

فصل اول - معرفی محدوده مورد مطالعه

۱-۱- مقدمه:

زون اکتشافی تالش زون شماره ۱۴ از زونهای بیست گانه اکتشافی وزارت صنایع و معادن بوده که جهت انجام عملیات اکتشافی در مرحله مقدماتی و ناحیه‌ای انتخاب گردیده است. در طی عملیات اکتشافی از داده‌های دور سنجی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک و زمین‌شناسی و رخدادهای معدنی استفاده گردید سپس این داده‌ها در محیط GIS با هم تلفیق و نقاطی در مدل‌سازی برای طلای اپی‌ترمال و مس-طلای پورفیری و سرب و روی مرتبط با سنگهای کربناته انتخاب گردید.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی:

محدوده مورد مطالعه در شمال ایران در استانهای گیلان، مازندران، اردبیل و قسمت کوچکی در استان زنجان قرار گرفته است و زون اکتشافی شماره ۱۴ از زونهای بیست گانه اکتشافی وزارت صنایع و معادن را شامل می‌شود.

محدوده مورد مطالعه شامل ۸ برگه با مقیاس ۱/۱۰۰,۰۰۰، آستارا، گیوی، خلخال-رضوان شهر، لنگرود، رشت، بندر انزلی، ماسوله و رامسر می‌باشد. ماکزیمم و مینیمم مختصات جغرافیایی چهار گوشه این زون برابر ارقام زیر است:

{	طول خاوری	$48^{\circ} 00' - 51^{\circ} 00'$
	عرض شمالی	$36^{\circ} 30' - 38^{\circ} 30'$



شکل شماره ۱-۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

۳-۱- جغرافیایی طبیعی و انسانی - سیما شناسی:

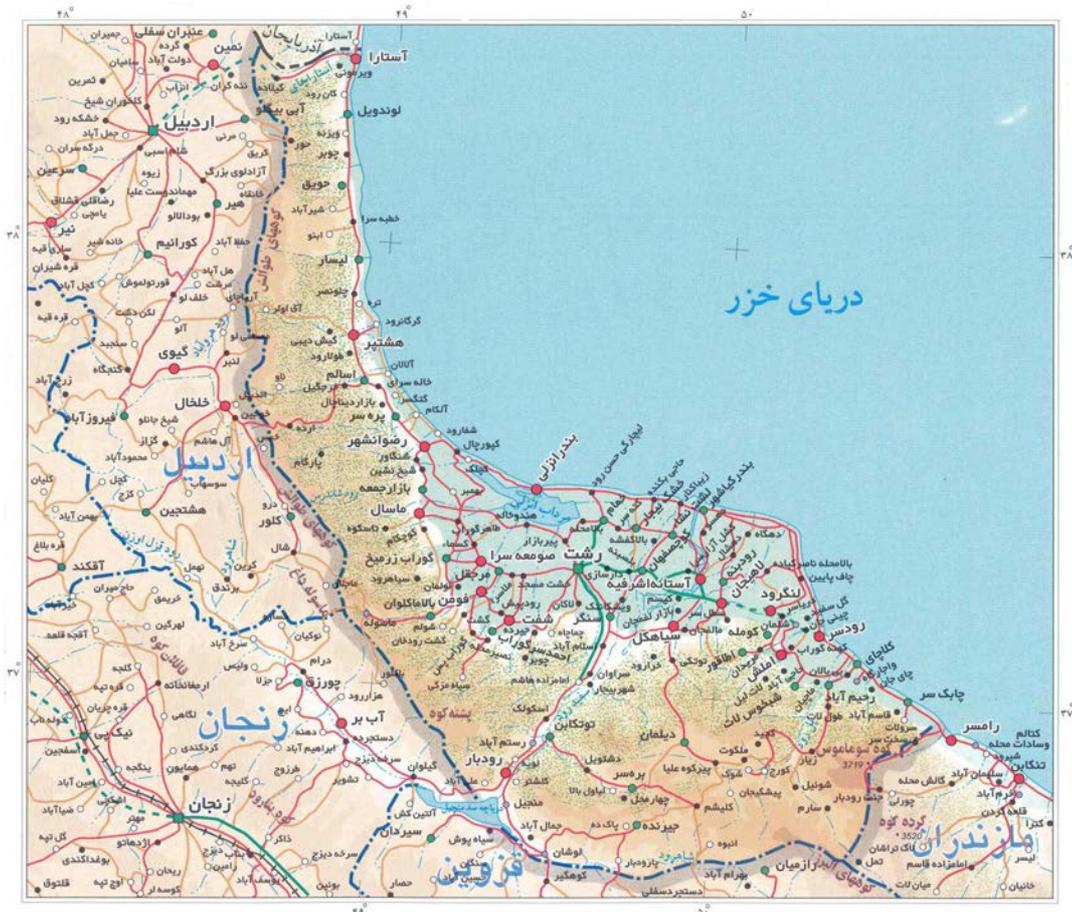
استان گیلان با ۱۳،۹۵۲ کیلومتر مربع وسعت، ۰/۸ درصد از مساحت کشور را در بر گرفته است. این استان که در شمال ایران واقع شده، از شرق و شمال شرقی به دریای خزر، از جنوب شرقی به استان مازندران، از جنوب به استان قزوین، از غرب به استانهای زنجان و اردبیل و از شمال به کشور جمهوری آذربایجان محدود می شود.

مختصات جغرافیایی استان بین ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۳۷ دقیقه عرض شمالی و بین ۴۸ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است

از نظر تقسیمات کشوری استان گیلان دارای ۱۶ شهرستان، ۴۳ بخش، ۴۵ شهر و ۱۰۹ دهستان می باشد. استان گیلان در برگیرنده قسمتی از جلگه های ساحلی جنوب غربی دریای خزر و کوهپایه های تالش و البرز است. رشته کوههای البرز با ارتفاع متوسط ۳۰۰۰ متر همانند دیواری در غرب و جنوب گیلان کشیده شده و این منطقه جز از راه دره منجیل، راه شوسه دیگری به فلات ایران ندارد.

سرزمین گیلان در میان کوههای البرز و دریای خزر، دارای آب و هوای خاصی متأثر از آب و هوای کوهستان و دریای خزر می باشد که به آن آب و هوای معتدل خزری می گویند. به دلیل همجواری با دریای خزر، گیلان منطقه ای است با رطوبت زیاد (رطوبت نسبی بین ۴۰ تا ۱۰۰ درصد) که فصل خشکی، در طول سال مدت زیادی دوام ندارد.

براساس نتایج آخرین سرشماری عمومی در سال ۱۳۷۵ استان گیلان ۲،۲۴۱،۸۹۶ نفر جمعیت داشته و طبق برآورد انجام شده، این استان در سال ۱۳۸۱ دارای ۲،۳۱۰،۰۳۳ نفر جمعیت می باشد. (۵۵/۱) درصد جمعیت شهری، ۴۴/۹ درصد جمعیت روستایی) نسبت با سوادی در استان گیلان ۲۰/۵ درصد در بخش صنعت، ۳۹/۵ درصد در بخش کشاورزی، و ۳۸/۵ درصد در بخش خدمات فعالیت می کنند. ارتفاعات استان گیلان دو گروهند: ۱- بخشی از ارتفاعات سلسله جبال البرز که در جنوب استان، این منطقه را از فلات مرکزی ایران جدا می سازد. ۲- ارتفاعاتی که در امتداد شهرستان تالش واقع شده اند و به کوههای تالش معروفند. این ارتفاعات، گیلان را از آذربایجان جدا می کنند. مهمترین رودخانه گیلان (سفید رود) است با شعبه های صیقلان رود، حشمت رود و نورود. پل رود، گرگانرود، شفا رود، دیناچال، ناورود، شمرود، سلمانرود و از دیگر رودهای مهم جلگه گیلان می باشند. طول انواع راههای تحت حوزه استحفاظی وزارت راه و ترابری استان مجموعاً ۱۷۴۴ کیلومتر است. به علاوه طول انواع راههای روستایی این استان ۳۸۶۷ کیلومتر است. رشت، آستارا، آستانه اشرفیه، بندرانزلی، رودبار، رودسر، املش، صومعه سرا، هشتپر، رضوانشهر، ماسال، فومن، ماسوله، شفت، لاهیجان، سیاهکل، لنگرود مهمترین شهرهای استان گیلان می باشند.



شکل شماره ۱-۲: نقشه استان گیلان

فصل دوم: زمین شناسی ، زمین شناسی ساختمانی و

زمین شناسی اقتصادی زون اکتشافی تالش

۲-۱- زمین شناسی به تفکیک بر گه :

۲-۱-۱- بر گه خلخال- رضوانشهر:

۱) زمین شناسی:

محدوده مورد بررسی برونزدی از یک مجموعه دگرگون یافته در بخش زیرین آغاز گشته و سپس با سنگهای رسوبی مربوط به بخش بالایی کرتاسه و سنگهای ولکانیکی و لکانیکی - رسوبی پالئوژن ادامه می یابد و سرانجام به جوانترین رسوبات تراورتن و پادگانه های آبرفتی کواترنر پایان می یابد.

۲) زمین شناسی ساختمانی :

منطقه مورد بررسی از دیدگاه ژئودینامیکی و زمین ساخت دارای پیچیدگی ویژه می باشد، که به طور کامل از نظر پی سنگ (Basement) و رخدادهای زمین ساختی از پلاتفرم پالئوتتیس ایران کاملاً متفاوت است. دیویس و همکاران در چهار گوش بندر انزلی مجموعه ای از سنگهای دگرگونه بهمراه سنگهای افیولیتی را در بلندیهایی جنوب باختری خزر گزارش نمود و این مجموعه را بنام کمپلکس اسالم- شاندرم با سن پرکامبرین معرفی و ضمن مغادیر دانستن این سنگها با پی سنگ بایکالین برای ایران آنرا ادامه پی سنگ کالدونین سکوی (پلاتفرم) روسیه از طریق دریای خزر تصور کرده اند. این مجموعه که همانندی زیادی به سنگهای دگرگونه وافیولیتی مشهد دارند، مورد توجه و مقایسه برخی از پژوهندگان (ج- افتخارنژاد ، بهروزی ۱۹۹۱) قرار گرفت ، و در بسیاری از نوشتارها این دو برونزد را بعنوان بخش جنوبی پی سنگ هرسینین ایران از آسیای مرکزی دانسته اند وافیولیت های همراه نیز به بقایایی از پالئوتتیس نسبت داده شده است.

Stocklin 1966, 1968, 1973, 1977, -Berberian 1980- Majidi, 1968- Ruttner, 1983 -Alavi, 1991

بررسی های سالهای اخیر در دگرگونه های پیرامون مشهد و کمپلکس اسالم - شاندرمن نشان داده که این دو مجموعه حاصل یک پدیده مشابه بوده و ارتباطی به هرسینین و یا کالدونین سکوی روسیه ندارند، بلکه تمام سنگهای این مجموعه با شواهد فسیلی به پرمو کربونیفر تعلق داشته و پدیده دگرگونی نیز در زمانی بعد از پرمین احتمالاً در کمبرین آغازی (Early Kimmerlan) اتفاق افتاده است.

جایگاه ژئودینامیکی دگرگونه های مشهد به یک پدیده کافت (Rifting) و یا گسترش کف اقیانوس (Spreading Ocean floor) در پرمو- کربونیفر نسبت داده شده است (افتخارنژاد- بهروزی ۱۹۹۱) و ادامه آن به سوی خاور در کوههای هندوکش به تیس Indosinid (اشکتولین ۱۹۸۳، ۱۹۸۹) و یا پالئوتتیس دوم (Blov و همکاران ۱۹۸۶) نامیده شد به سخن دیگر ناحیه اسالم- شاندرمند دنباله

باختری تیتس ایندوزینید است که در پرمو- کربونیفر بصورت یک کافت در بخش شمالی سکوی (پلاتفرم) آفریقا عربستان شکل گرفته و در اوایل مزوزوئیک مترادف با فاز کوهزایی Indos in ian ویا کیمیرین آغازی (Early Kimmerian) بسته شده است.

رسوبات پرمین در بخش ساختار توربیدیت دارد که با گدازه‌های بازیک ریفتی همراه می‌باشد و با بسته شدن این حوضه ریفتی توده‌های بزرگ از سنگهای اولترا بازیک بصورت تکتونیکی از پوشه بالا (Upre Mantle) در این مجموعه جایگزین شده است. دگرگونی شدید سنگهای پرمو- کربونیفر در این بخش نیز مانند ناحیه مشهد ناشی از رخدادهای کیمیرین است.

در شمال مشکین شهر در محلی بنام الله یارلو برونزد کوچکی از یک مجموعه دگرگونی همراه با سنگهای افیولیتی وجود دارد که مانند بسیار به کمپلکس اسالم- شاندرمن داشته و در روند کلی نیز یکسان بنظر می‌رسند. بطور کلی مجموعه افیولیتی دگرگونی مشهد و جنوب باختر خزر و شمال مشکین شهر بخشی از کمربند ایندوزینیدا کیمیرین آغازی را تشکیل می‌دهند.

از دیدگاه زمین ساختی محدوده مورد بررسی را می‌توان به سه بخش به شرح زیر بخش بندی نمود.

۳) زمین شناسی اقتصادی:

چهار گوش خلخال- رضوانشهر با داشتن سنگهای دگرگونه بهمراه توده‌های اولترا بازیک و سنگهای رسوبی و ولکانیکی بظاهر از موقعیت ویژه ای از نظر متالورژی برخوردار است لیکن به سبب پوشیدگی گیاهی و جنگلی به سختی می‌توان آثار و علائم کانی سازی را مشاهده نمود.

آثار پراکندگی کرومیت (دونیت) و اثر عنصر نیکل در سنگهای اولترا بازیک به ویژه در برونزد کناره‌های رودخانه لمیر دیده می‌شود که بررسیهای نیمه تفصیلی برای اکتشافات Ni, Cr و دیگر فلزات کمیاب در آنها قابل توجه است.

آثار آلتراسیون در کناره توده‌های اولترا بازیک بصورت هیدرومنیزیت و کریزوتیل آزیست است که منحصرأ در همبری گسله این توده‌ها با سنگهای مجاور وجود داشته ولی از لحاظ گسترش ابعاد و درجه خلوص اهمیت اقتصادی کمتری دارد.

