درمدلسازی از لحاظ مس پورفیری و طلا دارای امتیاز متوسط وازدیدگاه دورسنجی دارای آلتراسیون آرژلیک واکسید آهن بود. اما نتایج پس از مشاهدات صحرائی: واحدهای سنگی این ناحیه عمدتاً گدازه ای آتشفشانی آندزیتی وتوف و کاهی توفهای داسیتی تشکیل می دهد. دورگه کوارتزی موازی یکدیگر درامتداد 2 گسل فئعی موازی درناحیه وجود دارد. هردورگه کوارتزی شیری رنگ بوده و ر آثاربرشی شدن در آنها بچشم میخورد. ازاین ناحیه نمونه های ASO10- DSOO2 برداشت شد/نمونه های -DSOO3-DSOO7 (DSOO6) مربوط به این دورگه کوارتزی می باشد. سنگها عمدتاً دارای شکستگیهای بسیار وعمدتاً تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی- کلسدونی و کمی رسی می باشند. این آلتراسیون چندین متر از رگه هافاصله دارد. عکس شماره DSO2. دید بسمت غرب زون برشی رگه کوارتز با 10m پهنا و 250 متر درازا همراه با لنزهایی از گالن و کمی اسفالریت و کالکوپیریت. آثاری از کارهای معدنی آزمایشی دزمحل مشخص است و 3 نقطه بوسیله بولدوزر حفاری شده است. لنزهایی از آثار سولفیدی فلزات پایه باپهنای کمتر از یک متر در نیمه غربی منطقه مشاهده می شود که شامل عمدتاً گالن، آثاری از کالکوپیریت و احتمالاً اسفالریت غنی از آهن بصورت سطحی قرار گرفته اند. (نمونه های شماره DSO10, DSOO4 , DSOO2).



DSO2

مالاکیت، آزوریت و آنکلیزیت بصورت پوشه‌هایی و در بخش‌های متعددی روی سولفیدها دیده می‌شوند. در این منطقه پیریت مشاهده نشد گرچه آثاری شبیه پیریت بصورت پراکنده روی سنگ‌های دیواره دیده می‌شود.

دومین رگه کوارتزی که قبلاً بدان اشاره شد در فاصله 20 متر از رگه اولی بسمت جنوب قرار دارد. ابعاد آن 4-8 متر پهنا و 160 m درازامی باشد در کنار رگه کوارتزی و برشی شده (نمونه شماره DSO09) رگه های کلسدونی قرمز رنگ، گاهی همراه با بلورهای درشت باریت در بخش‌های شرقی تر متداول است (نمونه شماره DSO08). برخلاف زون رگه ای بزرگتر اولی هیچ آثاری از لزه‌های سولفیدی مشاهده نمی‌گردد. چنین بنظر می‌رسد که رگه های گسله، بخش زیرین یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف باشند. رگه های کلسدونی قرمز رنگ دارای حرارت پائین تر هستند که روی رگه کوارتز - برشی اصلی قرار گرفته اند و نتایج آنالیز نمونه های فوق، از نظر طلا مقادیر جزئی طلا را نشان می‌دهد.

-نقطه DSO5

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (718815 E/ 34533765 N, Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 11' N و 59° 17' E)
دراولین مرحله مدلسازی این نقطه مورد بازدید قرار گرفت. از نظر مس پورفیری دارای امتیاز متوسط و بازدید گاه دورسنجی دارای آلتراسیون رسی و اکسید آهن می‌باشد. اما پس از بازدیدهای صحرائی مشخص شد که در این ناحیه واحدهای گرانودیوریتی تاهورنبلند گرانودیوریتی وجود دارد که هرچند بصورت آلتراسیون آرژیلیکی تحت تأثیر قرار دارند اما هیچگونه اثری لزکانه زائی در آنها دیده نمی‌شود. لذا هیچ نمونه ای از منطقه برای آنالیز برداشت نشد.

-نقطه DSO7 (گلوچاه)

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (733381 E/ 3464856 N, Zone 40 S)
مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی (31° 17' N و 59° 27' E)
این نقطه دراولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. هرچند در مدلسازی، این ناحیه منظور نشده بود. نتایج حاصله از بازدید صحرائی این منطقه به شرح زیر است:
عمدتاً ناحیه از واحدهای دگرگونه کلریت شیست - میکاشیست که شدت چین خوردگی یافته اند تشکیل شده اند. شدت چین خوردگی بحدی است که در منطقه چندین تاقدیس و ناودیس مشخص

است (درعکس ماهواره ای نیز این ساختارها دیده می شود) تعدادی فراوانی رگه های کوارتز بصورت منظم و نامنظم باپهنای 1 mm – 50 cm سنگهای دگرگونی منطقه را قطع کرده اند. بعضی نوارهای لیمونیتی درشیستها احتمالاً مقداری پیریت یا مانهای آهن دار رادارا هستند. داخل ناودیسها رگه های کوارتز متمورف وجود دارد که آثار آنها داخل آبرفها هم دیده می شود. هیچ اثری از میکروگرانیتهای گزارش شده در نقشه زمین شناسی 1:250000 چاه وک که ده سلم در آن قرار دارد، یافت نشد. ضمناً هیچ نمونه ای هم جهت آنالیز برداشت نشد.

-نقطه DSO8 - ده بالا

(برگه 1:1 00000 ده سلم)

مختصات جغرافیایی: برحسب UTM (717622 E/ 3457534 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی برحسب طول و عرض جغرافیایی ($59^{\circ}17' E$ و $31^{\circ}13' N$)

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. این ناحیه خارج از محدوده های مشخص شده در مدلسازی قرارداد داشت و بنا به اظهار نظر یکی از افراد محلی مبنی بر حضور معدن سرب مورد بررسی قرار گرفت. این ناحیه عمدتاً شامل واحدهای گدازه ای ولکانیکی دیولیتی تا ریوداسیتی می باشد که بصورت اولیه تحت تأثیر آلتراسیون سیلیسی قرار گرفته اند. یک تونل - ترانشه بطول صد متر اخیراً در محل حفاری شده است. وجود رگه های در امتداد گسل باپهنای 1 تا 2 متر و شیب $45^{\circ} SW$ در اینجا وجود دارد. پهنای رگچه های سولفیدی عناصر پایه 50 cm تا 20 cm می باشند که در رگه های گسله یافت می شوند و عمدتاً شامل گالن و گاهی کالکوپیریت و اسفالریت تیره رنگ می باشد. رگچه های ژپیس باپهنای 1 تا 2 سانتی متر و آثار مالاکیت نیز در رگه های گسله یافت می شوند. آلتراسیونهای اطراف رگه های گسلی بسیار کم عرض است بطوریکه پهنای آن به 1 تا 2 متری رسد. این آلتراسیون ضعیف بصورت ایلیت و کلریتی شدن خود را نشان می دهند. نمونه ای که از این ناحیه برداشت شد (DSO01) مقادیر بالای Ag و Cu و Zn و Pb و نقره را نشان می دهد ولی از نظر طلا بسیار پائین است (34 ppb). بهر حال بنظر می رسد کانه زائی، بخش زیرین یک سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف میباشد عکس شماره DSO8 پهنای رگه گسلی مذکور ($1/5 m$) را نشان می دهد که در آن رگه های گالن - اسفالریت - کالکوپیریت با امتداد 320° و شیب $45^{\circ} SW$ و پهنای 20 cm مشخص است. رگچه های ژپیس و آثار مالاکیتی شدن هم وجود دارد.



DS08

12-8- نقاط بازدید شده دربرگه چهار فرسخ

- نقطه CFO1 (چاه کلب)

(برگه 1: 100000 چهار فرسخ)

(739042 E/ 3537906 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

($59^{\circ}31' E$ و $31^{\circ}57' N$)

مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت. این نقطه در نقشه زمین شناسی چهار فرسخ با نشانه معدن غیرفعال مس مشخص شده است و در مدلسازی امتیاز متوسط از نظر مس پورفیری دارد. اما نتایج حاصل از مشاهدات صحرایی: در این ناحیه واحدهای سنگی گنایس گرانیت و شیبست آمفیبولیت تا کوارتز-سریسیت وجود دارد که داخل آنها یک لایه مرمر، بطول 2 کیلومتر قرار دارد. امتداد آن 280° و شیب آن 60° می باشد. کانه زائی اسکارنی در سنگ میزبان مرمریک زون گسن رادر حدود 1 کیلومتر و با پهنای 5-0/5 m بصورت ناپیوسته بوجود آورده است. در این جا هیچ سنگ نفوذی یافت نشد که بخواهیم آنرا عامل اسکارن بدانیم. بنابراین می توان این اسکارن را از نوع distal یا دورازمنشاء نامید. در رخنمونها اثری از سولفیدها یافت نشد. بنظر می رسد تمام آنها بداخل گسن سیلیسی شده انتقال یافته اند چراکه آثار سولفات آهن و مالاکیت در آن یافت می شود. بهرحال آنچه می توان گفت این است که اکسیداسیون اصلی در اسکارن

مینرالیزه $20-25$ m از سطح فاصله دارد. عکس شماره CF01-1 با دید بسمت غرب اسکارن سیلیسی همراه با گسن را نشان می دهد که داخل آن جایگزینی مرمرا بطول 600 m می توان دید.