کانی مس بصورت مالاکیت، آزوریت و در برخی موارد مس چکشی بصورت رگچه در داخل سنگهای مگاپورفیر آندزیت دیده می‌شود که هر چند به ظاهر اقتصادی نیست ولیکن آثار و علائم مثبتی برای پی جویی و بررسیهای بیشتر در این سنگها برای عنصر مس بحساب می‌آید.

در داخل سنگهای ولکانیکی ائوسن در مقیاس کوچک آلتراسیونهای ثانوی مشاهده می‌گردد. که به کانیهای برگه ای از قبیل بنتونیت و رس تبدیل شده اند.

گسترش سنگهای کربناته آهکی در کرتاسه بالا در منطقه شایان ملاحظه است که آهکهای این واحدها در برخی نقاط از درجه خلوص بالایی برخوردارند و منابع خوبی برای مصارف کارخانجات نظیر سیمان و آهک هیدراته به حساب می‌آیند.

از خاک رسهای کواترنر (Qt) در پیرامون رودخانه خلخال برای پخت آجر استفاده می‌شود لیکن آجر فرآورده بدلیل نبود خاک رس مرغوب از کیفیت مطلوبی برخوردار نیست. بستر رودخانه‌ها و دره‌های وسیع دارای ذخایر قابل ملاحظه‌ای از شن و ماسه هستند که از آنها برای مصارف ساختمانی استفاده می‌شود.

۲-۱-۲- برگه کیوی:

۱) زمین شناسی:

لیتولوژی غالب در این برگه به صورت اختصار به صورت شرح زیر است. مخروط افکنه، تراورتن، پادگانه‌های آبرفتی جوان و پهنه‌های آبرفتی، پادگانه‌های قدیمی و مرتفع، گدازه‌های بازالتی، تناوب مارنهای خاکستری و قرمز ژپس دار با ماسه سنگهای خاکستری و درون لایه‌های، میکروکنگلومر، آهکهای نازک لایه و چین خورده صورتی رنگ، کنگلومرای قرمز رنگ، گندهای آتشفشانی با ترکیب ریولیتی تا ریوداسیتی و گاهی تراکی آندزیت، لاهار با قطعات تراکیتی و داسیتی، پرلیت، داسیت تا تراکیت با باندهای چرتی با جایگاه چینه‌ای نا مشخص، گدازه ایگنمبریت، گدازه داسیتی و تراکیتی با بخشهای توف کریستالین و توف شیشه‌ای، توف کریستالین، توف شیشه‌ای، توف، توف پونسی و خاکستر آتشفشانی سفید رنگ با ترکیب، ریوداسیتی، تراکی آندزیت با رنگ ارغوانی و هوازده، توف شیشه‌ای با ترکیب آندزیتی و بافت پرلیتی سیاه رنگ، مارنهای قرمز ژپس دار و نمک دار همراه با تناوبهایی از مارنهای ماسه‌ای و ماسه سنگ با رنگ روشن، سیل با ترکیب داسیتی، کنگلومرای روشن رنگ با قطعات توفی و آندزیتی و بین لایه‌های ماسه سنگی، توف سفید، گدازه آندزیتی و آندزیت کوارتز دار همراه با تناوبهایی از توف شیشه‌ای و لیتیک توف، ریولیت‌های هوازده، توفهای شیشه‌ای با ترکیب داسیتی و ریولیتی و توفهای آندزیتی، ریولیت و توف ریولیتی زرد رنگ با بین لایه‌های توف آهکی، ماسه سنگ و میکروکنگلومر، تراکی آندزیت ریز بلور، گدازه بازالتی آفاتیکی و حفره‌ای و تراکی بازالت فوئید دار، کنگلومرای آتشفشانی ضخیم لایه همراه با ماسه سنگ توفی، آندزیتی و بین لایه‌های شیلی و شیل، آهکی (با جایگاه چینه‌ای نا مشخص)، بازالت با آثار زئولیت و برشهای هیالوکلاستیک (با جایگاه چینه‌ای نا مشخص)، آندزیت‌های پورفیری و مگاپورفیری، آهکهای ماسه‌ای و شیلی نومولیت دار، اولیوین بازالت (با جایگاه چینه‌ای نا مشخص)، توفهای ریولیتی تا ریوداسیتی زرد رنگ (با جایگاه چینه‌ای نا مشخص)، تناوب توفهای سبز، توف آهکی و لیتیک

توف همراه با آهکهای ماسه ای زرد رنگ و آهک توفی با، گدازه های بازالتی سبز تا خاکستری حفره دار، تناوب توفهای سبز، توف شیلی و توف آهکی همراه با آثار و بقایای گیاهی، کنگلومرای رنگ روشن با سیمان سخت و لایه بندی خوب، آهکهای ضخیم لایه و توده ای خاکستری رنگ با فسیل‌های اوربیتوئیدس، سرسیست شیسست، آندالوزیت میکاشیسست (قبل از کرتاسه)، میکروگرانیت، کوارتز مونزونیت، دایکهای دلریتی و دیابازی و گابرو

۲) زمین شناسی ساختمانی:

محدوده مورد نظر بخشی از زون زمین ساختی البرز- آذربایجان است. کهن ترین سنگهای منطقه میکاشیستهای هستند که در بخش خاوری رخنمون دارند و بنظر می رسد که پی سنگ منطقه را تشکیل داده اند با توجه به شواهد صحرایی موجود در منطقه کیوی، سن این سنگهای دگرگونی قبل از میوسن است و نظر به اینکه در ورقه سراب آهکهای کرتاسه نیز بر روی این سنگها قرار گرفته اند سن آنها می بایست قبل از کرتاسه باشد شاید بتوان این شیسستها و فیلیتها را که دارای درون لایه های آهک بلورین هستند، معادل با سازند کهر در البرز دانست؟ تا قبل از کرتاسه هیچ نهشته ای در این منطقه مشاهده نگردیده و لذا نمی توان اظهار نظر دقیقی در مورد عملکرد حرکات کوهزایی و ماگماتیسم قبل از کرتاسه در ناحیه بیان نمود. اولین نهشته های باسن مشخص در این منطقه مربوط به کرتاسه بالایی است که با همبری گسله یا با ناپیوستگی هم شیب در زیر واحدهای مربوط به ائوسن قرا می گیرند. این ناپیوستگی می تواند در ارتباط با حرکات فاز کوهزایی اواخر مزوزوئیک هم شیب در زیر واحدهای مربوط به ائوسن قرار می گیرند. این ناپیوستگی می تواند در ارتباط با حرکات فاز کوهزایی اواخر مزوزوئیک و اوایل سنوزوئیک (فاز لارامین) باشد. بدنبال فاز فشارشی کرتاسه پایینی (فاز کوهزایی لارامین) فاز کششی مهمی در منطقه حکمرفا شده که نتیجه آن ولکانیسم شدید ائوسن است. در این منطقه ولکانیسم ائوسن بصورت گسترده ای ظاهر می گردند که این نوع ماگماتیسم نشانه ی عملکرد فعالیت‌های کششی در منطقه است. در باختر روستای آق بلاغ کنگلومرای مشاهده می شود که نشانه پیشروی دریای ائوسن است و شاید بعنوان این کنگلومرا را معادل با کنگلومرای فجن در البرز مرکزی دانست در حوضه کم عمق و در حال فرونشست ائوسن، سری آتشفشانی رسوبی (ولکانو- سدیمنت) گسترده ای تشکیل می شود که در البرز آنرا توف - توفیتهای سبز نامیده اند در این منطقه نیز سری با تناوب توفهای سبز، توف شیلی و آهکی، آهک ماسه ای و آهک توفی شروع شده را به ائوسن آغازی و میانی نسبت داده که با توفیتهای سبز البرز مشابهت سنی کامل دارد. شدت ولکانیسم ائوسن به تدریج بیشتر شده بطوریکه شاهد سنگهای آندزیتی با ستبرای حدود ۱۳۰۰ متر هستیم. پس از این مرحله از شدت ولکانیسم کاسته شده بطوریکه شاهد رسوبات آهکی و شیلی نومولیت دار و کنگلومرای

آتشفشانی همراه با تظاهر سنگهای آتشفشانی بصورت آندزیت‌های مگاپورفیری هستیم (اوسن میانی). به نظر می‌رسد که پس از یک دوره آرامش نسبی، ولکانیسم اوسن تشدید شده و آخرین تظاهرات این ولکانیسم بصورت خروج سنگهای آتشفشانی با ترکیب بازالتی، تراکی آندزیتی و ریولیتی خود را نشان می‌دهد. اولیگوسن در این منطقه با پدیده‌های ماگماتیسمی شروع می‌شود بطوریکه خروج سنگهای آتشفشانی با ترکیب ریولیتی، توف آندزیتی و آندزیت کوارتزار مشاهده می‌شود. بنظر می‌رسد که توده‌های نفوذی اسیدی در جنوب خاور این منطقه و توده‌های گابروئی شمال منطقه که سنگهای آتشفشانی اوسن را قطع کرده اند در همین زمان و در ارتباط با حرکات زمین ساختی اواخر اوسن و اوائل اولیگوسن (پیرنئن) تشکیل شده باشند پس از این مرحله، الیگوسن رخساره رسوبی بخود می‌گیرد بطوریکه رسوبگذاری کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن ژیس دار با سنگهای آذرین با ترکیب داسیتی در داخل آنها بچشم می‌خورد. این رسوبات تخریبی قاره‌ای تا کم عمق دریایی حدود ۱۷۰۰ متر ستبرا داشته که بیانگر سوبسیدانس قابل توجه در منطقه بوده است و تقریباً می‌تواند قابل مقایسه با سازند سرخ زیرین در ایران مرکزی باشد.

پس از این مرحله رسوبگذاری رسوبات دریایی بصورت آهکهای بیواسپاریتی اولیگو-میوسن شکل می‌گیرد هر چند که رخنمون این آهکهای منطقه مورد مطالعه کم و بیش بصورت گسله است ولی فسیلهای موجود در آنها سن اولیگوسن پایانی و میوسن آغازی را مشخص نمود که می‌تواند معادل با سازند قم در ایران مرکزی باشد بعد از این رسوبگذاری، منطقه شاهد ولکانیسم گسترده‌ای با ترکیب کلی داسیتی تا تراکیتی همراه با توفهای شیشه‌ای و کریستالین سفید رنگ و تشکیل پرلیت است.

۳) زمین شناسی اقتصادی:

اندیسهای فراوانی از کانیهای فلزی و غیرفلزی در منطقه مورد مطالعه به چشم می‌خورد. برخی از مواد معدنی منطقه مثل مس، زغال سنگ (نامرغوب)، تراورتن، شن و ماسه، سنگ ساختمانی و آهک یا قبلاً استخراج می‌شده اند و یا در حال حاضر نیز مورد بهره برداری قرار دارند.

آهکهای اسپاریتی کرتاسه بالا دارای رنگهای خوبی برای استفاده در سنگ نما هستند ولی اغلب این آهکها (حداقل در این منطقه بخاطر عملکرد گسله‌های عادی یا معکوس) خرد شده می‌باشند (شمال خاوری روستای شیخ خانلو) از این آهکها با توجه به خلوص زیاد، می‌توان به عنوان سنگ اولیه برای تولید آهک ساختمانی استفاده کرد.

در داخل سنگهای آتشفشانی اوسن مثل واحد E^{an} و E^v آثاری از کانی سازی مس بصورت پراکنده و گاهی رگه‌ای دیده می‌شود (شمال روستای دول قشلاقی) که برخی از این اندیسها قبلاً مورد بهره برداری و استخراج قرار گرفته اند (مناطق خاوری روستای مجدر). از بازالت‌های تحتانی

اوسن (E^b) نیز که در شمال روستای عینال آباد با ساخت منشوری دیده می‌شوند به عنوان سنگ ساختمانی و مالون استفاده می‌گردد. در همین منطقه آثار یک فاز هیدروترمالی شدید ملاحظه می‌شود که باعث تجزیه و تخریب سنگهای آتشفشانی اوسن (E^v) شده و بویژه فلدسپت‌های درشت این سنگها را تحت تأثیر قرار داده است. احتمال داده می‌شود که در این نواحی آلتراسیونی، انبوهی از کائولن وجود داشته باشد، لذا چند نمونه از خاکهای سفید منطقه برای آزمایش اشعه ایکس ارسال گردید که جوابها مغایر با نظریه قبل بود.

انتظار می‌رفت که بتوان از مارنهای واحد O^{ms} برای تولید آجر ساختمانی استفاده کرد ولی با بررسی های بیشتر صحرایی آزمایشگاهی مشخص گردید که مارنهای واحد O^{ms} (جنوب کیوی) با توجه به مقدار کم نمک نمی‌تواند منبعی برای تولید آجر ساختمانی در منطقه باشد، استفاده صنعتی از آنها مستلزم مطالعات بیشتر و انجام آزمایشهای لازم است.

در داخل سنگهای آتشفشانی واحد M^{an} نئوزن سنگهایی با بافت پرلیتی و سیاه رنگ دیده می‌شود که از نظر ترکیب شیمیایی مشابه پرلیت است و جهت استفاده صنعتی به مطالعات بیشتری نیاز دارد. همچنین در داخل واحد $M^{d.t}$ نیز افقهایی از پرلیت سفید و خاکستری دیده می‌شود که آنالیزهای شیمیایی نشانگر مشابهت کامل آنها با ترکیب پرلیت دارد. توفهای سفید و کریستالیزه واحد M^{pt} نیز از نظر داشتن پوکه معدنی مورد بررسی قرار گرفت که جواب منفی بوده است. روستائیان منطقه این توفهای سفید را استخراج و جهت سفید کاری منازل خود استفاده می‌کنند. همچنین سه نمونه از این توفها جهت شناسایی ژئولیت به آزمایشگاه اشعه ایکس فرستاده شده که در هر سه مورد جواب منفی بود. مارنهای قرمز واحد Ng^{ms} نیز بویژه در مناطق شمال خاوری روستای قاراب جهت تهیه آجر ساختمانی مناسب می‌باشد، زیرا مقدار گچ و نمک خیلی پائینی را از خود نشان داده و در صد کانیهای رسی آنها بالاست.