CF01-1

کلاً 2 نمونه از محل برداشت گردید. که براساس نتایج حاصل از آنالیز آنها ماکزیمم 77 ppb طلا در آنها وجود دارد. براساس گزارش کارشناسان مرکز مشهد کانه زائی شامل گارنت- دیوپسید همراه با مقادیر جزئی سولفید است که بوسیله سیلیس- کلریت پوشیده شده است. البته این فرضیه مورد تردید است. کانه زائی اصلی عبارتست از پیریت، پروتیت، کالکوپیریت، بورنیت، ولفرامیت اسفالریت تیره رنگ غنی از آهن، احتمالاً آثاری از کاسیتريت.

نتایج آنالیز سازمان زمین شناسی از رخنمونهای گسن ماکزیمم مقداری که نشان می دهند عبارتست از $0/9$ W، $2/30$ Cu، $0/46$ Zn، $3-5$ ppm سرب، $0/03$ تا $0/1$ طلا، و 3 ppm- $0/9$ نقره می باشد. از آنجا که کانه زائی اسکارن دارای ارتباط بیشتری با ماگمای گرانیتی نسبت به ماگمای کالک- آلکالن در ارتباط با سیستم مس پورفیری می باشد بنابراین، این احتمال وجود دارد که این اسکارن بایک باتولیت در ارتباط باشد. با توجه به نتایج حاصله از آنالیز و مقادیر بسیار جزئی طلا، در این ناحیه نکته قابل توجهی از لحاظ کانه زائی وجود ندارد.

- نقطه CFO2 (کلاته کلب)

(برگه 1: 100000 چهارفرسخ)

(748276 E / 3537216 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

(59° 37' E و 31° 56' N)

مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی مورد بازدید قرار گرفت در مدلسازی برای مس پورفیری و طلا امتیاز متوسط راداراست و ضمناً از دیدگاه دورسنجی هم دارای آلتراسیون آرژیلیکی و هم دارای آلتراسیون اکسید آهن می باشد. اما نتیجه مطالعات صحرایی:

واحدهای اصلی منطقه بیوتیت گرانیتهای دانه درشت مربوط به ژوراسیک هستند. گاهی در این واحدها آثاری از نفوذ دایکهای آپلیتی و فلدسپار پورفیری مشاهده می شود. هرچه که بسمت شمال حرکت میکنیم اولترابازیکهای لیستونیتی و لیمونیتی شده مشاهده می شود. گرانیتهای عمدتاً سالم و فاقد آلتراسیون شدید هستند و در بعضی قسمتها بسیار ضعیف کلریتی شده اند. در بعضی قسمتها کمتر از یک درصد لیمونیت در شکستگیها وجود دارد و همچنین رگه های کوارتز متبلور شیری رنگ بصورت ناپیوسته با پهنای 20 تا 40 سانتی متر مشاهده می شوند. اگرچه این رگه های مزو ترمال می توانند در بردارنده آنومالیهای طلا یا عناصر پایه باشند اما اگر هرگز دیده نشده است که این نوع کانه زائی بتواند حجم قابل توجهی طلای باعیار مناسب ایجاد کند. از سوی دیگر موقعیت زمین شناختی منطقه نیز برای کانه زائی مس پورفیری یا طلا مناسب نمی باشد.

13-8 - نقاط بازدید شده در برگه سرچاهشور

(بازدید تفصیلی از مناطق امیدبخش)

الف - نقاط امید بخش محدوده خوپیگ (SC03)

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

همانگونه که قبلاً اشاره شد منطقه خوپیگ در محدوده سرچاهشور در اولین مرحله بازدید های صحرایی بعنوان یکی از نقاط امید بخش شناخته شد و لذا در مرحله سوم بازدید های صحرایی و در دومین مرحله مدلسازی، نمونه برداری از ناحیه و مطالعات صحرایی بصورت تفصیلی تر انجام گرفت .

علاوه بر خوپیگ مناطق ماهرآباد، شیخ آباد و (که در صفحات بعد ملاحظه می شود، نیز محدوده های امیدبخش دیگر برگه سرچاهشور هستند که مطالعات روی آنها بهمین ترتیب صورت گرفت . بطور کلی ناحیه خوپیگ عمدتاً واحدهای ولکانیکی آندزیتی هستند که بشدت گسله شده اند و آثار واحدهای نفوذی شبیه میکرودیوریت یا کوارتز دیوریت یا گرانودیوریت در آنها بچشم می خورد. از نقطه SC Cu01 در غرب تا نقطه SC03 E در شرق، زون های ناپیوسته تقریباً موازی یکدیگر بصورت واحدهای آلتره شده بصورت سیلیسی - کربنات - لیمونیتی یا لیستونیتی با امتداد 280°

تا 320 در مساحتی بیش از 9 کیلومتر مربع در بخشهای جنوبی ناحیه و در مجاورت دشت آبرفتی ناحیه قابل مشاهده هستند .

حداقل 2 محدوده طلا - مس پورفیری در مرکز تا شرق ناحیه به نامهای SCO3 W (غرب) و SCO3E (شرق) رامیتوان شناسایی نمود . آنها هر یک بطول 1 کیلومتر بصورت جداگانه با امتداد 300° دیده می شود.

- نقطه SCO3 E - شرق خویک

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

(685782 E/ 3581756 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

(32° 21' N و 58° 58' E)

مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی

نتیجه بازدید صحرایی : محل نقطه SCO3E ، در حدود 1 کیلومتری جنوب شرقی محل SCO3W و شمال غرب زون مس پورفیری همراه با رگه های کوارتز قرار دارد.

عکس شماره SCO3-1 بازدید بسمت جنوب، بخشهای خاکستری زون پتاسیک را نشان می دهد که بوسیله آلتراسیون آرژیلیکی در واحدهای آندزیتی پوشیده شده اند. و شامل رگ و رگچه های پورفیری کوارتز هستند .



SC03-1

نمونه های SCO71- SCO74 از این ناحیه برداشت شده اند، ابعاد این ناحیه حدوداً 180 m * 650 m

می باشد و البته بسمت شمال ادامه دارد. بقایای زون آندزیتی آلتره شده بصورت پتاسیک، (کوارتز

تانویه ، بیوتیت ، + سربیسیت «بدون مگنتیت» همراه با آثار نفوذیهای میکرو دیوریتی یا کوارتز دیوریتی؟ در ناحیه مشاهده می شود. در این واحدهای آلتیره شده ، رگه ورگچه های کوارتز خاکستری رنگ با پهنای کمتر از 1 تا 10 سانتیمتر وجود دارد در این رگچه ها آثار مالاکیت و لیمونیت نیز وجود دارد. در این ارتباط میتوان به عکس شماره (SC03-2) توجه کرد .



SC03-2

نمونه شماره SC075 از این جا برداشت شده است که 0/2 ppm طلا و 0/22٪ مس نتایج حاصل از آنالیز نمونه است . علاوه بر این نمونه ، نمونه های SC071 ، SC025 نیز برداشت شد. نتایج حاصل از آنالیز ماکزیمم 0/4 ppm طلا ، 0/44 درصد مس ، 2/62 ppm نقره ، 62 ppm مولیدن را نشان می دهد. آلتراسیون پتاسیک ناحیه بوسیله زون آرژیلیک گستره ای از نوع متوسط (سیلیسی - رسی - کربناته - لیمونیتی) پوشیده شده است که احتمالاً به این سیستم می تواند رگه های سولفیدی - کوارتز را اضافه کرد . در یکی از رخنمونها ، کالکوپیریت ها در امتداد رگچه های کوارتز دیده شدند (عکس شماره SC03-3) .



SC03-3

بطور کلی 16 نمونه از این ناحیه برداشت شد که شامل نمونه های ذیل می باشد:

(SCO21 تا SCO24 و SCO65 تا SCO69 و SCO72 تا SCO74 و SCO76 تا SCO80)

که نتایج حاصل از آنالیز نمونه نیز چنین است:

$<0.01 - 2.35_{\text{ppm}} \text{ Au}$, $0.1 - 2.6_{\text{ppm}} \text{ Ag}$, $0.03 - 0.84 \% \text{ Cu}$, $8 - 157_{\text{ppm}} \text{ Mo}$.

دربخش شرقی این ناحیه درهمین واحدها آثار رگچه های کوارتز و مالاکیت همراه با

اکتینولیتوپیریت مشاهده می شود (عکس شماره SCO3-4). 4 نمونه سنگی (SCO20, SCO63-

SCO64SCO66) از این ناحیه برداشت شد که نتایج حاصل از آنالیز در آنها بصورت زیر است:

$0.05 - 0.08_{\text{ppm}} \text{ Au}$, $0.22 - 2.34_{\text{ppm}} \text{ Ag}$, $<0.1 - 0.08 \% \text{ Cu}$, $0.6 - 30.8_{\text{ppm}} \text{ Mo}$.



SC03-4

آلتراسیون پروپلیتیک (کلریت ± اپیدوت ± پیریت) واحدهای ولکانیکی آندزیتی ناحیه را در شمال و شرق تحت تأثیر قراردادده است.

از ابتدا تا انتها، فرآیندهای دگرسانی و کانه زائی از زون پتاسیک (بیوتیت ثانویه - مگنتیت - کالکوپیریت - پیریت) تا آرژیلیک (کوارتز - رس - کربنات - پیریت - کالکوپیریت) که ممکن است در عمق بصورت فیلیک و همراه با اکتینولیت - پیریت باشد همه مرتبط با فرآیندهای هیدروترمال برشی هستند. بهر حال تمام شواهد موجود در این ناحیه حکایت از حضور ویژگیهای مدل کانه زائی مس - طلا ی پورفیری می کند.