در منطقه مورد مطالعه چشمه های آهک ساز نسبتاً زیادی فعال بوده و تراورتن های متنوعی را بوجود آورده اند. کیفیت و کمیت این تراورتن ها در منطقه روستای پروچ و آق بلاغ خوب است که مورد بهره برداری قرار می‌گیرند. رنگ آنها سفید و خلل و فرج دارند سترای این تراورتن ها در منطقه پروچ و آق بلاغ بیش از ۶۰ متر است. تراورتن های منطقه مجدر نیز قرمز بوده و دارای خلل و فرج کمی است ولی مقدار ذخیره آنها ناچیز است. بستر دو رودخانه کیوی چای و سنگورچای محل مناسبی برای استخراج شن و ماسه است، بویژه منطقه شمال خاور روستای فیروز آباد برای استخراج مناسب تر است. مهمترین چین های ناحیه عبارتند از ناقدیس کاه کوه در جنوب خاور سیاهکل محور بطور کامل خاوری باختری، تاقدیس پيله سرا در جنوب سیاهکل، محور این تاقدیس همچون تاقدیس کاه کوه

دارای روند خاوری - باختری با میل بسوی باختر است. محور تاقدیس در بخش انتهایی باختری، تغییر روند بسوی شمال خاور - جنوب باختر داده است.

۳-۱-۲- برگه رشت:

(۱) زمین شناسی:

گستره نقشه در بخش شمال باختری پهنه ساختمانی البرز (اشتوکلین ۱۹۶۸) جای دارد و از دیدگاه تقسیم بندی ساختمانی - رسوبی ایران در پهنه گرگان - رشت (نبوی ۱۳۵۵) جای دارد. این پهنه شامل مناطقی است که کناره دریای خزر را در سواحل ایران محدود کرده و در بخش شمالی گسل البرز جای دارد. بخش بیشتر آن بوسیله رسوبات کوارترنر، رودخانه‌ای، دلتایی و ساحلی پوشیده شده است. در تقسیم بندی افتخارنژاد (۱۳۵۹) بخشی بزرگ از این پهنه به نام منطقه فرونشست دریای خزر یاد شده است. با توجه به شیست های کم دگرگونه جنوب گرگان، زمان پیدایش این پهنه را پرکامبرین تصور می کنند (نبوی ۱۳۵۵). واحدهای پالئوزوئیک، در مناطق گسله و بصورت برگه های رورانه در باختر منطقه دیده می شوند. وجود گدازه های کشتی تیپ آکالن در واحدهای آتشفشانی - رسوبی ژوراسیک تا کرتاسه نشانگر تکوین حوضه های تراکشتی حوضه خزر است (درویش زاده، ع، ۱۳۷۰، زمین شناسی ایران). کهن ترین سنگها در این ناحیه نهشته های اسلیتی - فیلیتی با سن کربونیفر و جوانترین واحد شامل نهشته های کوارترنر است که در منطقه از گسترشی شایان توجه برخوردار است.

(الف) مزوزوئیک

نهشته های سازند شمشک، بیشتر، در جنوب و جنوب باختری منطقه رخنمون دارند و از ساب لیتارنیت آرژیلیتی ضخیم لایه و دانه ریز خاکستری تا خاکستری مایل به سبز و گل‌سنگ های شیلی سبز تیره رنگ و سنگ های آتشفشانی تشکیل شده اند. افق های کربناته با ضخامت کم بصورت محلی در آن دیده می شوند. این واحد در جنوب باختری عزیزکیان به گونه ناپوسته بر روی فیلیت های کربونیفر جای دارد. در جنوب آقا داناپیر، شمال رشته رود، خاور جگلابندان و جنوب مژدهی افقهای آتشفشانی رخنمون که شامل سنگهای آتشفشانی با ترکیب میانه تا بازیک، به رنگ خاکستری تیره و حفره دارند و برای آنها ویژگیهای آتشفشانی زیر گزارش شده است: بافت سنگ پورفیریتی (مگاپورفیریتی) با زمینه اینترسرتال تا اینترگرانولار است. زمینه این سنگها از پلاژیوکلاز ۰ آندزین - لابرادوریت، فلدسپاتهای آکالن و کانی های مافیک تشکیل شده اند که بیشترشان به کانی های فیلسیلیکاته و ثانویه تجزیه شده اند. در زمینه سنگ کانی های تیره (Opaque) وجود دارد. ترکیب سنگی گدازه های این واحد، تراکی آندزیت، آندزی بازالت اسپیلیتی گزارش شده است.

(ب) ژوراسیک - کرتاسه JK^{ms}, JK¹, JK^v

نهشته‌های وابسته واحد (JK^{ms})، که در بخش‌های خاوری و جنوب خاوری رخنمون دارند. شامل سنگ آهک‌های بیومیکریت و بیومیکرواسپاریت سیلتی - ماسه‌ای فروژینه زرد روشن تا خاکستری، ماسه سنگ و سیلتستون به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری می‌باشند. این واحد تخریبی - کربناته با دگرشیبی بر روی رخنمون‌های سازند شمشک نشسته است. وبه احتمال معادل سازند شال است. مطالعه میکروفسیل‌های موجود، سنی معادل ژوراسیک فوقانی (Malm). کرتاسه آغازی (Neocomian) را به این واحد داده است.

در جنوب باختری لاهیجان، جنوب پایین خراورد، شم رود و باختر سفید رود، واحد سنگ آهکی بیومیکریت ریز بلور متوسط تا ضخیم لایه با رنگ خاکستری تیره با ضخامتی در حدود ۶۰۰ متر که بطور محلی دارای لایه‌هایی از گسلنگ و سنگ آهک با کرهک‌های چرتی و فسیلهای آمونیت هستند، دیده می‌شود که در بخش‌های زیرین افق‌هایی از لیتیک توف دارند. مرز این واحد با رخنمون‌های JK^{ms} , RJ^{sh} نامشخص است. درون این واحد که با نشانه JK^1 بر روی نقشه زمین شناسی معرفی شده است، میکروفسیل‌های زیر با سن ژوراسیک پایانی (Thithonian) تا کرتاسه آغازی (Berriasian) گزارش شده است.

۲) زمین شناسی ساختمانی :

مهمترین چین‌های ناحیه عبارتند از تاقدیس کاه کوه در جنوب خاور سیاهکل با روند محور بطور کامل خاوری - باختری، تاقدیس پبله سرا در جنوب سیاهکل، محور این تاقدیس کاه کوه دارای روند خاوری - باختری با میل بسوی باختر است. محور تاقدیس در بخش انتهای باختری، تغییر روند بسوی شمال خاور - جنوب باختر داده است.

بسوی باختر ورقه محور چین‌ها دچار یک چرخش پیرامون ۳۰ درجه‌ای در جهت خلاف عقربه‌های ساعت شده و از روند خاوری - باختری به روند شمال خاور - جنوب باختر تبدیل شده‌اند. از این نوع چین‌ها می‌توان از تاقدیس کچا در باختر ساوان و تاقدیس کوه مژده‌ای در جنوب شهر صنعتی رشت نام برد. محور دو تاقدیس به موازات یکدیگرند و هر دو داخل نهشته‌های تریاس - ژوراسیک (سازند شمشک) شکل گرفته‌اند. تاقدیس کچا، یک تاقدیس با محور دو سویه مایل است.

برونزدهای منطقه نشان می‌دهند که در هسته این تاقدیس و در زیرنهشته‌های سازند شمشک سنگ‌های پالئوزوئیک پسین (کربنیفر و پرمین) همبری نهشته‌های سازند شمشک با نهشته‌های پالئوزوئیک با واسطه یک کنگلومرای پایه پایدار شده است.

گسل‌های منطقه مورد مطالعه از نظر اهمیت به دو گروه تقسیم می‌شوند. گسل‌های اصلی و گسل‌های فرعی، که بعضی پتانسیل لرزه خیزی دارند.

مهمترین گسل‌های اصلی منطقه دو گسل برزگ خزر و لاهیجان هستند. این دو گسل دارای دو روند بطور کامل متفاوت اند. گسل خزرهم روند با ساختار اصلی رشته کوه البرز و گسل لاهیجان را راستایی شمال خاوری- جنوب باختری و دارای روندی به نسبت عمود بر راستای گسل خزر است. حرکت های جوان این دو گسل نشان می دهد که گسل لاهیجان در کواترنر فعال تر از گسل خزر بوده است. از آن رو که آن را جابجا کرده است. یاد آوردن ذکر این نکته قابل توجه است که دو گسل یاد شده در محدوده مورد مطالعه آشکارا قابل مشاهده نیست و اطلاعات مربوط با توجه به بسیاری از شواهد از قبیل نقشه های مجاور، عکسهای ماهواره ی و ذکر شده است.

گسل لاهیجان یک گسل راستالغز چپ بر است که به تقریب عمود بر راستای اصلی ساختارهای البرز است و آنها را بریده و جابجا می کند. شاید کج شدگی محور چین های جای گرفته در باختر سفید رود بدلیل حرکت گسل لاهیجان باشد، این مورد نیاز به مطالعات و برداشت های متمرکزی دارد. جابجایی راستالغز گسل لاهیجان در بخش های شمالی آن حداقل ۳ کیلومتر است. باور بر این است که تغییر جای مخروط افکنه سپید رود در حاشیه دریای خزر به فعالیت ها و جابجایی گسل لاهیجان است. گسل خزر از نظر اهمیت بزرگترین گسل ناحیه است که در سرتاسر حاشیه شمال البرز قابل برداشت و مطالعه است. گسل خزر با روند خاوری- باختری یک گسل معکوس بزرگ زاویه با مولفه راستالغز است (قاسمی و مصوری، ۱۳۷۹، بربر یاز ۱۹۸۳، جکسون و همکاران، ۲۰۰۲). بعلت پوشیدن بودن منطقه میزان جابجایی راستالغزی این گسل قابل برداشت نیست. در منطقه مورد مطالعه، سرتاسر گسل خزر در دشت خزر جای می گیرد، و آثار آن بدلیل زیر و رو شدن زمینهای کشاورزی غیر قابل دیدن است. اثر خطی این گسل بر روی تصویر ماهواره ای T.M مشخص است و میتوان آنرا بر روی نقشه نشان داد. به جز دو گسل بزرگ نامبرده، گسلهای دیگری نیز در سطح منطقه وجود دارند که از اهمیت کمتری برخوردارند.

۳) زمین شناسی اقتصادی:

گستره مورد بررسی از نظر اقتصادی دارای پتانسیل های معدنی ذیل می باشند:

- ۱- هوازگی و فرسایش شدید سنگهای آتشفشانی زیر دریائی و سنگهای نفوذی محدوده، باعث انتقال ذرات فلزی سنگین (نیکل و تیتان و...) می گردد که در رودخانه رشته رود بین ۴ تا ۱۰ درصد اکسیدهای تیتان در رسوبات پلاستی وجود دارد.
- ۲- نهشته های سیلیکات آلومینیوم (بتونیت) با ذخیره ای در حدود ۲۵ تا ۳۵ هزار تن در منطقه سوخته کوه و بنده چلیک به همراه خاکهای صنعتی آلومینیوم دار (کائولن) با عیار در حدود ۲۴ درصد به صورت پراکنده در منطقه دیده می شوند.

- ۳- لس‌های آواری که در جنوب امامزاده هاشم و کناره جاده تهران- رشت جای دارد که جهت آجرسازی و ... مورد استفاده جای می‌گیرد.
- ۴- وجود باندهای زغالی در جنوب و خاور منطقه در محدوده شهر بیجار و سیاهکل .
- ۵- توده‌های ولکانیک که بعنوان سنگ لاشه جهت زیر سازی استفاده می‌گردد.
- ۶- توده‌های نفوذی ، خصوصاً توده گله زار جهت سنگ ساختمانی .
- ۷- در سنگهای آهکی پرمین (P_r روته) در جنوب خاوری محدوده، افق‌های لاتریتی دیده شده است.

۴-۱-۲- برگه لنگرود:

(۱) زمین شناسی:

ورقه مورد مطالعه از دیدگاه زمین شناسی ساختاری در زون گرگان- رشت (نبوی، ۱۳۵۵) واقع است. این زون شامل مناطقی است که حاشیه دریای خزر را در سواحل ایران محدود کرده و در شمال گسل البرز قرار دارد، بخش اعظم آن بوسیله رسوبهای عهد حاضر (رودخانه ای ، دلتایی و ساحلی) پوشیده شده است.

ماگماتیسیم بعنوان بارزترین پدیده حاکم، تأثیر مهمی در روند تکوین زمین شناسی منطقه داشته است. وجود سنگهای دگرگونه و رسوبی ونحوه تشکیل آنها از مسایلی است که حل آن مستلزم مطالعات دقیق تر در زمینه های مختلف می باشد. دگرگونی به شکل دگرگونی ناحیه ای؟ مجاورتی و دگرگونی دینامیک (کاتاکلاستیک و میلونیت) ظهور یافته است. توالی چینه ای سنگهای موجود بیانگر وجود سنگهای آتشفشانی و رسوبی مربوط به مزوزوئیک و سنگهای آذرین درونی پس از آن می باشد.

(۲) زمین شناسی ساختمانی:

منطقه مورد بررسی در برگیرنده بخشی از پهنه ساختاری زون گرگان- رشت است. با نگرش به رخساره های سنگی سن و تاریخچه تکوین زمین ساختی بطور آشکار تمام تحولات و حوادث زمین شناسی ناحیه زیر اثر مستقیم فعالیت‌های ولکانیکی و تکتونیکی است. این فعالیتها متعدد و گهگاه با سازوکارهای مختلف در چهره سنگهای واحدهای مختلف بخصوص سنگهای آذرین درونی و بیرونی، سنگهای با دگرگونی های متفاوت بی تأثیر نبوده و سبب شکل گیری چهره فعلی منطقه گردیده است. عدم وجود هشته های فسیل دار (قابل شناسایی) قبل از ژوراسیک خود به پیچیدگی مسائل مربوط به این ناحیه افزوده است و اظهار نظر در مورد سن سنگهای دگرگونی که فقط شباهت ظاهری با سنگهای واحد JK دارند خالی از شک و تردید نیست. وجود تناوب سنگ آهک و

ولکانیک بازیک با میان لایه های کمی از شیل، شیل توفی و توف برش ها با فسیل های تیتونین تا نئوکومین نشان از بی ثباتی حوضه رسوبی در آن زمان است. وجود کانیهای موجود در سنگهای دگرگونی و قطعات سنگی متشکل از قطعات ولکانیک، دگرگونی و چرت در ماسه سنگها به همراه آثار سنگواره کرتاسه پیشین نشان از وجود سنگهای دگرگونی قبل از این زمان است. وجود سنگهای آتشفشانی زیر دریایی با ترکیب بازیک بصورت گدازه های برشی، ولکانی کلاستیک و انواع بازالت با ساخت بالشی نشان از فورانهای زیردریایی دارد که در اعماق زیاد بر اثر فازهای کششی در پوسته قاره ای و عملکرد گسل های نرمال ایجاد شده که موجب تسهیل در بالا آمدن ماگمای گوشته بدرون حوضه دریایی گردیده و به علت عمق زیاد (وجود سنگ آهکهای پلاژیک در فضای خالی بین بالشها) فعالیت‌های این گدازه ها بصورت ساخت بالشی بروز می کند و نبود سنگهای افیولیتی در این منطقه بوجود نیامدن پوسته اقیانوسی مبین عدم تکاملی شکافهای ایجاد شده در پوسته قاره ای در زمان کامپانین بالایی در منطقه مورد بررسی می باشد.