- نقطه SC03 W - غرب خویک

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی بر اساس سیستم UTM (684810 E / 3582204 N , Zone 40 S)

مختصات سیستم بر اساس طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}21'N$ و $58^{\circ}57'E$)

در بازدید صحرائی این نقطه نتایج ذیل حاصل شد. در این نقطه نیز واحدهای سنگی عمدتاً ولکانیکهای آندزیتی بودند که بوسیله استوکها یا دایکهای گرانودیوریتی - دیوریتی کوچک قطع شده اند کانه زائی مس - طلا ی پورفیری در امتداد شمال غربی با بعد $300\text{ m} * 500\text{ m}$ مشاهده می شود که احتمالاً بسمت غرب - شمال شرق ادامه دارد (عکس شماره SC03-5).



SC03-5

زون کانه زائی در بخش جنوبی بوسیله آبرفت و دربخش شمالی بوسیله یک گسله مینرالیزه (نمونه شماره 888-SCO) و یکسری سنگهای آلتزه شده در جنوب شرق (SCO90-SCO89) تقسیم بندی شده است. دربقایای سنگهای ناحیه آثار آلتراسیون پتاسیک بوسیله بیوتیت-مگنتیت ثانویه همراه با رگچه های کوارتز و آثار کمی از مالاکیت و کالکوپیریت با پهنای 1-40 mm ورگچه های مالاکیت-مگنتیت مشاهده می شود. روند رگه ها عمدتاً شمال غرب - جنوب شرق می باشد (گاهی شمالی - جنوبی) . ازاین جا 5 نمونه سنگی برداشت شد .

(نمونه های SCO87 تا SCO83) که نتایج حاصل از آنالیز آنها بصورت زیر است :

(0.06- 0.99ppm Au) و (0.07-0.70% Cu) , (0.1- 0.9 ppm Ag) و (2.6- 125 ppm Mo.)

نمونه شماره SCO88 ازبخش شمالی گسله مینرالیزه شده برداشت شد که دارای 0/43 ppm طلا، 0/9 نقره ، % 62 / 0 مس و 68/2 ppm مولیبدن می باشد.

آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط (رس - سیلیسی - کربناته) روی آلتراسیون پتاسیک قرار گرفته است.

خصوصاً دربخشهای جنوب شرقی . این احتمال وجود دارد که آلتراسیون آرژیلیکی بواسطه وجود رگ ورگچه های کوارتز - مالاکیت بسیار شدید تر اززون پتاسیک ناحیه را تحت تأثیر قرارداده است (عکس شماره 6-SCO3) .



SC03-6

یک واحد گرانودیوریتی که تحت تأثیر آلتراسیون سریسیتی قرار دارد در این منطقه دیده می شود و پهنای آن 8m می باشد. در این واحد آثره شده، آثاری از مگنتیت - کالکوپیریت پیریت بصورت پرشدگی در شکستگیها و رگچه های مالاکیت - کوارتز مشاهده می شود (نمونه شماره SCO10). در یک واحد آندزیتی، یک رگچه کوارتزی با آثار مالاکیت که بوسیله یک رگچه کالکوپیریتی قطع شده اند مشاهده می شود (نمونه شماره SCO08). رگچه های نامنظم لیمونیت - کلسدونی رگه های کوارتزی شیری رنگ را در بعضی قسمتها قطع کرده اند که این روند در ارتباط با بافت پورفیری منطقه می باشد (عکس شماره SCO3-6) در 3 نمونه برداشت شده (SCO10 تا SCO08) نتایج آنالیز بصورت زیر است:

(0.28- 3.35ppm Au) و (0.26- 1.85% Cu) , (1.98- 5.29ppm Ag) و (13.8-27.7 ppm Mo).

ساختارهای شکستگی ناحیه که آلتراسیون های سیلیسی و بمقدار کمتر کربناته- لیمونیتی در آنها دیده می شود آندزیت های پورفیری کلریتی شده را قطع می کنند. این حالت در بخش جنوب غربی ناحیه نزدیک بخش آبرفتی بخوبی دیده می شود. نمونه شماره SCO16 مقادیر جزئی فلزات این بخش را نشان می دهد. نمونه شماره SCO15 که در نزدیکی یک ساختار گسله قرار گرفته است مقادیر جزئی طلا و نقره 0.07% مس و 65ppm مولیبدن را نشان می دهد. بطور کلی این ناحیه نیز مثل نقطه SCO3 W مشخصات مدل مانه زائی طلا - مس پورفیری را نشان می دهد.

- نقطه SCCu01

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

(678156 E/ 3582439 N, Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

(32° 21' N و 54° E)

مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی

58°

در حاشیه غربی ناحیه مورد نظر لیستونیتها، سنگهای ولکانیکی آندزیتی را قطع کرده اند. 2 نمونه سنگی (SCO11- SCO12) از این نقطه مقادیر جزئی فلزات را نشان می دهد. کانه زائی مس در نقطه SCCu01 یافت نشد. در عکس شماره SCO3-7 یکی از واحدهای لیستونیتی باروند شرق به غرب و با پهنای 3 متر قابل مشاهده است.



SC03-7

– نقطه SCPb

(برگه 1:100000 سر چاهشور)

(681671 E/ 3582491 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

($58^{\circ} 55' E$ و $32^{\circ} 21' N$)

مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی

براساس مشاهدات صحرائی این نقطه، آثاری از کانه زائی سرب- روی مشاهده شد که در یک رگه کوارتز خاکستری با 1 m پهنا همراه با آثاری از مالاکیت قرار دارد (نمونه شماره SCO13). این اتفاقات در واحدهای لیستونیتی رخ داده است که گاهی بوسیله اسلیتها قطع می شوند (نمونه شماره SCO14). هر دو نمونه فوق الذکر مقادیر جزئی طلا را نشان می دهد. نمونه شماره SCO13 مقادیر متوسطی از کروم و نیکل را نشان می دهد.

ب- نقاط امیدبخش محدوده ماهرآباد (SCO1)

ناحیه ماهرآباد که بعنوان نقطه SCO1 معرفی شد، از نقاط امیدبخشی بود که در مرحله سوم عملیات صحرائی بصورت تفصیلی تر مورد بررسی قرار گرفت. وضعیت کلی ماهرآباد از نظر زمین شناسی، واحدهای ولکانیکی آندزیتی پالئوژن می باشد که البته در آنها به برشهای ماگماتیک و گاهی ترکیبات نیمه ولکانیک تانفوذی مثل آندزیت تا داسیت برخورد می کنیم. در محدوده ای بوسعت 4 km^2 در این منطقه، آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته ای دیده می شود که همراه با رگه های کوارتز خاکستری می

باشد که احتمالاً با مس پورفیری مرتبط است. بنا به همین دلایل تصمیم گرفته شد در مرحله سوم بازدید صحرائی مطالعات دقیقتری روی منطقه ماهرآباد صورت بگیرد.

نقطه 1 SCO – ماهرآباد

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (679974 E/ 3595795 N , Zone 40 S)
مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 29' N و 58° 54' E) پس از انجام مطالعات صحرائی نتایج زیر بدست آمد.

در این نقطه سنگهای ولکانیکی آندزیتی میزبان حجم گسترده ای از آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط (کوارتز - رس - کربنات - لیمونیت) می باشند که بصورت محلی با سولفید زائی شدید که مرتبط با زون سیلیسی - لیمونیتی است، مشاهده می شود. رگه های لیمونیتی و گوتیتی همراه با سیلیس باپهنای یک متر بخوبی در این ناحیه دیده می شود. 3 نمونه برداشت شده (SCO01 تا SCO03) همگی براساس نتایج حاصل از آنالیز مقادیر جزئی طلا را نشان می دهند و در بهترین حالت 500 ppb می باشد. برای انجام مطالعات بیشتر 3 نمونه دیگر نیز از بخش جنوبی منطقه برداشت شد. همانگونه که قبلاً گفتیم تمامی ناحیه بوسیله ولکانیکهای آندزیتی که تحت تأثیر آلتراسیون آرژیلیکی قرار گرفته اند پوشیده شده اند. از قسمتی از ناحیه که احتمالاً نوعی آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته می باشد و سنگهابصورت برشهای هیدروترمالی درآمده اند نیز نمونه ای برداشت شد. (نمونه شماره SCO95) از یک رگه باپهنای کمتر از یک متر شامل کلسدونی - پیریت نمونه شماره SCO96 برداشت شد. در هر دو نمونه فوق الذکر براساس نتایج آنالیز مقادیر جزئی طلا وجود دارد. جالب توجه اینکه در آندزیت‌های آلتزه شده رگه های کوارتز خاکستری باپهنای 1-2 m-m وجود دارد و نمونه شماره SCO97 از این واحد برداشت شد و نتایج آنالیز آن 0/58 ppm طلا را نشان می دهد. مثل نمونه های SCO1C ، SCO1A ، SCO1B ، این نمونه نیز نشان می دهد که رگه های کوارتز خاکستری می تواند طلا را حمل کند. این احتمال وجود دارد که رگچه ها موجود در ارتباط با کانه زائی از نوع مس - طلای پورفیری باشند.