۳) زمین شناسی اقتصادی:

توانمندی های اقتصادی محدوده مورد بررسی اگرچه در دو بخش فلزی و غیر فلزی قابل ذکر هستند ولی پوشش جنگلی مناسب می تواند بازار مناسب جهت بهره برداری اقتصادی از چوب درختان جنگلی را ایجاد نماید.

وجود سنگهای ولکانیک که شدیداً زیر اثر دگرسانی های سطحی واقع شده و کانیهای دگرسانی فراوانی را بوجود آورده اند. از مهمترین آنها انواع کانیهای رسی است که ضخامت زیادی از خاک رس را در منطقه بوجود آورده که این مناطق مستعد کشاورزی و جنگل کار است، از دیگر کانیهای دگرسانی منطقه می توان به سربیسیت، کلریت، اپیدوت، هماتیت و لیمونیت اشاره نمود. فراوانی بیوتیت در چند نقطه سبب شده که از جنبه اقتصادی بدان توجه شود که از مهمترین آن ماده معدنی بیوتیت در حوالی روستای کوچک پروم سرا (در محدوده ۴ کیلومتری جنوب شرق املش) است که ماده معدنی بصورت لایه های عدسی شکل و بصورت ورقه های شش گوش (هگزاگونال) در اندازه های مختلف (کمتر از یک میلیمتر تا چند سانتیمتر) دیده می شود.

وجود کانیهای مس در داخل گدازه ها با ساخت بالشی، کانیهای آهن در حوالی روستای ستارآباد و سرچشمه و رگه های باریت همراه با کانیهای مس در آهکهای دولومیتی شده واحد mls که در ارتباط با توده گرانیتوئیدی هستند از پتانسیلهای خوب جهت بررسی های اکتشافی می باشد. رودخانه ای Qal در ماسه های ساحلی Q_1^b و Q_2^b جهت مصالح ساختمانی (شن و ماسه) می توان استفاده نمود.

۵-۱-۲- برگه بندر انزلی :

۱) زمین شناسی:

این منطقه دربرگیرنده سنگهایی از دورانهای کهن زیستی تا نوزیستی است. رویداد چندین مرحله گسلش برش - راندگی و تغییرات ساختاری دیگر بررسی تغییرات رخساره ای و اندازه گیری ستبرا و گهگاه پیوند میان واحدهای چینه ای را دشوار ساخته است.

۲) زمین شناسی ساختمانی:

از دیدگاه ساختاری، ناحیه مورد بررسی در درازای زمانی از پرکامبرین تا دوران نوزیستی مسیر تحول و تکوین پیچیده ای را سپری کرده که در زمانهای گوناگون متأثر از استیلای ویژگیهای اقلیمی خاص از ایالت های زمین ساختی است.

این ناحیه که در برگیرنده سنگ نهشته های دگرگونه از دوران کهن زیستی و دیگر نهشته های رسوبی و آذر آواری در دوران میان زیستی است چهره ساختاری حاصل از عملکرد زمین ساخت برشی - فشاری را ارائه می نماید. گسله های راستالغز فشاری با شیب صفحه ای که در طول گسله متغیر می باشد به همراه گسله های فشاری از گونه Fault related fold که در پهنه ه ای تراکمی تشکیل می شوند یکی از آشکارترین عناصر ساخاری این منطقه است.

تاقدیسها و ناودیسهایی با راستای محوری شمال خاوری - جنوب باختری در جنوب خاوری ورقه در مرکز و شمال باختری ورقه با چرخشی در جهت عقربه های ساعت به ساختمانهایی با راستای محوری خاوری - باختری و شمالی باختری - جنوب خاوری تبدیل می شوند بیشتر این ساختمانهها تکسویه بوده و در رده چینهای مخروطی طبقه بندی می شوند. افزون بر این چین های بزرگ دامنه نسل دیگری از چینهای کوچک یا با راستای محوری گوناگون قابل مشاهده می باشد که به سبب تکوین و گسترش سامانه های برشی تشکیل شده اند.

۳) زمین شناسی اقتصادی:

گستره مورد بررسی با توجه به وجود بازمانده هایی از سنگهای مجموعه افیولیتی و دگرگونه پارینه زیستی در کنار سنگ نهشته های تخریبی دوران میان زیستی دارای پتانسیل بالایی از دیدگاه اقتصادی است. وجود نهشته هایی از عناصر سنگین قیمتی چون طلا و پلاتین در میان شیرابه های سیلیسی ناشی از نفوذ دایکهای اسیدی به درون سنگهای دگرگونه مجموعه گشت و شاندرمن و آثاری از کانسارهای سولفیدی مس، سرب و روی از تیپ massive sulfide در میان نهشته های پالئوزوئیک بالایی (درو) از این دست می باشد. این نهشته های سولفیدی بصورت نواحی در حاشیه شمالی بلندیهای

البرز قابل پیگیری است. فعالیت‌های آتشفشانی بازیک بستر اقیانوسی در دوره تکوین اقیانوس تیس کهن از مهمترین دلایل اشباع آب و در نتیجه انتقال ذرات کانه دار به سواحل و نواحی کم عمق است که با تغییرات PH, EH و دما و تغییر شکل بستر سبب ته نشست ذرات و تشکیل کانسارهای گوناگون سولفیدی در کرانه های آن دریایی کهن می گردد.

رگه ها و رگچه هایی از ذغال بطور پراکنده در میان نهشته های ژوراسیک آغازین با غنی شدگی در سطوح برشی و گسله از دیگر نشانه های کانسار در محدوده ورقه است.

افزون بر این عناصر و کانه ها پاره ای از سنگهای دگرگونه درجه بالا بویژه در مجموعه دگرگونی گشت یکی از سخت ترین و زیباترین مصالح ساختمانی محسوب می شوند. وجود نهشته های فرسوده و هوازده مارنی در بخشهای سخت پوششی نهشته های کرتاسه آغازین نیز در پاره ای نواحی به عنوان مصالح ملی مورد بهره برداری قرار می گیرد.

غنی شدگی و آتشفشانی های زیر دریایی مکرر و وجود سنگ نهشته های الترامافیک و اسید بصورت متوالی به همراه نرخ بالای هوازدهگی و فرسایش سبب شستشو و انتقال ذرات فلزی سنگین چون تیتان به آبگیرها و تالابهای محلی شده که از این میان می توان به لجن های غنی تالاب انزلی اشاره داشت.

در شمال باختری ناحیه مورد مطالعه فعالیت‌های آتشفشانی گاه آلکان کرتاسه بالایی سبب رخنمون مجموعه سنگهای آذرین و آذر آواری با ساخت فرسایش پوست پیازی شده است که آثاری از کانی های اکسیدمس در قالب آزوریت و مالاکیت، باریت و کلسیت در میان شکستگیها و سطوح گسله قابل رویت است.

۶-۱-۲- برگه آستارا:

۱) زمین شناسی :

مجموعه البرز از آذربایجان تا خراسان ادامه دارد و از دیدگاه چینه نگاشتی و تکنونیک ویژگیهای یکنواخت ندارد و به همین دلیل به واحدهای گوناگون بخش شده اند. که ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ آستارا، در این تقسیم بندی جزء زون زمین ساختی البرز باختری (زون تالش) به شمار می آید.

بر روی هم میتوان گفت به تقریب همه برونزدهای سنگی منطقه را بخش بالا آمده رشته کوه تالش با امتداد شمالی - جنوبی ساخته است و مرز خاوری این رشته با حوضه فرو رفته خزر، گسله است (گسله آستارا)

نهشته های خاوری منطقه بر پایه تقسیم بندی، از انباشته های رسوبی و پیرو کلاستیک وابسته به زمان کرتاسه و پالئوسن است ولی برونزدهای بخش باختری همگان از گدازه ها و پیرو کلاستیک های ائوسن

پدید آمده اند. دامنه خاوری دارای شیب تند به سوی دریا و دامنه باختری شیب ملایمی به سوی دشت اردبیل دارد.

گستره ولکانیکهای ائوسن به طور عمده در بخش باختری منطقه است و در دامنه خاوری به نسبت کم است. در تجزیه های شیمیایی به عمل آمده از این ولکانیک ها، نشان از ترکیب ماگمای آلکالن آنها است که این ترکیب چهره شاخص کمر بند ولکانیک البرز آذربایجان قفقاز کوچک است. زمین شناسی اقتصادی:

آنچه که در بررسی های روی زمین از نظر زمین شناسی اقتصادی حاصل شده این ورقه از نظر توان معدنی از اهمیت و اعتبار چندان زیادی برخوردار نیست و یا شاید به علت پوشیده بودن بخش اعظم منطقه از جنگل از دید پنهان مانده باشد ولی به صورت کل اثرات و نشانه های بعضی از کانیها در این ورقه مانند مالاکیت و آزوریت در منطقه کومری موجود است.

۲) زمین شناسی ساختمانی:

ورقه آستارا از دیدگاه ساختاری می توان به سه بخش پهنه بالا آمده تالش ، حوضه فرو رفته اردبیل ، حوضه فرو رفته اردبیل ، حوضه فرو رفته دریای خزر بخش کرد.

گسلهای مهم عبارتند از:

- گسل آستارا

- گسل نور:

- گسل هیر:

- گسل دوپیل:

۳) زمین شناسی اقتصادی :

آنچه که در بررسی های روی زمین از نظر زمین شناسی اقتصادی حاصل شد، این ورقه از نظر توان معدنی از اهمیت و اعتبار چندان زیادی برخوردار نیست و یا شاید به علت پوشیده بودن بخش اعظم منطقه از جنگل از دید پنهان مانده باشد ولی بطور کلی اثرات و نشانه های بعضی از کانه ها در این ورقه بشرح زیر می باشد.

- مس

اثراتی از کانی سازی مس (مالاکیت، آزوریت) در چند منطقه از جمله در منطقه کومری و نیز در حداقل فاصل ارتفاعات آی قلعه، کته چول، تاوشانا، در داخل ولکانیکهای پورفیر آندزیتی ائوسن و نیز برش ها

دیده می‌شود و بنظر می‌رسد که این آثار در حد آغشتگی ضعیف بوده و به احتمال ارزش اقتصادی نداشته باشند.

- رس

گدازه های مگاپورفیر و نیز برش های ولکانیک ائوسن در دامنه باختری رشته کوه تالش در سطحی گسترده تجزیه شده و به کانی های رسی تبدیل شده اند در تجزیه ای که از این رسها به عمل آمد، کانی های کوارتز، فلدسپات مونت موریلونیت در آن ردیابی شد. ممکن است این رس ها در صورت لزوم در مصارف گوناگون کاربرد داشته باشند.

- سنگ گرانیت

توده گرانیتی موجود در جنوب منطقه که بخش اعظم آن در ورقه انزلی جای دارد به علت داشتن کنای های اورتوز به رنگ صورتی زیبایی می‌گراید که هم اکنون به عنوان سنگ تزئینی و نما مورد بهره برداری قرار می‌گیرند.

- صدف های حاشیه دریا

این صدف ها به همراه ماسه های ساحلی در کرانه دریا در سطح وسیعی گسترش دارند که هم اکنون برای تهیه دان مرغ و مصارف دیگر مورد بهره برداری قرار می‌گیرند.

۷-۱-۲- برگه رامسر:

۱) زمین شناسی:

محدوده ورقه رامسر در شمال خاوری چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ قزوین - رشت در بر می‌گیرد و از دیدگاه ساختاری بخش شمالی آن در منطقه گرگان - رشت و بخش جنوبی در منطقه البرز مرکزی واقع می‌گردد. در بخش شمالی رسوبات دریایی و آبرفتی حاصل از دریاچه خزر و رودهای منتهی به آن غالب می‌باشد. اما در بخش جنوبی سنگهای پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنگهای آذرین سنوزوئیک رخنمون دارند. شاید بتوان سنگهای آتشفشانی بازالتی و توده های نفوذی گابرویی به سن سیلورین را بقایایی از پوسته اقیانوسی پالئوتتیس در نظر گرفت که در مزوین حوضه البرز و ورقه شمالی در این زمان تشکیل گردیده است.

۲) زمین شناسی ساختمانی:

ورقه رامسر در بخش شمالی البرز مرکزی جای گرفته است و راستای عمومی ساختمانهای زمین شناسی منطقه، شمال باختر، جنوب خاوراست. این ساختمانها بوسیله انبوهی از گسلش هایی که عمدتاً از نوع راندگی هستند و چین خوردگی ها به وجود آمده است. تراکم سامانه های (Systems) گسله

و چین خوردگی باعث شده اند که در فاصله ای نسبتاً کوتاه (حدود ۲۵ کیلومتر) اختلاف ارتفاعی بیش از ۴ کیلومتر پدید آید.

الف) چین‌ها:

چین خوردگی‌ها در منطقه به صورت تاقدیس‌ها و ناودیس‌های بزرگ و کوچکی دیده می‌شود که عمدتاً با گسل‌های بریده شده و ارتباط عادی بین ساختمانهای تاقدیسی و ناودیسی به ندرت دیده می‌شود. محور چین‌ها نیز عمدتاً دارای راستای شمال باختر- جنوب خاور است. مهمترین ساختمانهای چین خورده محدوده عبارتند از: ناودیس برگشته جنوب سیالان، ناودیس کوه بلور، ناودیس برگشته شمال باختر لاکتراشان (چارنالی)، ناودیس گرماسر، ناودیس اچارود، تاقدیس برگشته شمال باختر لاکتراشان، تاقدیس آغوزکی - دوهزارو تاقدیس سه هزار. در جنوب خاور پدیدار شده است که هسته آن از سنگهای آتشفشانی کرتاسه K_2^{VI} درست شده است.