نقطه SCO1A – ماهرآباد A

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (679802 E/ 3596210 N , Zone 40 S)
پس از انجام مطالعات صحرائی نتایج زیر بدست آمد. در این ناحیه واحدهای ولکانیکی آندزیتی هستند که بوسیله لزهایی از برشهای هیدروترمالی یا ماگماتیک باروند شمالی - شمالشرقی تاشمالی - جنوبی

و با پهنای 1 تا 6 متر قطع شده اند. کلیه سنگها شدیداً بصورت سیلیسی کلسدونی - کربناته - لیمونیتی آثره شده اند. رگه های کوارتز از شیری رنگ تا خاکستری رنگ تغییر می کند، آثاری از مالاکیت در سنگها مشاهده نمی شود. هفت نمونه سنگی که از محل برداشت شده (SCO29 تا SCO27 و SCO25 تا SCO21) مقدار ppm 0/52 تا 0/03 طلا، ppm 2/79 تا ppm 0/07 نقره، 0/14 تا 0 درصد مس و ppm 8/5 تا ppm 71 مولیبدن نشان می دهد. 2. نمونه سنگی (SCO25, SCO26, SCO30) که از برشهای هیدروترمالی یا ماگماتیک برداشت شده اند و فاقد رگه های کوارتز هستند نیز آنومالیهایی از فلزات را نشان می دهند که بصورت ppm 0/18 تا 0/13 طلا، ppm 0/18 تا 0/05 نقره، 0/09٪ مس و ppm 39 مولیبدن می باشد. یک نمونه سنگ (SCO31) که از یک رگه لیمونیت - کلسدونی در آندزیت های سیلیسی و رسی شده برداشت شده است مقدار بسیار ضعیف و پائینی از فلزات رادرنتایج آنالیز نشان می دهد. باید توجه داشت که با توجه به آنالیز، مقدار فلز روی در این نمونه ها بیش از مقداری است که یک کانسار مس پورفیری (مثل SCO3W, SCO3E) باید داشته باشند. رگچه های کوارتز در این ناحیه احتمالاً با کانسار مس پورفیری در ارتباط می باشند که بوسیله آلتراسیون آرژیلیکی که پس از کانسار سازی بوقوع پیوسته است، پوشیده شده است. عکس شماره SCO1-3 رگچه کوارتز مرتبط با کانسار پورفیری را که روی آن را آلتراسیون لیمونیتی و رسی پوشانده را نشان می دهد.



SCO1-3

[[عکس شماره SC01-4 برشهای ماگمایی یا هیدروترمالی آلتزه شده بصورت سیلیسی_رسی
ولیمونیتی رابابافت موزائیکی نشان می دهد.]]



SC01-4

-نقطه SC01 B - ماهر آباد

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (679000 E/ 3597200 N , Zone 40 S) .

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 29'$ و $58^{\circ} 54' E$)

پس از انجام مطالعات صحرائی نتایج زیر بدست آمد:

واحدهای این نقطه عمدتاً ولکانیکهای آندزیتی هستند. دربخشهای مرکزی معمولاً آلتراسیون پرو پلیتیك را نشان می دهند (وجود کلریت - اپیدوت - کربنات - مگنتیت) و بخشهای اطراف این قسمت آرژیلیک متوسط هستند (رس - کمی سیلیس شده - کربنات - لیمونیت) و در بعضی جاها آثار آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته (سیلیس - کائولینت - رس) به چشم می خورد. در بخشهای شیب دار شمالی بندرت میتوان آثار از رگچه های کوارتز خاکستری در آندزیتهایی که تحت تأثیر آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط قرار گرفته اند مشاهده کرد. نکته جالب این که نمونه های SC092, SC091 بصورت امیدمار کننده ای آنومالیهای طلا و مس و مولیبدن را پس از آنالیز نشان دادند. (از این ناحیه 2 نمونه برداشت شد). مقدار آنها بین 364-173 می باشد. اگرچه رگچه های کوارتز احتمالاً با مس پورفیری در ارتباط می باشند (مثل SC01 - SC01-5 - SC01C) اما بنظر نمی رسد که منشأ رگه های

بعدی باشند. در عکس شماره SCO1-5 زون پروپلیتیکی در واحدهای آندزیتی آلتزه شده در نقطه SCO1B همراه با آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته تا متوسط ملاحظه می شوند .



SCO1-5

-نقطه ماهرآباد C (SCO1C)

(برگه 1:100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680662 E/ 3597380 N , Zone 40 S) .

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 29'$ و $58^{\circ} 55' E$)

نتایج مشاهدات صحرائی :

در این نقطه مجموعه ای از واحدهای ساب ولکانیک از هور نبلددیوریت تا آندزیت بوسیله واحدهای آبرفتی ناحیه محصور شده اند. آلتراسیون عموماً از نوع آرژیلیک حدواسط (رس-سیلیس- کربنات- لیمونیت) همراه با آثاری از آلتراسیون پروپلیتیک ضعیف (کلریت + اپیدوت + کربنات) مشاهده می شود.

حداقل 5 مورد آثار معدنکاری و حفاری قدیمی با پهنای 2-5m مشاهده می شود (عکس شماره

SCO1-9).



SC01-9

در این حفاریها آثار رگه های کوارتز خاکستری بچشم می خورد که در بافت استوک ورک هستند رگه ها کمتر از 2 تا 20 میلی متر پهنا دارند (عکس شماره 1-SC01).

تراکم رگه هادر سنگها تقریباً زیاد است و از 5 تا 40 رگه در هر متر تغییر می کند. روند رگه ها عمدتاً از صفر تا 330 درجه و گاهی از 70 تا 90 درجه تغییر می کند. شیب رگه ها اغلب بصورت عمودی است.

پیریت بصورت دانه ریز در بخشهای غیر اکسیده رگه ها دیده می شود. 16 نمونه سنگی (SC112 تا SC098) از این ناحیه برداشت شده است که نتایج حاصل از آنالیز آنها بصورت زیر است:

Mo 57.9 ppm تا 2.1 ، Cu 0.08 تا <0.01 ، Ag و Ag 2.65 ppm تا <0.01 ، Au 11 ppm تا <0.02

مقدار Zn یا روی نسبتاً بالاتر از نمونه های مرتبط با کانه زائی پورفیری (SC03E ، SC03W) است و ماکزیمم به 747 ppm می رسد. مالاکیت و نئوتوسیت (اکسید مس منگنز) در نمونه های SC103 و SC100 مشاهده می شود. این احتمال وجود دارد که رگه های کوارتز مرتبط با مس پورفیری باشد.



SC01-1

- نقطه SC01D - ماهر آباد D

(برگه 1: 100000 سر چاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680473 E/ 3595857 N , Zone 40 S) .

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 29'$ و $58^{\circ} 55' E$)

براساس مطالعات صحرائی، لیتولوژی حاکم بر منطقه ولکانیکهای آندزیتی است. دربخش شرقی، 2 تپه وجود دارد، بابعاد $80-60 m * 30 m$ که آلتزه شده اند. نوع آلتراسیون در آنها آرژیلیک پیشرفته است که بوسیله کلسدونی و رسهای سفید رنگ مشخص می شوند. دریکی از تپه ها، برشهای هیدروترمالی سیلیسی شده (گسن) یافت شد (نمونه شماره SC093). 2. نمونه سنگی SC094 , SC093 از نظر مقدار طلا نزدیک به صفر هستند. این ناحیه احتمالاً نشاندهنده حاشیه یک زون وسیع آرژیلیکی تا پیشرفته میباشد که روی یک کانه زائی مس پورفیری قرار گرفته است .
عکس شماره SC01-9 تپه های فوق الذکر را نشان می دهد.

ج- نقاط امید بخش و محدوده شیخ آباد (MTO6 , MTO7)

این محدوده دربرگه 1:100000 مختاران قرار می گیرد.

دراولین مدلسازی طلا به MTO6 امتیاز ضعیف داده شد. در تصویر ماهواره ای وجود آلتراسیون آرژیلیک و اکسید آهن تأیید شد. درمدلسازی مرحله دوم نیز این نقطه بعنوان یکی از نقاطی معرفی شد که مورد مطالعه تفصیلی تر قرار گرفت.

نقطه MTO7 دراولین مدلسازی از لحاظ طلای اپی ترمال امتیاز متوسط و از نظر پورفیری امتیاز ضعیف داشت، در این نقطه نیز هر دو آلتراسیون اکسید آهن و آرژیلیک در تصویر ماهواره ای مشاهده می شود. بطور کلی ناحیه شیخ آباد از لحاظ لیتولوژی از واحدهای ولکانیکی آندزیتی پالئوژن تشکیل شده است و در این واحدها چندین زون آلتراسیون آرژیلیک متوسط ناحیه ای با بعداد $8 \text{ km} * 4 \text{ km}$ وجود دارد. زون همراه با رگه های کوارتز و آنومالی طلا در نقطه SCO7D یافت شد که قبلاً به آن اشاره کردیم. در نقاط MTO7 , MTO6G , MTO6 مراکز تجمع آلتراسیون آرژیلیک پیشرفته (سیلس + آلونیت + رس) مشاهده می شود. اگرچه در این ناحیه برشهای هیدروترمالی و ماگماتیک وجود دارد اما از نظر طلا منطقه ضعیف است.