ب) گسل‌ها:

گسل‌ها مهمترین عامل سازنده ساختمانهای زمین شناسی و ریخت شناسی منطقه هستند. تراکم سامانه (System) گسله‌های منطقه بسیار زیاد است و عمدتاً از نوع ورقه‌های راندگی هستند که از شمال به جنوب حرکت کرده اند و شاخه‌هایی از آنها در اثر تکرار راندگی، جهت رانش به سمت شمال پیدا کرده اند و به صورت گسلهای پس راندگی (back thrust) جلوه گر شده اند. در بخشهای جنوبی راندگیها از جنوب به شمال است.

مهمترین گسل‌های محدوده عبارتند از: راندگی‌های جنوب و شمال خشچال، راندگی سربالان، اجر، راندگی از رود، گسل راستالغز نوشا، راندگی‌های سه هزار، جنت رودبار، راندگیهای لیره سر- جواهرده و گسل‌های عادی (؟) خزر.

راندگیهای شمال و جنوب کوه خشچال باعث شده اند تا بلندترین ارتفاعات منطقه شکل بگیرند. راندگی جنوب خشچال با سوی رانش شمالی باعث قرار گرفته لایه‌های سازند باروت در منطقه الموت در کنار سازندهای مربوط به پرمین و تریاس شده، ضمن آنکه در جنوب کوه سیالان باعث پیدایش ساختمان ناودیسی برگشته شده است. راندگی شمال خشچال با سوی رانش شمال، باعث بلند شدن لبه لایه‌های سازندهای الیکا و شمشک به سمت بالا و حتی برگشتی آنها در بالا دست رودخانه پل رود در جنوب باختر روستای میج (محدوده ورقه جواهرده) شده است و مرز جنوبی ناودیس شمال خشچال می باشد.

۳) زمین شناسی اقتصادی :

پتانسیل های اقتصادی محدوده ، در دو بخش فلزی و غیرفلزی قابل ذکر می باشند. اگرچه پوشش جنگلی و ارتفاعات سخت گذر محدوده، موانع زیادی را در گسترش فعالیتهای معدنکاری ایجاد نموده است.

پتانسیل های غیر فلزی محدوده شامل سیلیس، مواد لاتریتی - بوکسیتی ، سنگهای ساختمانی سنگ آهک، دولومیت باریت، فلورین و شن و ماسه هستند.

سیلیس: در سه افق چینه شناسی واز نوع رسوبی قابل توجه است.

۱- کامبرین: در این افق یک لایه کوارتز آرنایتی با خلوص قابل توجه در قاعده سازند میلا در دره سه هزار دیده می شود که در حدود صدمتر ضخامت داشته و عیار SiO_2 در آن بیش از ۹۶ درصد است.

۲- پرمین زیرین: در منطقه دوهزار، لایه های کوارتز آرنایتی متعلق به سازند درود با عیار SiO_2 بیش از ۹۰٪ دیده می شود.

در شمال باختری لاگتشان در مرز گسله رسوبات ژوراسیک و سنگ آهکهای پرمین بالا یک افق سنگ جوش (Conglomerate) سیلیسی با عیار SiO_2 حدود ۸۷ درصد قابل مشاهده است.

فصل سوم: بررسی و آماده سازی داده ها

۳-۱- بررسی و آماده سازی داده های زمین شناسی:

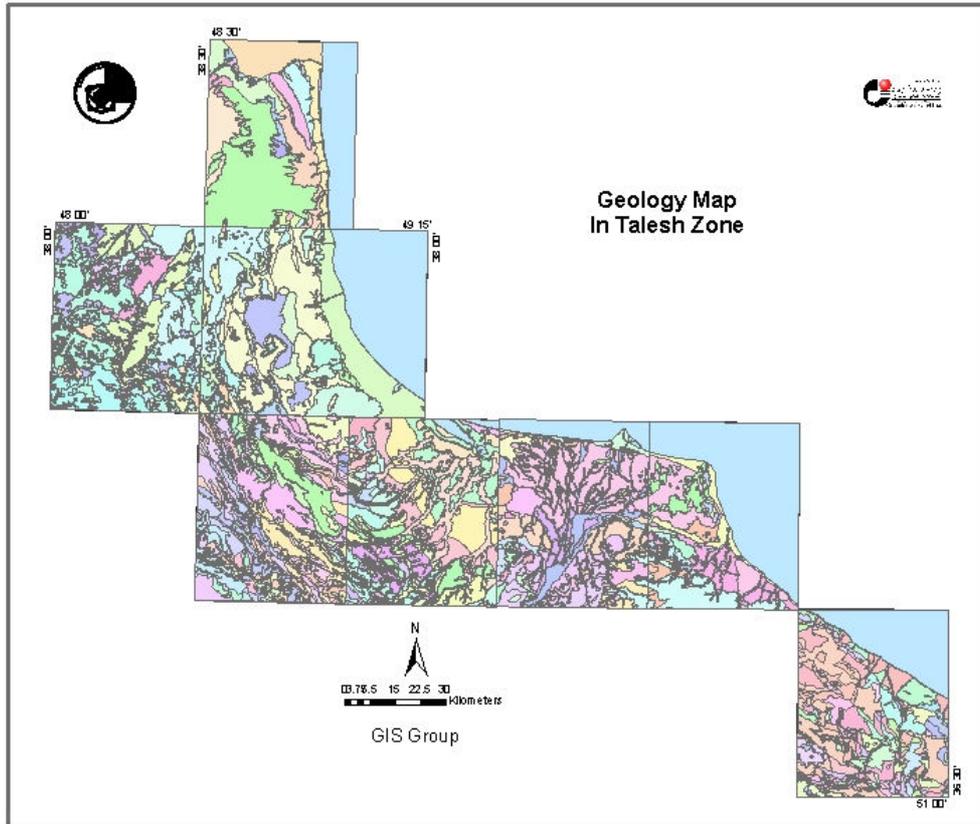
این لایه یکی از مهمترین لایه های اطلاعاتی در تهیه نقشه پتانسیل معدنی می باشد.

نقشه های زمین شناسی مورد استفاده در این پروژه نقشه های برگه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ آستارا، گیوی،

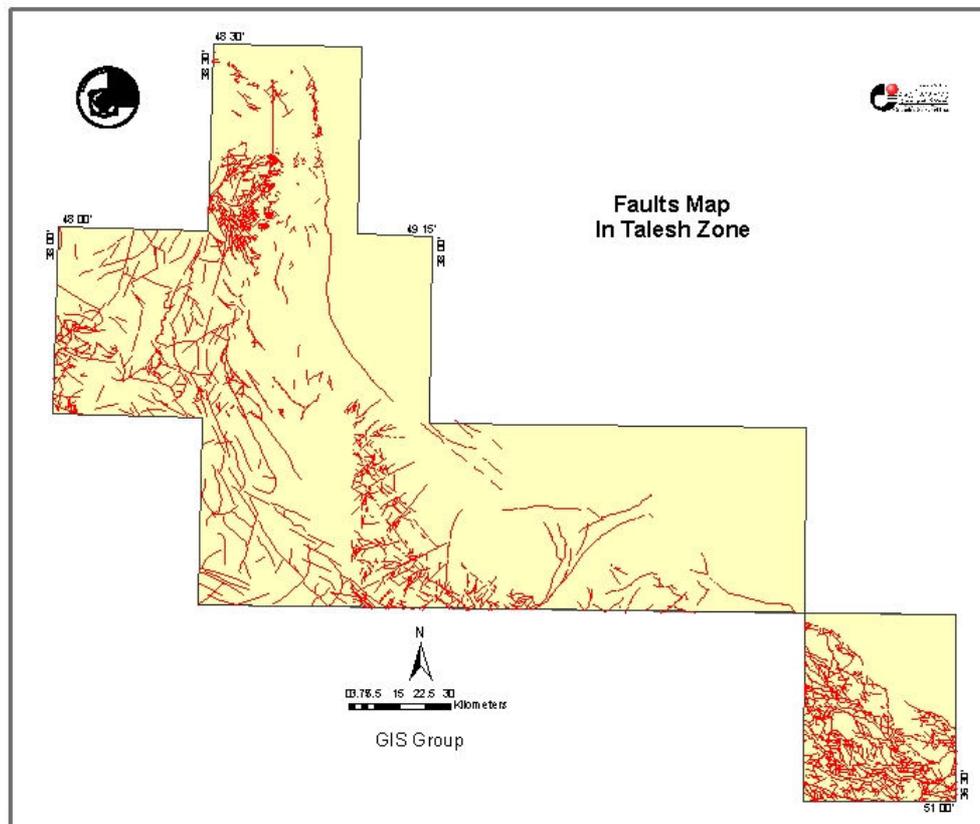
خلخال- رضوان شهر، لنگرود، رشت، بندر انزلی، ماسوله و رامسر و از نقشه برگه ۱:۲۵۰,۰۰۰ بندر

انزلی نیز استفاده شد. که در ابتدا واحدهای زمین شناسی و گسل های موجود در نقشه ها رقومی گردید

(نقشه های شماره (۳-۱) و (۳-۲)).



نقشه شماره ۱-۳: نقشه رقومی زمین شناسی زون تالش



نقشه شماره ۲-۳: نقشه رقمی گسله‌های زمین شناسی زون تالش

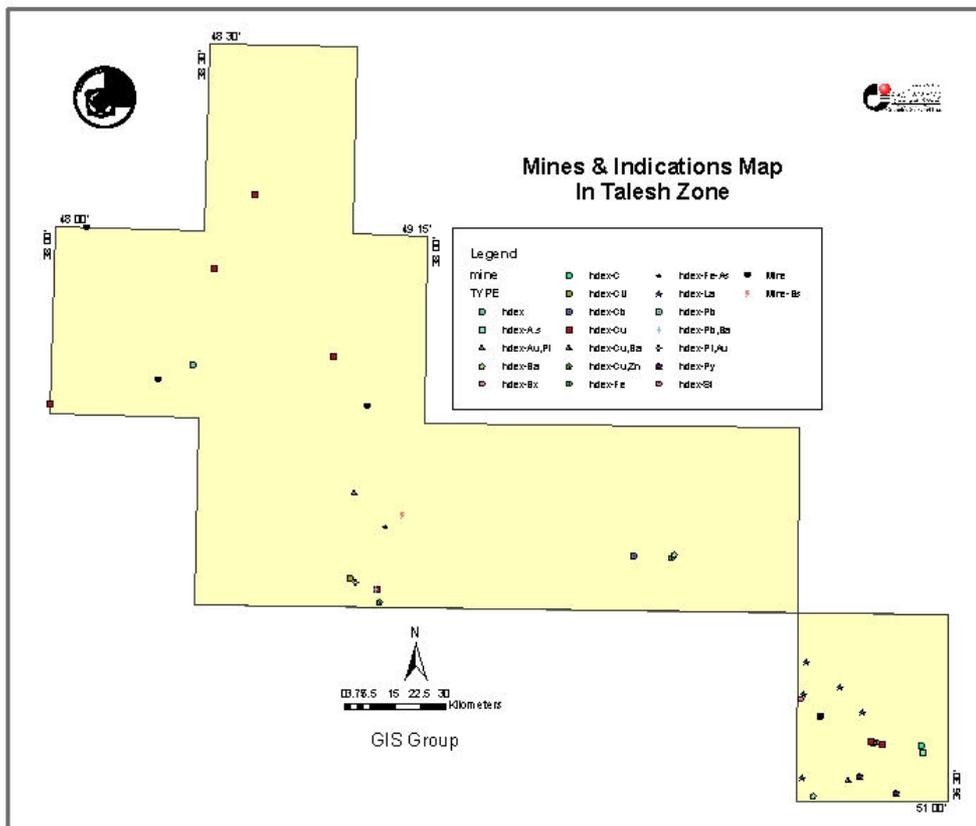
۳-۲- بررسی و آماده سازی داده های معدنی:

استفاده از داده های معادن و اندیسها راهنمای مناسبی برای تهیه نقشه های پتانسیل می باشد.

نقشه شماره (۳-۳) پراکندگی معادن و اندیسهای معدنی را در زون تالش نشان می دهد.

اطلاعات موجود در این نقشه برگرفته از اطلاعات موجود در نقشه های ۱:۱۰۰,۰۰۰، گزارشهای

مختلف و سایت پایگاه ملی داده های علوم زمین می باشد.



نقشه ۳-۳: نقشه معادن و اندیسهای معدنی زون تالش

۳-۳- بررسی و آماده سازی داده های اکتشافات ژئوشیمیایی:

زون تالش بین طولهای جغرافیایی 48° و 51° شرقی و عرضهای جغرافیایی $36/5^{\circ}$ و $38/5^{\circ}$ شمالی واقع شده است. این زون شامل ۸ برگه رشت، رامسر، لنگرود، کیوی، خلخال- رضوانشهر، آستارا، انزلی و ماسوله می‌باشد که به علت در دسترس نبودن اطلاعات برگه‌های رضوانشهر و ماسوله، پردازش داده‌ها با استفاده از ۷ برگه صورت گرفته است.

از محدوده مورد مطالعه، تعداد ۲۷۳۵ نمونه ژئوشیمی (نمونه سیلت) برداشت شده است که از میان آنها ۱۱۹ نمونه مربوط به برگه رشت، ۲۰۱ نمونه از برگه رامسر، ۱۳۴ نمونه از برگه لنگرود، ۷۱۴ نمونه متعلق به برگه کیوی، ۷۶۸ نمونه مربوط به برگه خلخال، ۵۲۱ نمونه مربوط به برگه آستارا و در نهایت ۲۷۸ نمونه متعلق به برگه انزلی می‌باشد.

گزارش برگه‌های رشت، رامسر، لنگرود، کیوی و انزلی توسط سازمان زمین‌شناسی، برگه خلخال توسط اداره کل معادن فلزات گیلان و برگه آستارا توسط مهندسین مشاور پی سنگ تهیه شده است. نمونه‌های ژئوشیمیایی برگه‌های رشت، لنگرود، کیوی، انزلی و آستارا توسط امدل استرالیا، نمونه‌های رامسر توسط آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی و برگه خلخال توسط فلورسانس اشعه ایکس (XRF) پرتابل مورد اندازه‌گیری شیمیایی قرار گرفته‌اند.