- نقطه MTO6 - شرق شیخ آباد

(برگه 1:100000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (692383 E/ 3591972 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $59^{\circ} 02' E$)

نتایج مطالعات صحرایی این نقطه :

واحدهای سنگی ناحیه ولکانیکهای آندزیتی هستند. این واحدها در ناحیه ای بوسعت بیش از 1/5 کیلومتر درازا و 200 متر پهنا بصورت آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته آلتیره شده اند. زون آلتیره شده بوسیله یک کلاهدک و پوشش سیلیسی - آلونیتی مقاوم در برابر هوازگی مشخص میشود. (عکس شماره 1-MTO6 و نمونه شماره MTO07).

زیر این کلاهدک ، یک زون آرژیلیکی فرسایش یافته وجود دارد (آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته همراه با کائولینت ، پیروفیلیت و...) که گسترش این زون به دهها تا چند صد متر می رسد. می توان چنین احتمالی را در نظر گرفت که کلاهدک کوارتز - آلونیتی بسمت پائین گسترش یافته است و در واقع در بخش تحتانی حاشیه زون آرژیلیکی یک توده سیلیسی قارچی شکل را تشکیل داده است و بنابراین می توان آن را دلیلی بر یافتن Feeder Zone یازون تغذیه کننده دانست.



MT06-1

شواهدی برای Feeder Zone در سطح وجود دارد که از آنها می توان به برشهای هیدروترمالی (نمونه شماره MTO08) و شکستگیهای هیدرولیکی (عکس شماره MTO6-2 و نمونه شماره MTO09) در بخشهای مرکزی اشاره کرد امانتایح آنالیز نمونه های برداشت شده (MTO07 تا MTO09) مقادیر بسیار جزئی طلا بدون وجود آنومالیهای آرسینک و آنتیموان را نشان می دهد.



MT06-2

طی کار در این ناحیه نقشه ها و نمونه های بیشتری از واحدهای کوارتز - آلونیتی در نقطه MTO6 مورد مطالعه قرار گرفت. بسمت جنوب، 3 تپه آندزیتی نسبتاً وسیع بصورت آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط، آلتزه شده بودند. که در آنها آثار سیلیس - رس - کربنات و لیمونیت مشاهده شد. (عکس شماره 3-MTO6) 2 تپه که در سمت جنوب قرار گرفته اند با امتداد 340° - 320° نسبت به تپه شمالی با امتداد 280° قرار دارند در تپه های جنوبی شکستگیهای لیمونیتی ورگه های کلسدونی خاکستری و نامنظم که در فاز بعدی وارد شده اند، همراه با پیریت های ریزدانه یافت می شوند (نمونه های شماره MTO36 تا MTO34) در تپه شمالی از رگچه های لیمونیتی و سیلیسی نمونه برداری شد (نمونه شماره MTO37) در شرق خطالرأس تپه کوارتز - آلونیتی اصلی، سنگهای آندزیتی یافت شد که بشدت تحت تأثیر آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط قرار گرفته اند، علاوه بر آن آثار کلریت - کربنات در یکسری سنگهای نیمه عمق (دیوریت؟) مشاهده می شود. در بعضی قسمتها نیز توفهای آندزیتی آلتزه شده بصورت سیلیسی و کمی کربنات - لیمونیت مشاهده می شود (نمونه شماره MTO39). 6 نمونه برداشت شده (MTO39 تا MTO34) همگی مقادیر جزئی از طلا و دیگر فلزات را نشان می دهند.



MT06-3

نقطه A MTO6 - شیخ آباد

(برگه 1:100000 مختاران)

(690170 E/ 3590640 N, Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $59^{\circ} 01' E$)

براساس مشاهدات صحرائی، واحدهای عمده منطقه سنگهای ولکانیک (آندزیت) تاساب ولکانیک پورفیری و توفهای برشی هستند. چندصد متر دورتر از روستای محمدآباد، تپه ای بابعاد $100\text{ m} * \text{m}$ 400 وجود دارد که واحدهای سنگی مذکور یعنی ولکانیکها تحت تأثیر آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته همراه با آثار سیلیسی شدن - لیمونیتی شدن ورسی شدن قرار گرفته اند (نمونه های شماره MTO41, MTO42 گاهی در حاشیه زون آرژیلیکی، آثاری از آلتراسیون پروپلیتیکی (کلریت - کربناته) مشاهده می شود. زون آرژیلیکی پیشرفته که بابعاد $200\text{ m} * 500\text{ m}$ وجود دارد بوسیله یک کلاهک سیلیسی پوشیده شده است و در جهت غرب تپه های سیلیسی، یک آلتراسیون وسیع رسی مشاهده می شود که زونهای کوچکتری از آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته همراه با آثار لیمونیتی شدن در شکستگیها مشاهده می شود (نمونه شماره MTO43). 4. نمونه سنگی برداشت شده از محل (MTO40 تا MTO43) مقادیر بسیار جزئی طلا و دیگر فلزات را نشان می دهند. می توان گفت این سیستم آلتراسیون نوعی سیستم اپی ترمال باسولفیداسیون شدید و عقیم از کانه زائی قابل توجه می باشد. در عکس شماره MTO6-5 تصویری از کلاهک سیلیسی که روی آلتراسیون آرژیلیکی قرار گرفته است مشاهده می شود. این محل در شمال روستای محمدآباد قرار دارد.



MT06-5

– نقطه MT06 G – شیخ آباد

(برگه 1: 100000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (690968 E/ 3592728 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $59^{\circ} 00'$ E)

براساس مشاهدات صحرائی، در حدود 300 متری روستای شیخ آباد (بسمت شرق)، زونی از رگچه های کوارتز شیری تا خاکستری رنگ با پهنای کمتر از 1 cm تا 2 cm مشاهده می شود که در واحدهای آندزیتی پروپلیتیکی شده (کلریت – اپیدوت – کربنات – مگنتیت) قرار گرفته اند. این خصوصیات شبیه به رگچه های مشاهده شده در ناحیه SCO7D می باشد. یک نمونه سنگی (MT055) از این محل گرفته شد که مقادیر بسیار جزئی طلا (80 ppb) و تنها آثاری از مس را نشان می دهد. چنانچه حدود 1 کیلومتر بسمت جنوب حرکت کنیم، مجموعه ای از تپه های آرژیلیکی پیشرفته مشاهده می شود که شکلی کمائی را تشکیل می دهند در ناحیه ای بابعاد 250*250 متر (عکس شماره 6-MT06).



MT06-6

این ناحیه از سنگهای ولکانیکی آندزیتی تشکیل شده است (نمونه شماره MT059, MT061, MT055, MT057) که بوسیله برشهای ماگماتیک نامنظم قطع شده اند (نمونه های شماره MT056, MT062, MT058). این سنگها همچنین دارای نشانه هایی از آلتراسیون سیلیسی – کائولینیتی و آلونیتی

هستند. همچنین در بعضی قسمت‌ها رگه‌های کلسدونی مشاهده می‌شود (نمونه شماره MTO60). آثاری از سولفیدها مشاهده نمی‌شود این نکته ممکن است بیانگر این مطلب باشد که زون سوپر ژن به لیمونیت-هماتیت انتقال یافته است و باین ترتیب 1 تا 5 درصد شکستگیها را لیمونیت - ههماتیت تشکیل می‌دهد. اما 8 نمونه‌ای که برداشت شده است مقادیر بسیار ضعیفی از طلا و نقره را نشان می‌دهند. حدود 600 متر بسمت جنوب غرب، واحدهای ریز تا متوسط دانه دیوریتی تا آندزیتی مشاهده می‌شود. در امتداد یک خط الرأس (عرب-شمال غرب) یک زون آلتره سیلیسی - رسی همراه کلسدونی مشاهده می‌شود که ممکن است بازون آرژیلیکی پیشرفته ارتباط داشته باشد. ابعاد این زون 20 متر پهنا در 300 متر درازا می‌باشد. (عکس شماره MTO6-7). نمونه سنگی برداشت شده (MTO33) مقادیر جزئی طلا و نقره را نشان می‌دهد. در بالای ارتفاعات یکسری گسل‌های موازی هم مشاهده می‌شود که آثاری از لغزشهای گسله هم در آنها دیده می‌شود. شیب آنها $70^{\circ}S$ می‌باشد. خط الرأس‌های سیلیسی شده را آلتراسیون‌های آرژیلیکی حدواسط تا پرو پلیتیکی (کلریت- اپیدوت- کلسیت) دربر گرفته‌اند. در چندین نقطه، انواعی از زون‌های سیلیسی - رسی همراه با کائولینیت که بیشتر با سولفیداسیون جنوب غرب و در امتداد جاده قرار دارند مشاهده می‌شود در اینجا نوعی سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا و عقیم از کانه زائی وجود دارد.



MT06-7

- نقطه MT07 - غرب شیخ آباد

(برگه 1:100000 مختاران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (688279 E/ 3590892 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}26'$ و $59^{\circ}00'$ E)

نتایج حاصل از مشاهدات صحرائی :

واحدهای تشکیل دهنده ناحیه عمدتاً ولکانیکهای آندزیتی هستند که تحت تأثیر آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط و در بعضی جاها کلریتی شدن قرار گرفته اند. برشهای هیدرو ترمالی کوچک (عکس شماره MT07-1، نمونه شماره MT011) و شکستگیهای هیدرولیکی (نمونه شماره MT010) که در اینجا دیده می شود که ممکن است مرتبط با آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته باشد.

هیچ یک از 3 نمونه برداشت شده از نظر طلا حائز اهمیت نیستند. در اینجا سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا وجود دارد ولی عقیم از کانه زائی می باشد.