۳-۳-۱- بررسی مقدماتی توزیع داده‌ها در محدوده زون تالش:

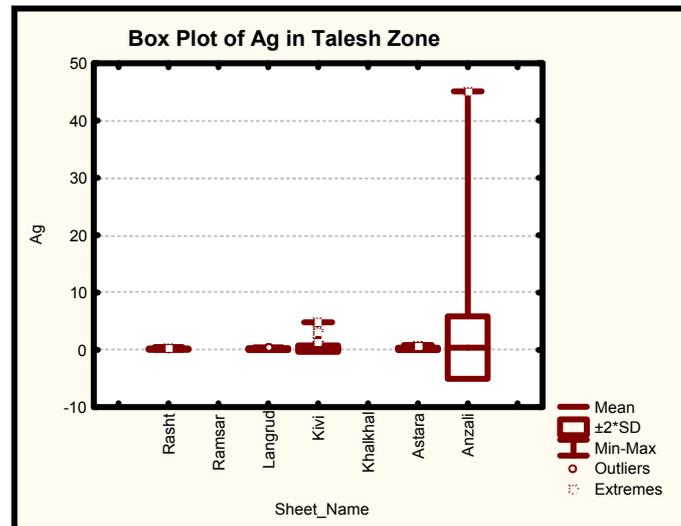
در بررسی مقدماتی جهت مقایسه پراکندگی داده‌ها اقدام به رسم نمودار جعبه‌ای برای هر عنصر گردید. در این نمودار، ماکزیمم، میانگین باضافه دو برابر انحراف معیار ($X+2S$)،

میانگین، میانگین منهای دو برابر انحراف معیار ($X-2S$) و مینیمم داده‌ها به عنوان حدود مقایسه مورد ترسیم قرار گرفته است که در بخشهای آتی نمودارهای ترسیمی هر عنصر به همراه شرح آنها خواهد آمد.

حال برای بررسی بهتر به مطالعه تک‌تک عناصر آنالیز شده بر اساس نمودارهای ترسیم شده می‌پردازیم:

Ag -

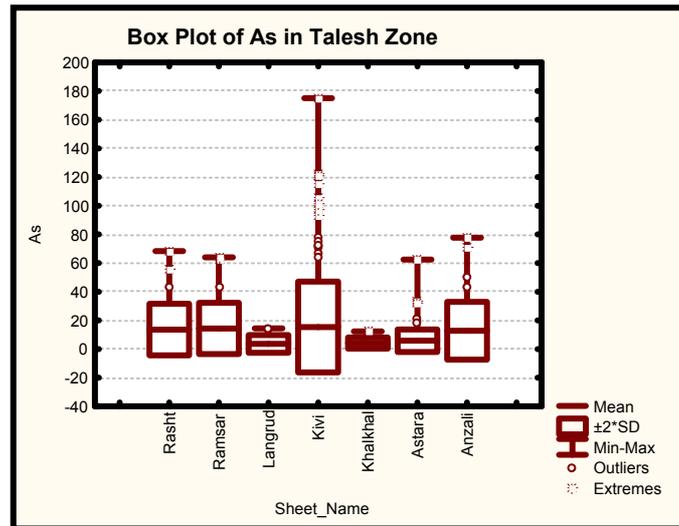
این عنصر در برگه‌های رامسر و خلخال آنالیز نشده است. با توجه به نمودار ۱ و دامنه پراکندگی مقادیر این عنصر در برگه‌های مختلف، برگه‌های انزلی و کیوی بصورت مجزا و برگه‌های آستارا، لنگرود و رشت با هم پردازش شده‌اند.



نمودار (۱)

As-

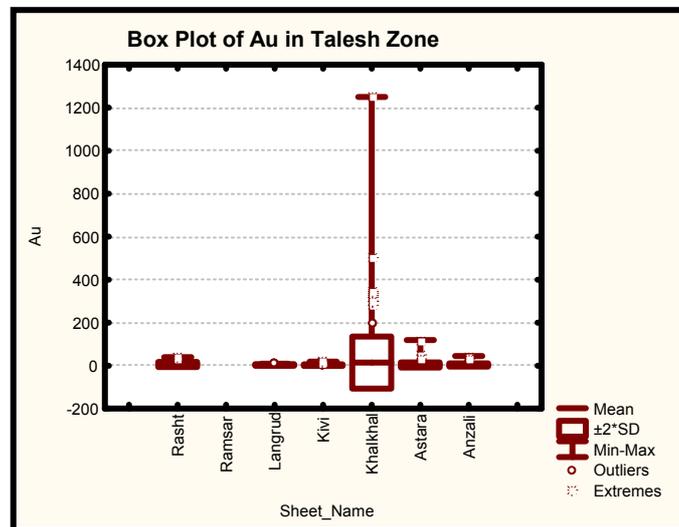
با توجه به نمودار ۲ می‌توان برگه‌های انزلی، رامسر و رشت را در یک جامعه و داده‌های خلخال و لنگرود را در جامعه دیگر قرار داد. اما برگه‌های کیوی و آستارا بایستی بصورت مجزا پردازش گردند.



نمودار (۲)

Au-

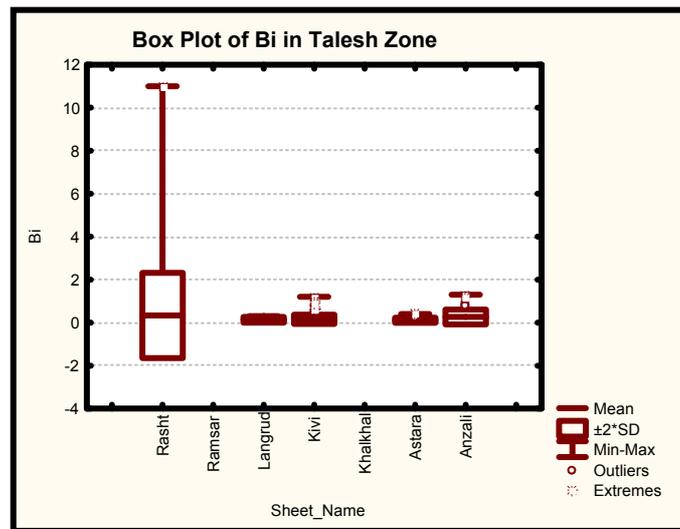
طلا در برگه رامسر آنالیز نشده است. لذا با توجه به نمودار جعبه‌ای زیر می‌توان رشت و آستارا را با هم و کیوی و لنگرود را نیز با هم در یک جامعه پردازش نمود. اما، پارامترهای توزیعی داده‌های خلخال و انزلی به گونه‌ای است که بایستی بطور مجزا پردازش شوند.



نمودار (۳)

Bi-

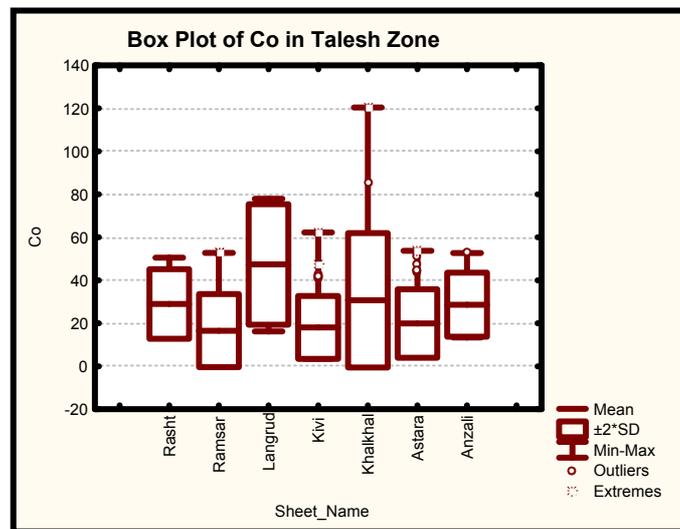
این عنصر در برگه‌های رامسر و خلخال گزارش نشده است. برای پردازش داده‌ها، برگه‌های آستارا و لنگرود در یک گروه و برگه‌های رشت، انزلی و کیوی به صورت مجزا پردازش شده‌اند. (نمودار ۴)



نمودار (۴)

Co-

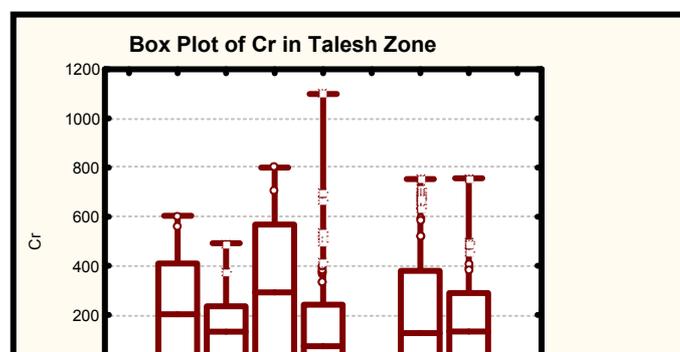
برای عنصر کبالت می‌توان برگه‌های آستارا، کیوی و رامسر را با هم و برگه‌های انزلی و رشت با هم پردازش نمود. اما برگه‌های خلخال و لنگرود بعلت عدم همخوانی با سایر برگه‌ها بایستی به صورت مجزا بررسی شده و مناطق امیدبخش آنها معرفی گردد. (نمودار ۵)



نمودار (۵)

Cr-

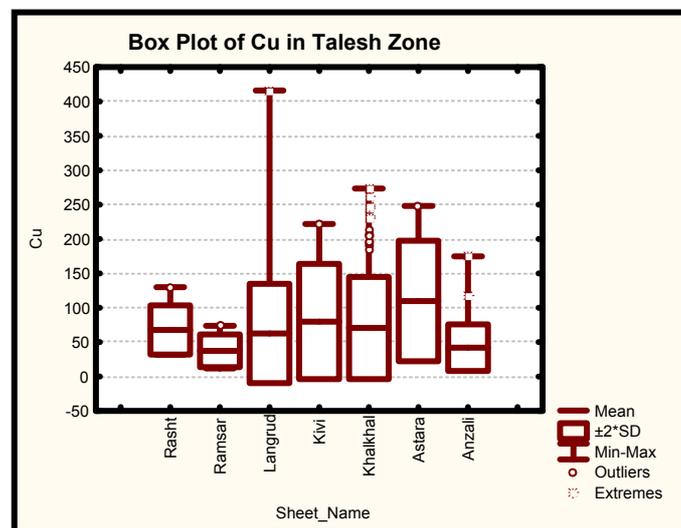
نمودار جعبه‌ای این عنصر (نمودار ۶) نشان می‌دهد که همه برگه‌ها بایستی بصورت مجزا پردازش گردند. در ضمن در برگه خلخال عنصر کرم گزارش نشده است.



نمودار (۶)

Cu-

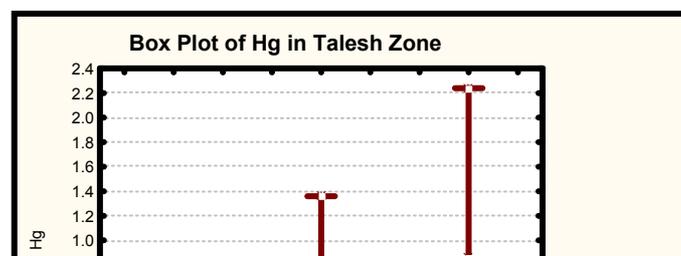
با توجه به نمودار ۷ پردازش داده‌های مس به این صورت انجام شده که برگه‌های خلخال و لنگرود در یک گروه و انزلی و رامسر در گروه دیگر قرار داده شده‌اند. برگه‌های آستارا، کیوی و رشت نیز به علت عدم داشتن همخوانی با سایر داده‌ها بصورت مجزا در نظر گرفته شده‌اند.



نمودار (۷)

Hg-

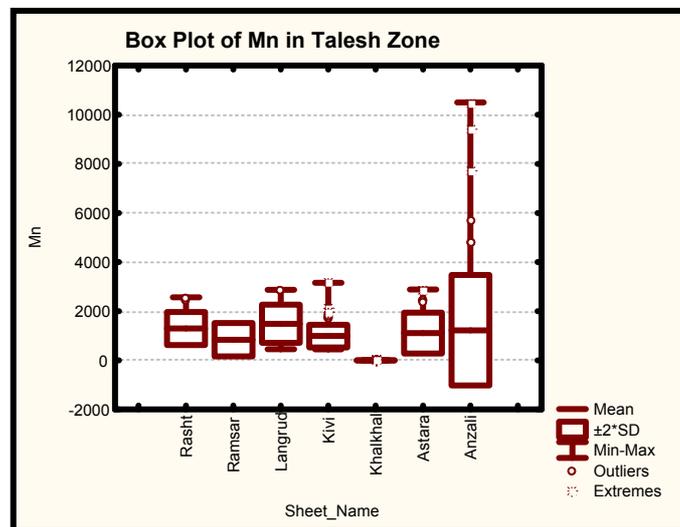
این عنصر در برگه‌های لنگرود و رامسر آنالیز نشده و با توجه به نمودار ۸ تمامی برگه‌ها بصورت مجزا پردازش شده‌اند.



نمودار (۸)

Mn-

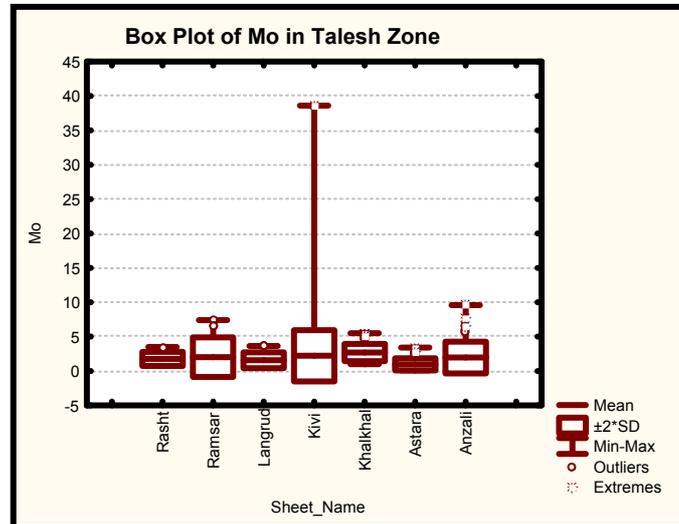
داده‌های عنصر منگنز با توجه به نمودار جعبه‌ای ۹ و عدم وجود همخوانی بین پارامترهای آماری جوامع مختلف، همه برگه‌ها بصورت مجزا پردازش شده است.