MT07-1

-نقطه شیخ آباد B (SCO7B)

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (686979 E / 3590339 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $58^{\circ} 59'$ E)

واحدهای سنگی ناحیه عمدتاً بیوتیت آندزیت‌هایی هستند که در کنار گدازه های آندزیتی قرار گرفته اند. آلتراسیون سنگها بصورت حدواسط وشامل آلتراسیونهای رسی- کربناته - لیمونیتی می باشند. داخل آندزیتها، دورگه برشی گسله لیمونیتی - کربناته - کلسدونی وجود دارد که طول آنها به 100 m - 50 می رسد. رگه غربی 0/4 m پهنا و دارای امتداد 290° وشیب 70° بسمت جنوب می باشد (نمونه شماره SCO32). تمام 5 نمونه برداشت شده از این محل SCO36 تا SCO32 پس از آنالیز نتایج بسیار ضعیفی ازمقدار طلا ودیگر فلزات نشان دادند. در اینجا نیز سیستم اپی ترمال با سولفیدزائی ضعیف وبدون کانه زائی مشاهده می شود.

-نقطه (SCO7C) - منطقه شیخ آباد C

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (686201 E/ 3590204 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $58^{\circ} 58'$ E)

باتوجه به مشاهدات صحرائی واحدهای سنگی منطقه عمدتاً آندزیت‌های ساب ولکانیک می باشند که بوسیله برشهای ماگماتیکی قطع شده اند. انواع آلتراسیونهای رسی واندکی کلسیت- لیمونیتی درسنگها مشاهده میشود. آثاری از کلریت ومگنتیت در آندزیت‌های آلتزه شده در بعضی قسمتها با پهنای نزدیک به 2 m وجود دارد که این قسمتها داخل منطقه آلتراسیون رسی قرار دارد. یکی از واحدهای برشی هیدروترمالی با پهنای سه مترو..... وبامتداد 320° آندزیت هارا در قسمت غربی منطقه قطع می کند. این واحد های برشی 150 m طول دارد. نمونه های SCO38 , SCO37 از این بخش برداشت شده اند. در بعضی جاها از این واحد حفرات بزرگی بچشم می خورد. (عکس شماره MT07-4) که بصورت لیمونیت (3%) ، سیلیس ورس آلتزه شده اند وبافت برشی آن بصورت موزائیک تاچرخشی (گردشده) می باشد. نمونه شماره SCO39 نیز مشابه این نمونه هااست ، اما SCO39 بزرگتر والبته روند نامشخص داشت. 3 نمونه سنگی برداشت شده (SCO38 تا SCO37) پس از آنالیز نتایج بسیار ضعیفی از طلا ودیگر فلزات را نشان می دهند.



MT07-4

نقطه (SC07D) - منطقه شیخ آباد D

(برگه 100000 :1 سرچاهشور)

(687163 E/ 3591294 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $58^{\circ} 59' E$)

نتایج مشاهدات صحرائی بصورت ذیل می باشد:

واحدهای سنگی این ناحیه، ولکانیکهای آندزیتی و برشهای آندزیتی می باشد. نوع آلتراسیون در این واحدها کربناته - سیلیسی - رسی و بمقدار کمتر در بعضی جاها پروپلیتیک (کلریت - اپیدوت) می باشد.

درزون های آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط، رگه های کوارتز ریزدانه با پهنای 1 تا 30 سانتیمتر دیده می شود (عکس شماره MT07-5). روند رگچه در این زون از شمال غرب تا شمال شرق باشیب متوسطی تغییر می کند .



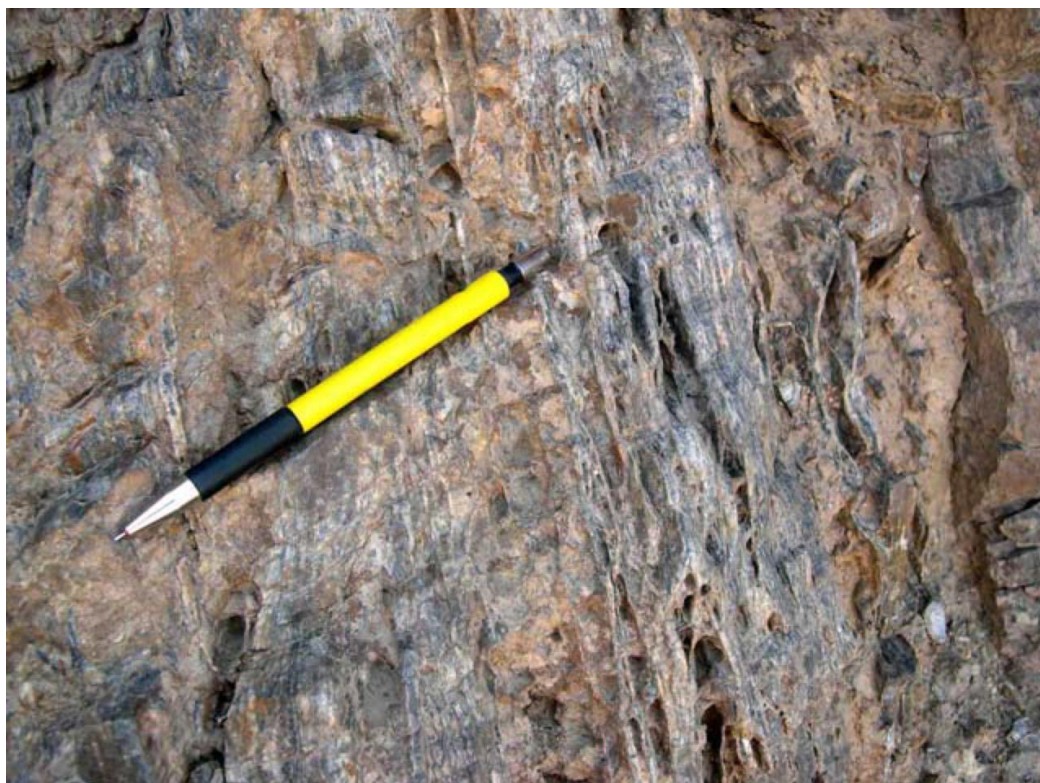
MT07-5

این رگه های کوارتز بصورت کوارتز شیری رنگ تا خاکستری رنگ تغییر می کند (عکس شماره MT07-6) در بعضی رگچه ها بافت های کلوform نیز مشاهده می شود. داخل این رگچه ها سولفید زائی خاصی مشاهده نمی شود.



MT07-6

دربخش جنوب شرقی ، پهنای رگه ها به 150 m می رسد و امتداد آنها شمال غرب تا شمالی - جنوبی می باشد. تراکم رگه ها در هر متر از 5 تا 50 رگه تغییر می کند (عکس شماره MT07-7). حجم رگه ها معمولاً 5 تا 30 % و در بهترین حالتها 90 % در بیش از 2/5 متر می باشد (نمونه شماره SC115). 4 نمونه برداشت شده (SCO116 تا SCO113) آنومالیهای از مس و طلا نشان می دهند. بعبارت دیگر ppm 0.32 تا 0.03 طلا و ماکزیمم % 0.06 مس نشان می دهند.



MT07-7

دربخش غربی، روند رگه ها که بصورت N - N E است بتدریج بسمت جنوب E-W تا NE تغییر می کند . حداقل 5 رگه دربخش غربی با درازای 550 m در امتداد آبراهه ها یافت شد. رگچه ها بصورت خوشه ای با پهنای 1 تا 40 متر و درازای 200 m تا 100 m در تغییر هستند . تراکم رگه ها از 2 تا 10 رگه در هر متر تغییر میکند. نزدیک نمونه شماره SC116 دربخش جنوب شرقی ، آثاری از مالاکیت دیده می شود. 12 نمونه از محل برداشت شده (SC119 تا SC117 و SC050 تا SC042) که نتایج حاصل از

آنالیز نمونه ها مقادیر جزئی طلا، نقره و مس را نشان می دهد. نتایج آنالیز بصورت زیر است :
 <0.01 to 0.32_{ppm} Au, 0.04 to 1.06_{ppm} Ag , <0.01 to 0.07% Cu
 مقادیر سرب، روی و مولیبدن نیز بسیار ضعیف است. رگه های کوارتز می ممکن است سطوح بالائی سیستم اپی ترمال - سولفیدی ضعیف را نشان دهد.

نقطه (SCO7E) - شیخ آباد E

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (687157 E/ 3590620 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 26'$ و $58^{\circ} 59'$ E)

براساس مشاهدات صحرائی واحدهای سنگی ناحیه آندزیت‌های آلتره شده بصورت رس-سیلیس کربناته و لیمونیتی از نوع حدواسط هستند. در بعضی واحدها برشهای هیدروترمالی بابعاد $2\text{ m} * 5\text{ m}$ باروند شمالی - جنوبی وجود دارد که دربردارنده 1 تا 3 میلی متر پهنا رگچه های لیمونیتی - کلسدونی هستند. (نمونه شماره SCO42) همینطور نمونه شماره SCO40 از یک برش همراه با کلیدونی- لیمونیت برداشت شده است. هر دو نمونه با آنوالیهای ضعیف از طلا و نقره پس از آنالیز نشان دادند. در این نقطه نیز سیستم اپی ترمال با سولفیدزائی ضعیف و فاقد کانه زائی حاکم است.

د- نقاط امیدبخش محدوده همیچ (SCO2)

این محدوده دربرگه 1: 100000 سرچاهشور قرار می گیرد. در اولین مرحله مدلسازی امتیاز مس پورفیری و طلای اپی ترمال ضعیف بود، البته از دیدگاه دورسنجی این ناحیه دارای آلتراسیون آرژیلیکی و اکسید آهن شناخت شد، در مدلسازی دوم نیز وضعیت به همین گونه بوده ولی بخاطر وجود آثار فرآیند دگرسانی و هیدرو ترمالی تصمیم گرفته شد مطالعات تفصیلی تر در این ناحیه ادامه پیدا کند. واحدهای سنگی این ناحیه ولکانیکهای آندزیتی هستند که برشهای ماگماتیک یا بعضی از سنگهای ولکانیک نیمه عمق مثل دیوریت آنها را قطع کرده اند. نوع آلتراسیون در این واحدها آرژیلیک حدواسط تا پروپلیتیک و بسیار وسیع می باشد که با سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون ضعیف مرتبط است. در بعضی قسمتها آثار کوچکی از آلتراسیون آرژیلیکی پیشرفته مشاهده می شود.

نقطه SCO2 همیچ

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680206 E/ 3585968 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 23'$ و $58^{\circ} 54'$ E)

پس از مشاهدات صحرائی نتایج زیر بدست آمد.

واحدهای سنگی ناحیه آندزیتها می باشند که بوسیله برشهای ماگماتیک در فاز بعدی قطع شده اند. آلتراسیون در این واحدها بصورت لیمونیت - رس - کربناته همراه با آلتراسیونهای پراکنده کلریتی می باشند. کانه زائی بصورت پراکنده وجود دارد و شامل لیمونیت (بعد از پیریت) می باشد که در شکستگیها

قرار گرفت است. (نمونه شماره SCO57) علاوه بر آن رگه های لیمونیت - کلسدوننی - کلسیت در امتداد گسلهای فرعی و برشهای ماگماتیک قرار گرفته است (نمونه شماره SCO56) هر دو نمونه سنگی مقادیر جزئی طلا نشان می دهند. در این ناحیه سیستم اپی ترمال با سولفیدزائی ضعیف و فاقد کانه زائی قابل توجه وجود دارد. عکس شماره SCO2-2 برشهای ماگماتیک آلتیره شده بصورت لیمونیت - کربنات - رس را با بافت موزائیکی نشان می دهد. لیمونیت، ماتریکس برش را تشکیل داده است.



SCO2-2

- نقطه (SCO2) - روستای همیچ

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680103 E/ 3587772 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی (32° 24' و 58° 54' E))

روستای همیچ را واحدهای ساب ولکانیک فلدسپار پورفیری احاطه کرده اند که ممکن است بصورت یک dome باشند. این واحدهای آندزیتی بیش از 500 متر بسمت شرق امتداد دارند. در مقابل، واحدهای برشی ماگماتیک هم وجود دارند که بصورت نامنظم قرار گرفته اند و آندزیتها را قطع می کنند. در واحدهای برشی، ماتریکس عمدتاً از آواربهای نیمه زاویه دار تانیمه گرد شده آندزیتی تشکیل شده است. در واقع نوعی بافت درهم آمیخته در برشها وجود دارد. ابعاد ناحیه آلتراسیون حداقل با ابعاد km

1 km*1 وجود دارد که آلتراسیون آن رسی - کمی لیمونیتی و کربناته است که مرتبط با یک سیستم اپی ترمال سولفیدی ضعیف و البته بخشهای فوقانی این سیستم می باشد. در بعضی قسمت‌های واحدهای سنگی آثاری از کلریتی شدن آندزیتها در حاشیه زون آثره شده دیده می شود. کانه زائی بسیار جزئی و ضعیف است. رگه کوارتزی با پهنای 10-20 cm همراه با مقداری کربناته شدن دیده می شود. (نمونه شماره SCO54)، همینطور چندین شکستگی هیدرولیکی و گسل که مرتبط با برشهای هیدرو ترمال هستند مشاهده می شود. (نمونه شماره SCO53 تا SCO51 و SCO55). در این نمونه ها رگچه های کلسیتی بطول 1 تا 5 نمونه از نظر میزان طلا، مقادیر بسیار جزئی را نشان می دهند. در عکس شماره SCO2-3 روستای همیچ را با دید بسمت شرق می توان دید. تپه هایی که پشت روستای همیچ واقع شده اند آلتراسیون آرژیلیکی حد واسط را نشان می دهند که بافت آن فلدسپار پورفیری است. در سمت راست عکس آلتراسیون آرژیلیکی همراه با کائولینیتی شدن دیده می شود.



SC02-3

در عکس شماره SCO2-4 شرق روستای همیچ (دید بسمت شمال شرق) دیده می شود. در این عکس واحدهای آندزیتی که برشهای ماگماتیک آنها را بطور نامنظم قطع کرده اند و آلتراسیون آرژیلیکی - کربناتی - لیمونیتی حد واسط دیده می شود.



SC02-4

- نقطه (SCO2 A) - همیچ A

(بر گه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680136 E/ 3586875 N , Zone 40 S)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ} 24'$ و $58^{\circ} 54'$ E)

پس از بازدید صحرائی از این نقطه مشخص شد که واحدهای سنگی منطقه را آندزیتها تشکیل می دهند. آلتراسیونی که آندزیتها را دگرسان کرده است بصورت لیمونیتی - کربناته رسی است که همراه باقطعاتی از سنگهای آندزیتی - کلریته - کربناته شده دربخش شمالی ناحیه است. بسیار پراکنده گاهی رگچه های نامنظم کلسدونی باپهنای 2 تا 4 میلی متر دیده می شود. این ناحیه تحت تأثیر یک سیستم اپی ترمال سولفیدی ضعیف فاقد کانه زائی قرار گرفته است. عکس شماره SCO2-5 با دیدبسمت جنوب نقطه SCOSA قرار گرفته است. در تصویر واحدهای آلتره شده آندزیتی مشاهده می شود. در رأس تپه ها آثار آلتراسیون آرژیلیکی حدواسط مشاهده می شود ولی دربخشهای پائین ترین تپه ها سنگها سالم مانده اند و البته گاهی آثار کلریتی شدن و کربناته شدن در آنها بچشم میخورد. هیچ نمونه سنگی برای آنالیز انتخاب نشد در این ناحیه نیز سیستم اپی ترمال همرا سولفیدزائی ضعیف و فاقد کانه زائی بر منطقه حکمفرماست.



SC02-5

- نقطه (SCO2 B) - همیچ B

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (679199 E/ 3585900 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}23'$ و $58^{\circ}54'$ E)

این ناحیه عمدتاً از واحدهای ولکانیکی آندزیتی یادوریتی ریزدانه تشکیل شده است که بعداً بوسیله برشهای کاکماتیک قطع شده اند. تمامی سنگهابصوت آرژیلیکی و کمی سیلیسی - کربناته - لیمونیتی آلتزه شده اند. کانه زائی بندرت دیده می شود. گاهی بصورت رگه های لیمونیتی - کلسدونی باروند شمال غرب - شرق شمال غرب درامتداد شکستگیها دیده می شود (نمونه شماره SCO58 و SCO61) همچنین لیمونیتی شدن (SCO59 و SCO60) نیز بصورت پرشدگی درشکستگیها دیده می شود.

عکس شماره SCO2-6 نشاندهنده رگه کلسدونی همراه با کمی کربنات - لیمونیت درامتداد گسل می باشد که پهنای آنها به 30 تا 80 سانتی متر می رسد. رگچه های کلسیتی نامنظم نیز بچشم می خورد. از 4 نمونه برداشت شده، همیچ یک مقادیر قابل توجهی ازطلا را که ممکن است دریک سیستم اپی ترمال سولفیدی ضعیف باشد نشان نمیدهد.



SC02-6

- نقطه (SCO2 C) - همیچ C

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (678841 E/ 3585796 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}23'$ و $58^{\circ}54' E$)

این نقطه در اولین مرحله مدلسازی امتیاز ضعیفی از لحاظ طلای اپی ترمال و مس پورفیری داشت از دیدگاه دورسنجی این نقطه دارای آلتراسیون آرژیلیکی و اکسید آهن می باشد. در واقع همیچ C در جنوب غربی نقطه SCO2 یا نقطه اصلی همیچ قرار دارد.

براساس مشاهدات صحرائی بعمل آمده گدازه های آندزیتی و توفهای آلتره شده بصورت آرژیلیکی پیشرفته تا متوسط واحدهای اصلی منطقه را تشکیل می دهند که بوسیله دایکهای آندزیتی پروپلیتی شده که آثار کلریت در آنها مشاهده می شود قطع شده اند. لیمونیت هایی که بصورت پرشدگی در شکستگیها هستند با رگه های برشی هیدرولیکی مشاهده می شوند که بعداً بوسیله رگچه های کلسدونی قطع شده اند. (نمونه شماره SCO05 و SCO04). یک رگه سیلیسی - کلسدونی با بعد $3 m * 7 m$ با امتداد NE وجود دارد که نمونه شماره SCO05 از این رگه برداشت شد. بسمت شمال، توده های برشی بصورت گسله در کنتاکت با توفها و آندزیتها قرار دارند. (نمونه شماره SCO07) از 4 نمونه سنگی برداشت شده که مورد آنالیز قرار گرفتند هیچ یک مقادیر قابل توجهی از طلا را نشان ندادند. سیستم حاکم بر منطقه

یک سیستم اپی ترمال با سولفیدزائی ضعیف تا شدید فاقد کانه زائی می باشد. درعکس شماره SCO2-7
بادید بسمت شمال تصویری از ولکانیکهای آندزیتی آرژیلیکی پیشرفته تاحد واسط ارائه شده است.