نمودار (۹)

Mo-

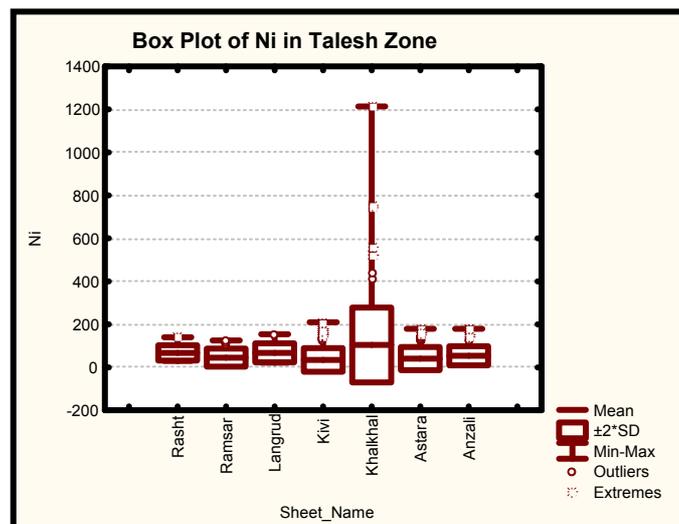
نمودار ۱۰ نشان می‌دهد که می‌توان داده‌های مولیبدن در برگه‌های کیوی و رامسر را با هم و لنگرود و رشت را نیز با هم پردازش نمود، اما برگه‌های خلخال، آستارا و انزلی بایستی بطور مجزا بررسی گردند.



نمودار (۱۰)

Ni-

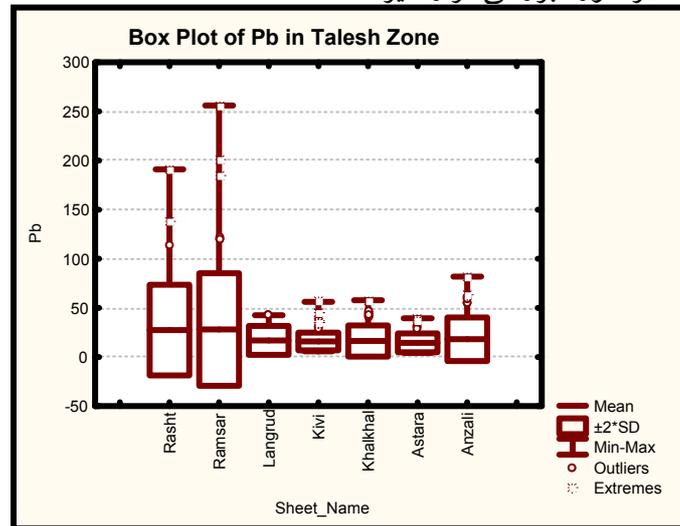
عنصر نیکل در همه برگه‌ها گزارش شده و طبق نمودار ترسیم شده می‌توان آستارا، کیوی، انزلی و رامسر را با هم و لنگرود و رشت را نیز با هم در نظر گرفته و پردازش نمود. اما خلخال بایستی بصورت مجزا بررسی گردد.



نمودار (۱۱)

Pb-

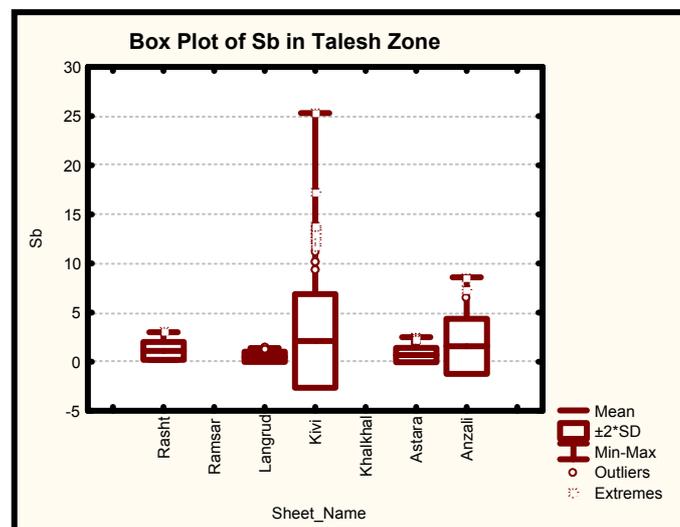
برای پردازش عنصر سرب طبق نمودار ترسیمی می‌توان آستارا و کیوی را با هم، خلخال و لنگرود را با هم، و رشت و رامسر را نیز با هم در گروه‌های مجزا پردازش نمود. اما برگه انزلی بایستی بصورت مجزا مورد بررسی قرار گیرد.



نمودار (۱۲)

Sb-

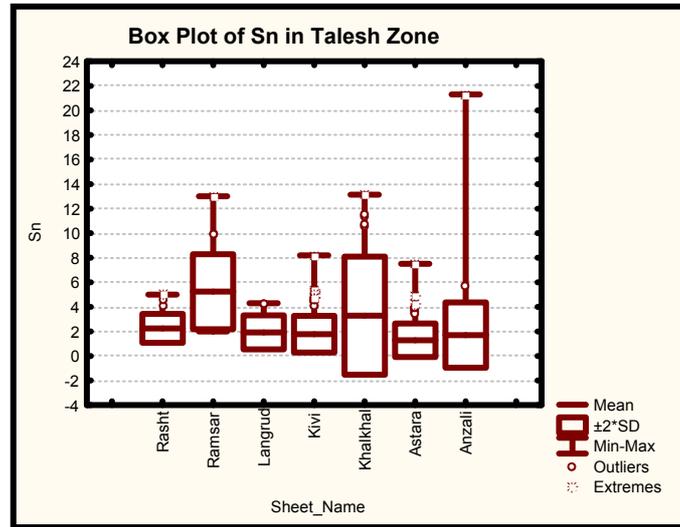
آنتیموان در برگه‌های رامسر و خلخال آنالیز نشده است و با توجه به نمودار جعبه‌ای هیچکدام از برگه‌های دیگر قابل تلفیق با یکدیگر نیستند و بایستی بصورت مجزا پردازش شوند.



نمودار (۱۳)

Sn-

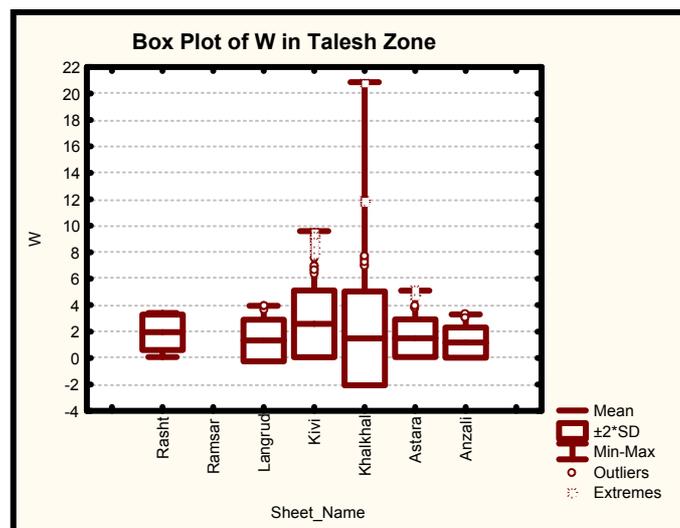
طبق نمودار ترسیم شده می‌توان کیوی و لنگرود را با هم تلفیق و پردازش نمود اما سایر برگه‌ها شامل انزلی، خلخال، رامسر، آستارا و رشت بایستی بطور مجزا بررسی گردند.



نمودار (۱۴)

W-

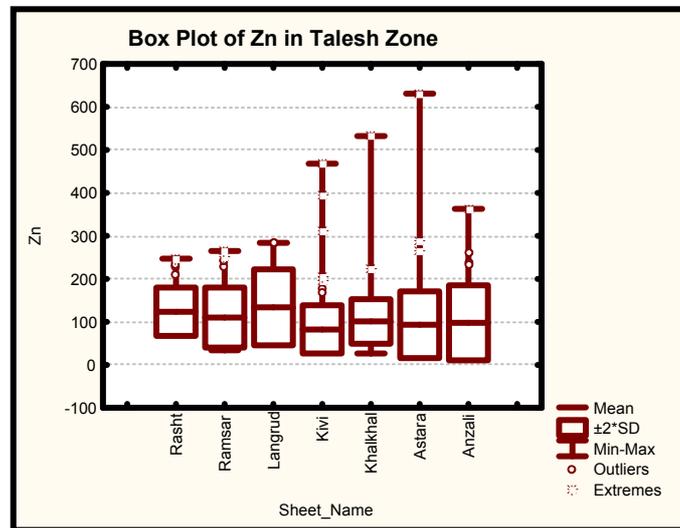
برای پردازش تنگستن می‌توان داده‌های آستارا و لنگرود را با هم تلفیق نمود (نمودار ۱۵). اما مابقی برگه‌ها بایستی بطور مجزا پردازش شوند. همچنین لازم به ذکر است که این عنصر در برگه رامسر گزارش نشده است.



نمودار (۱۵)

Zn-

طبق نمودار ۱۶ می‌توان داده‌های انزلی، رامسر و رشت با یکدیگر تلفیق نمود. اما سایر برگه‌ها لازم است بصورت مجزا بررسی و پردازش گردند.



نمودار (۱۶)

۳-۴- بررسی و آماده سازی داده های ژئوفیزیک هوایی:

اطلاعات مغناطیسی برای شناخت بهتر ساختارهای زمین شناسی و نیز آگاهی از تغییرات لیتولوژیکی در مناطق فاقد بیرون زدگی و ارتباط بهتر آنها در مناطقی که کمی بیرون زدگی دارند بکار برده می شود. بکمک داده های مغناطیسی می توان اطلاعات مهمی در مورد گسلها بویژه گسلهای مدفونی که در روی زمین قابل رؤیت نیستند بدست آورد که این اطلاعات بسیار حائز اهمیت هستند زیرا اولاً گسلها محیطهای بسیار مناسب برای جابجایی محلولهای کانی ساز و تشکیل دهنده کانسار بوده و ثانیاً از عوامل اصلی ایجاد کننده زلزله هستند لذا با شناسایی آنها می توان دیدی کلی در مورد پهنه خطر و میزان لرزه خیزی در منطقه بدست آورد همچنین می توان موقعیت توده های نفوذی مدفونی را که با دید مستقیم یا عکس هوایی قابل رویت نبوده ولی در بسیاری از پدیده های زمین شناسی (نظیر تشکیل کانسارها، آلتراسیون و...) نقش مهمی را ایفا می کنند را شناسایی نمود و مسائلی از قبیل عمق و نحوه قرارگیری آنها داخل زمین و غیره را به راحتی شناسایی نمود.

با توجه به پرهزینه بودن سایر روشهای اکتشافی نظیر ژئوفیزیک زمینی، لرزه نگاری، ژئوشیمی و... اهمیت این روش برای پی جویی مناطق امیدبخش و کارهای اکتشافی بخوبی مشخص می گردد.

برای دستیابی به اهداف فوق‌الذکر بین سالهای ۱۹۷۴ لغایت ۱۹۷۷ دو پیمایش هوایی مغناطیس با حساسیت بالا توسط سرویس هوایی لیتون- هوستون، تگزاس برای سازمان زمین شناسی ایران صورت گرفته که در مجموع ایندوپیمایش تقریباً تمام قسمتهای ایران را پوشش می‌دهد پیمایش‌های صورت گرفته به ترتیب شامل ۸۹۰۵۸ کیلومتر مربع و تقریباً ۱۶۲۶۱۲ کیلومتر خطی پروازی با فاصله خطوط ۷/۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی (Tie Line) ۴۰ کیلومتری می‌باشد این امر بکمک یک فروند هواپیما که یک مگنتومتر بخار سزیم با حساسیت ثبت ۰/۰۲ گاما را حمل می‌کرده صورت گرفته است.

کلیه داده‌های فوق‌پس از برداشت، تصحیحات لازم بر روی آنها صورت گرفته بطوریکه برای این داده‌های مغناطیسی تمام اثرات مربوط به منشاهای غیر از پوسته زمین حذف گردید از جمله حذف اثرات دستگاهی و نوفه با استفاده از فیلترهای مناسب، حذف اثر میدان مغناطیسی هسته زمین با استفاده از IGRF و تغییرات میدان خارجی زمین با استفاده از داده‌های ایستگاه مبنای زمینی که از داده‌ها بیرون کشیده شده و برای هم سطح سازی داده‌ها (Leveling) نیز از خطوط کنترلی (Tie Line) که عمود بر خطوط اصلی می‌باشند استفاده گردیده است.

پس از اتمام کار پردازش داده‌ها عملیات تفسیر کیفی و کمی داده‌ها آغاز می‌گردد در این مرحله کلیه راستاهای مهم، توده‌های نفوذی، خطواره‌ها و مناطق حائز اهمیتی که می‌توانند برای مطالعات دقیق‌تر مورد بررسی قرار گیرند و نیز ارتباط آنها با یکدیگر و سایر اطلاعات موجود از جمله نقشه‌های زمین شناسی، تصاویر ماهواره و اطلاعات ژئوشیمی مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت امکان گسترش جانبی و عمقی کانسارها و پدیده‌های مهم از جمله گسلها، توده‌های نفوذی و زونهای آلتراسیون تعیین می‌گردد.