SCO2-7

درعکس شماره SCO2-8 نمائی نزدیک از یک رگه گسله شامل سیلیس - لیمونیت همراه بارگچه
های وپرشدگیهای کلسیتی که درفاز بعدی عملکرده است مشاهده می شود که در کنتاکت با واحدهای
برشی قرار دارد.



SCO2-8

- نقطه (SCO2 E) - همیچ E

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (718054 E/ 3651737 N , Zone 40 S)

(مختصات جغرافیایی براساس سیستم طول و عرض جغرافیایی ($32^{\circ}58'$ و $58^{\circ}20' E$)

پس از مشاهدات صحرائی نتایج زیر بدست آمد:

واحدهای تشکیل دهنده منطقه عمدتاً واحدهای ولکانیکی آندزیتی هستند که بوسیله برشهای ماگماتیک قطع شده اند. سنگها بصورت لیمونیتی - کربناته - رسی آلتزه شده اند، دربخشهایی نیز آثار کلریت - مگنتیت بچشم میخورد. البته وقتی برشهای ماگماتیکی دارای ماتریکس لیمونیتی هستند، انتظار کانه زائی نیز وجود ندارد. یک نمونه از سنگهای این ناحیه برداشت شد (SCO62) که مقادیر جزئی طلا را نشان داد. دراین ناحیه سیستم سولفیدزائی فاقد کانه زائی وجود دارد عکس شماره SCO2-9 از آندزیتهای آلتزه شده بصورت رسی - کربنات - لیمونیتی که بوسیله برشها قطع شده گرفته شده است .



SC02-9

فصل نهم

ارزیابی و پیشنهادات برای مناطق

ارزیابی و پیشنهادات برای مناطق امید بخش

با توجه به بازدید از نقاط مشخص شده براساس مدلسازی و روشهای آن و برخی از راهنمائیها از طریق کارشناسان مجرب اکتشاف، پس از تکمیل عملیات صحرائی برخی از نقاط که از نظر کانه زائی درزون جنوب خراسان امیدبخش تر بودند انتخاب شدند و نوع کانه زائی در آنها مشخص شد. بطور کلی 8 نوع کانه زائی - آلتراسیون درزون جنوب خراسان وجود دارد. (1) طلاومس پورفیری (2) اپی ترمال سولفیدی - ضعیف (3) اپی ترمال سولفیدی قوی (4) اسکارن (5) طلا - عناصر پایه - کربناتها (میزبان) (6) مدلهای مزو ترمال شامل نوع رگه های کوارتزی مرتبط با گسلها (7) لیستونیت (8) مس سوپرژن

پس از بررسی 69 نقطه مورد نظر و در مرحله بعد عملیات صحرائی، مطالعات تفصیلی تر در برخی نقاط مهمتر نقاط امید بخش بر حسب درجه اهمیت رتبه بندی و عبارتی درجه بندی شدند. بیشتر نواحی امیدبخش مس و طلای پورفیری در بخش خوجیک و ماهرآباد، سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون ضعیف در منطقه شیخ آباد، سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا در منطقه خنیک و طلا - عناصر پایه در کربناتها رادرهیرد میتوان معرفی نمود. در جدول شماره 1 درجه یا Rate هر منطقه مشخص شده است. در ستون اول و دوم نام هر رگه (مثلاً FD: فردوس) و شماره نقطه، در ستون سوم مدل کانه زائی، در ستون چهارم فلزات همراه و در آخرین ستون ارزش نقطه مورد نظر براساس A B C D آورده شده است که مفاهیم آن به شکل زیر است:

- A: ناحیه امیدبخش، تمرکز کانه زائی عالی و بالاتر از میانگین لازم
 B: ناحیه امید بخش دارای کانه زائی خوب و میانگین لازم برای یک ناحیه معدنی امیدبخش می باشد.
 C: ناحیه امیدبخش از نظر کانه زائی پائین تر از میانگین لازم است و لذا میتوان مطالعات بیشتری بر روی آنها انجام داد.
 D: نقطه مورد نظر از نظر کانه زائی بسیار ضعیف می باشد و لذا نیاز به کار بیشتری در آن منطقه نمیباشد.
 با توجه به اهمیت نقاط، نقاطی که درجه B A دریافت کرده اند را میتوان بعنوان نقاط مهم و امید بخش معرفی کرد.

1- نقطه SCO1C - ماهر آباد C

(برگه 100000: 1 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (680662 E/ 3597380 N, Zone 40 S) مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 29' N و 58° 55' E)

شرح کامل در مورد این نقطه در فصل سوم - گزارش کنترل صحرائی آمده است. با توجه به مطالب گفته شده و شواهد در این نقطه مدل کانه زائی بصورت مس پورفیری می باشد. چنانچه به مطالب فصل سوم در ارتباط با این نقطه دقت شود وجود رگه های کوارتز خاکستری رنگ متعدد همراه با آثار کانه

زائی مالاکیت و پیریت در این منطقه مرتبط با پورفیری معرفی شده است. لذا این منطقه می تواند پتانسیلی برای اکتشاف کانسار پورفیری باشد و در نتیجه اکتشافات تفصیلی تر در این منطقه پیشنهاد می شود. (پس از بررسیهای مختلف اهمیت این نقطه درجه A شناخته شد).

2- نقطه SCO3E - خویک (شرق خویک)

(برگه 1: 100000 سرچاهشور)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (685782 E/ 3581756 N , Zone 40 S)
مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 21' N و 58° 58' E)

شرح کامل مشاهدات صحرایی این منطقه رادرفصل سوم - گزارش صحرایی میتوان مشاهده کرد. با توجه به مطالب گفته شده و شواهد موجود در این نقطه مدل کانه زائی مس - طلای پورفیری می باشد. در 3 نمونه برداشت شده از این ناحیه (SCO25, SCO71, SCO75) تا 0/07 ppm تا 0/41 ppm طلا بدست آمده است. در رخنمون دیگری از این ناحیه، پس از نتایج آنالیز 16 نمونه برداشت شده میزان طلا به 2/35 ppm نیز رسیده است. از سوی دیگر با توجه به مشاهدات صحرایی و سیستمهای آلتراسیون منطقه (آرژیلیک تا فلیک) همگی ویژگیهای مدل کانه زائی پورفیری مس - طلا را در این نقطه نشان می دهند که لذا اکتشافات تفصیلی تر در این نقطه پیشنهاد می گردد. (پس از بررسی و مشاهده صحرایی و نتایج آنالیز این نقطه از لحاظ اهمیت کانه زائی دارای درجه A شناخته شد).

3- نقطه SS01 - سرخ کوه

(برگه 1: 100000 جنوب سه چنگی)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (630585 E/ 3576062 N , Zone 40 S)
مختصات سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی (32° 18' N و 58° 23' E)

با توجه به مطالب گفته شده در فصل سوم در مورد این نقطه مدل کانه زائی در این نقطه تپ اسکارن مس و طلا دار، می باشد. کانه زائی از نوع اسکارن در واحدهای سنگ آهک پرمین رخ داده است و با توجه به نتایج آنالیز در بعضی نمونه ها (بطور مثال نمونه شماره SS015 شامل 1/24 ppm طلا می باشد.) و همینطور با توجه به حضور توده های نفوذی در اطراف واحدهای آهکی (گرانودیوریت) و آثار سولفیدزائی در آن که در فصل سوم بدان اشاره شده است، این منطقه می تواند برای اکتشافات تفصیلی تر جهت مس و طلای اسکارن مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. این نقطه دارای درجه اهمیت B شناخته شده است (با توجه به نتایج آنالیز و مشاهدات صحرایی).

4- نقطه BS01 - هیرد

(برگه 100000: 1 بصیران)

مختصات جغرافیایی براساس سیستم UTM (708139 E/ 3536027 N , Zone 40 S) مختصات
سیستم براساس طول و عرض جغرافیایی (31° 56' N و 59° 12' E)
شرح کامل از مشاهدات صحرائی در این نقطه در فصل سوم آورده شده است. با توجه ب مطالب
مذکور، می توان گفت نوع کانه زائی در ناحیه هیرد از نوع طلا و عناصر پایه کربناته می باشد
و همانطور که در فصل سوم اشاره شد این نوع کانه زائی را میتوان با توجه به ترکیبی از کربناته های آهن
، کلسیم، منیزیم و منگنز می توان تشخیص داد. در بخشهای سطحی این ناحیه هم آثاری از اکسیدهای
منگنز بچشم میخورد که میزبانهای عالی برای فلزات می باشند. در 12 نمونه برداشت شده از این ناحیه ،
در برخی نمونه ها مثل شماره BSO08 , BSO09 مقادیری بیش از 2 ppm طلا نشان می دهند و میزان مس
موجود در آنها تا 3000 ppm می باشد. با توجه به اکتشافات تفصیلی سازمان زمین شناسی کشور در این
نقطه ، ادامه مطالعات و حفاریها و نمونه برداری بیشتر در این ناحیه پیشنهاد می شود. درجه اهمیت این
نقطه B می باشد.