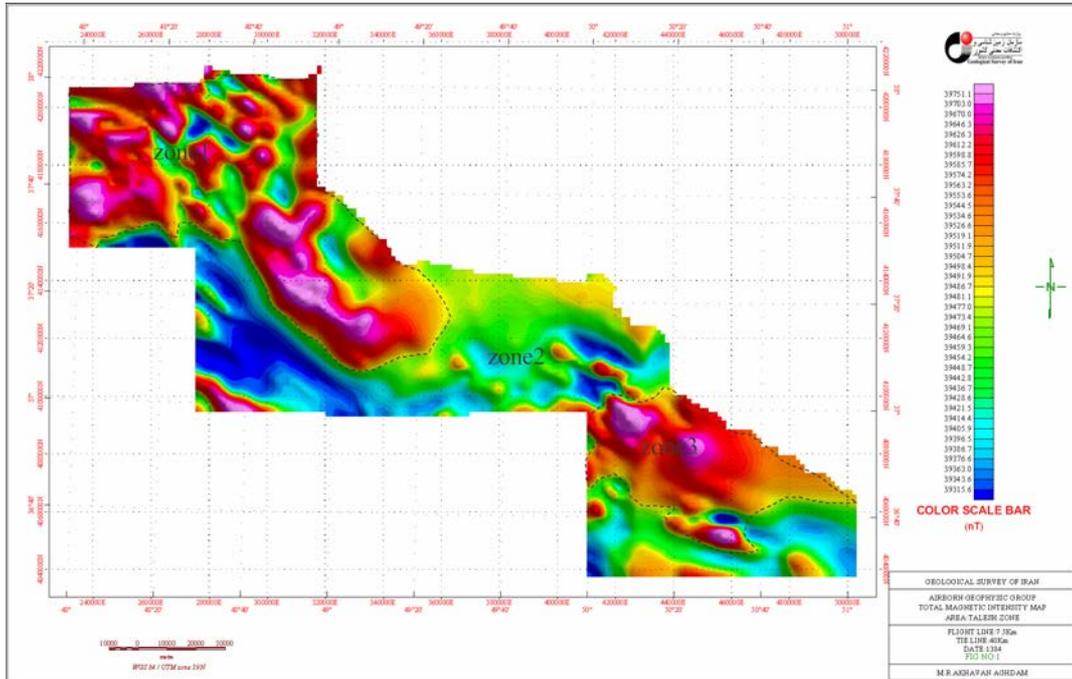
نقشه شماره ۳-۴ بیانگر نقشه شدت کل میدان مغناطیسی موجود در زون تالش می‌باشد بالاترین شدت میدان مغناطیسی در این زون ۴۰۱۱۳/۱۲ نانوتسلا و پایین‌ترین شدت میدان ۳۹۲۲۲/۸۹ نانوتسلا بوده و میانگین شدت میدان در این زون ۳۹۴۴۹/۸۲ نانوتسلا می‌باشد براساس این نقشه زون تالش را به سه ناحیه می‌توان تقسیم نمود.

- نواحی با شدت میدان مغناطیسی بالا (ناحیه ۱ و ۳)

این محدوده‌ها قسمتهای شمال غربی و غرب زون تالش (ناحیه ۱) و همچنین قسمتهای جنوب شرقی (ناحیه ۳) منطقه را شامل می‌گردند که عمدتاً دارای شدت میدان مغناطیسی بالا بوده و تنها قسمتهای کوچکی بویژه در محدوده منطقه ۱ شدت میدان مغناطیسی پایین از خود نشان می‌دهند که در پاره‌ای مواقع می‌توانند حائز اهمیت تلقی گردند.

نواحی با شدت میدان مغناطیسی پایین (ناحیه ۲)

قسمتهای میانی این زون (محدوده ۲) غالباً دارای شدت میدان مغناطیسی پایین می باشند که این امر به لیتولوژی محدوده بر می گردد که عمدتاً شامل سنگهای آهکی ماسه سنگی بوده (لیتولوژی غالب) و بعضاً توسط رسوبات آبرفتی پوشیده شده است. روند غالب بی هنجاری مغناطیسی موجود در منطقه، شمال غرب- جنوب شرق می باشد که با روند شکستگیها و گسلهای موجود در منطقه مطابقت می نماید.



نقشه شمکاه ۳-۴

۳-۵- بررسی و آماده سازی داده های ماهواره ای:

۳-۵-۱- مقدمه:

سنجش از دور عبارت از کسب اطلاعات فیزیکی و شیمیایی از پدیده های جوی و زمینی از طریق ویژگی های امواج الکترومغناطیسی بازتابی از آنها بدون تماس مستقیم با پدیده های مذکور است. تاریخچه سنجش از دور با عکسهای هوایی آغاز شده و تا به امروز با پرتاب ماهواره و استفاده از جاروبگرهای چند طیفی تکامل یافته است. از جمله مزیت های تصاویر ماهواره ای تصویر برداری در نواحی مختلف طیف الکترومغناطیس 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.

اطلاعات ماهواره ای در زمینه ها و شاخه های علمی مختلفی می تواند کاربرد داشته باشد که در مورد زمین شناسی و اکتشافات مواد معدنی می توان به بررسی های زیر اشاره نمود.

۱- بررسی زمین شناسی (ساختمانی، چینه شناسی، مهندسی و....).

- ۲- شناسایی پدیده های مرتبط با معادن قدیمی جهت شناسایی واکتشافات مواد معدنی جدید وناشناخته.
- ۳- شناخت و بررسی مناطق دگرسان وارتباط این مناطق با کانی سازی مواد معدنی .
- ۴- شناسایی واستخراج شکستگی ها وساختارهای حلقوی وگسل های منطقه.
- ۵- بررسی وتشخیص ساختارهای زمین شناسی جهت اکتشافات منابع نفت وگاز (گنبدهای نمکی، طاقدیس ها و....).
- ۶- کمک در جهت تشخیص وشناسایی منابع آب مخصوصاً در مناطق کم آب .
- ۷- شناسایی مسائل زیست محیطی وعواقب جبران ناپذیر ناشی از عدم رعایت استانداردها در استخراج مواد معدنی .
- ۸- بررسی وتشخیص تغییرات فصلی وسالانه آب رودخانه ها ودریاچه ها ودریاها.
- ۹- بررسی مسائل زیست محیطی وتعقیب وشناسایی گسترش لکه های نفتی دریاها.
- ۱۰- بررسی وشناسایی مسائل مربوط به تغییر کاربری اراضی از قبیل مراتع وجنگلها و ...

۲-۵-۳- روش مطالعه:

بررسی‌های دورسنجی انجام گرفته به منظور مطالعات زمین‌شناسی را می‌توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

۱- گردآوری داده‌های توپوگرافی، جغرافیایی، زمین‌شناسی، معدنی، ماهواره‌ای و ایجاد پایگاه داده‌ها.

۲- پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای شامل تصحیحات رادیومتریک و هندسی و بارزسازی‌های اولیه.

۳- پردازش تصاویر ماهواره‌ای.

۴- تفسیر نتایج و معرفی مناطق امیدبخش معدنی.

۵- ارائه گزارش نهایی.

اهداف تحقق یافته در بررسی‌های دورسنجی:

۱- شناخت و ترسیم ساختارهای تکتونیکی.

۲- شناخت و ترسیم نواحی دگرسان شده و تفکیک آنها.

۳- معرفی نواحی امیدبخش معدنی.

۳-۵-۳- داده‌های ماهواره‌ای:

محدوده مورد بررسی در یک صحنه اطلاعات سنجنده ETM^+ به شماره گذر ۱۶۶ و ردیف ۳۴ قرارداد. این تصویر در اول جون سال ۲۰۰۰ از ناحیه مورد نظر اخذ شده است.

۴-۵-۳- پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای:

سنجنده ETM^+ که بر روی ماهواره لندست ۷ نصب گردیده تصاویری با ویژگیهای زیر دریافت می‌نماید:

الف) تصاویر مرئی و مادون قرمز انعکاسی (VNIR) در شش باند با قدرت تفکیک زمینی ۳۰ متر

ب) تصاویر مادون قرمز حرارتی (TNIR) در یک باند با قدرت تفکیک زمینی ۶۰ متر

ج) تصویر پانکروماتیک در محدوده مرئی با قدرت تفکیک زمینی ۱۵ متر

۵-۳- تصحیح تصاویر :

۱- تصحیح هندسی:

برای تصحیح تصاویر مورد اشاره از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده شده و تصاویر فوق در دو بعد (X,Y) تصحیح هندسی شدند.

۲- بارزسازی تصاویر:

الف) بارزسازی رادیومتریک:

این عملیات تحت عنوان Stretch مطرح بوده و بر روی هیستوگرام تصاویر اعمال می‌شود. در این روش به منظور ایجاد کنتراست، دامنه هیستوگرام تصویر با انواع روشهای خطی و غیر خطی بسط داده می‌شود و DN تصاویر توسط روش‌هایی مانند استرچ خطی، لگاریتمی، نهایی و متعادل سازی هیستوگرام به DN جدید تبدیل می‌شود. در مورد استفاده از انواع روشهای مذکور به منظور بارزسازی عوارض مختلف استفاده گردید.

ب) بارزسازی طیفی:

در بارزسازی طیفی از سیستم رنگی مکعبی قرمز- سبز- آبی یا RGB استفاده شد. در این سیستم نمایش سه رنگ قرمز، سبز و آبی در سه محور یک مکعب قرار گرفته و با توجه به محل قرارگیری DN پیکسل در این سیستم سه بعدی یک رنگ برای DN پیکسل مورد نظر تعریف شده و ترکیب خطی از سه رنگ مذکور ایجاد می‌گردد.

ج) بارزسازی مکانی:

- روش ReResolution Merge :

در این روش با استفاده از تکنیک‌های مختلف تصاویر با قدرت تفکیک مکانی مختلف درهم ادغام شده و با هم ترکیب می‌شوند. برای این منظور از روشهای مختلفی استفاده می‌شود که یکی از آنها استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اصلی یا PCA است. تحلیل مولفه‌های اصلی از جمله روشهای شناخته شده در آنالیز تصاویر سنجش از دور محسوب می‌شود. اهداف متعددی از بکارگیری این تکنیک مد نظر می‌باشد، مانند کاهش ابعاد داده‌ها در یک فضای جدید، در این روش مولفه‌های جدید جایگزین باندها یا ابعاد قبلی می‌شوند و هر کدام از این مولفه‌ها ترکیبی خطی به شکل معادله زیر

از باندهای قبلی می باشند در این فضای جدید همبستگی باندها از بین رفته و باندهای مستقلی ایجاد می گردد:

$$pc_k = \sum_{i=1}^n w_{i,k} D_{ni}$$

در ترکیب داده ها با قدرت تفکیک مختلف با استفاده از تکنیک PCA روال کار، به این صورت است که از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی پایین تر PCA گرفته می شود، سپس حداقل و حداکثر عدد هیستوگرام تصویر با قدرت تفکیک مکانی بالاتر به اعداد متناظر در هیستوگرام PC1 تبدیل شده و بعد از آن باند مذکور جایگزین PC1 می شود. در نهایت عملیات عکس PCA انجام شده و به این شکل اطلاعات مکانی باند با قدرت تفکیک مکانی بالاتر به کمک ضرایب مورد استفاده در PCA به باندهای چند گانه ترکیب می شود. در مورد محدوده مورد مطالعه نیز باند پانکروماتیک سنجنده ETM⁺ با قدرت تفکیک ۱۵ متر از طریق تکنیک مذکور با باندهای محدوده مرئی و مادون قرمز با قدرت تفکیک زمینی ۳۰ متر ترکیب شده است.

فصل چهارم: پردازش اطلاعات

۴-۱- پردازش اطلاعات ماهواره‌ای:

۴-۱-۱- عملیات حسابی:

از جمله روش‌های مرسوم در پردازش تصاویر ماهواره‌ای استفاده از چهار عملگر حسابی جمع، ضرب، تفریق، تقسیم بین باندها به منظور بارسازی عوارض خاص در تصاویر مذکور می‌باشد. در بین چهار عمل اصلی، عملگرهای جمع و ضرب نتیجه‌ای مشابه داشته و باعث بارزدن اطلاعات مشترک بین باندها می‌شوند و به عبارتی هدف اصلی در استفاده از این عملگرها تاکید بر اطلاعات مشترک می‌باشد. در مقابل عملگرهای تفریق و تقسیم عملکردی مشابه داشته و تاکید اصلی در این عملگرها در اختلاف بین باندها است.

$$D = \frac{\text{BandI}}{\text{BandJ}} (If \quad i > j)$$

معمولاً در تقسیم باندها به جای استفاده از تقسیم معمولی از نسبت نرمال شده استفاده می‌شود.

$$D = \frac{b_i - b_j}{b_i + b_j} (If \quad i > j)$$

نسبت فوق علاوه بر اینکه نتیجه را در محدوده‌های خاصی (۱-۱) نرمال می‌کند، باعث تعدیل توپوگرافی نیز در تصاویر می‌شود. مثلاً کانی‌های رسی دارای بازتاب زیاد در باند ۵ و بازتاب کم در باند ۷ می‌باشد، یا مثلاً در باند ۴ پوشش گیاهی دارای بازتاب زیاد و بازتاب کم در باند ۷ می‌باشد. اکسیدهای آهن نیز در باند ۳ بازتاب زیاد و در باند ۱ بازتاب کمتری دارند. از تفریق در درجه‌های روشنایی این باندها می‌توان مقادیر بیشتری برای درجات روشنایی کانی‌های رسی، پوشش گیاهی و اکسیدهای آهن در این تصاویر به دست آورد.

۴-۱-۲- استفاده از تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA):

از تحلیل مولفه‌های اصلی اهداف متعددی مد نظر می‌باشد در انتقال تصاویر ماهواره‌ای به محیط PCA، به ترتیب که از مولفه PC1 به طرف PCهای بالاتر می‌رویم که از کمیت واریانس یا اطلاعات کاسته می‌شود و از PCهای آخر به خاطر کمبود اطلاعات، تصویر تقریباً حالت نویزی خواهد داشت. در PCA با کمیت و کیفیت اطلاعات روبرو هستیم اگر هدف کمیت اطلاعات باشد طبیعتاً PCهای اولیه اولویت دارند اما اگر هدف جستجوی خاصی از اطلاعات باشد و نه کمیت آنها، بنابراین در این شرایط PCAهای بالاتر، اهمیت پیدا می‌کند، بطور مثال برخی پدیده‌های زمین‌شناسی مانند نواحی دگرسانی، نواحی آلتراسیون و کانی‌های خاص در PCهای آخر بهتر بارز

می شوند، بنابراین جای کمیت و کیفیت اطلاعات اهمیت پیدا می کند. در مولفه های اصلی اطلاعات جدیدی به دست می آیند که مثلاً در مورد تشخیص نواحی آلتراسیون این روش بسیار موثر است.

۳-۱-۴- تفسیر داده ها:

به کمک روشهای پردازش گفته شده ، کانال های اطلاعاتی مختلفی ایجاد گردیده که در هر کدام پدیده ویژه ای آشکار سازی شده، از ترکیب این کانال های اطلاعاتی، تصاویر رنگی مختلفی ساخته شد که نشان دهنده اهداف تعیین شده در پروژه می باشند. به منظور کنترل صحت این روشها، داده ها با سایر اطلاعات موجود زمین شناسی و معدن تلفیق گردید. در محله بعد بر اساس پارامترهای شناخت مانند بافت، تن، رنگ، شکل، اندازه و.... الگوسازی انجام گرفت سپس با توجه به آن تفسیر چشمی صورت گرفت و تصویر نقشه های موضوعی زیر تهیه گردید:

- ۱- تصویر- نقشه های واحدهای سنگی
- ۲- تصویر- نقشه دگرسانی ها
- ۳- تصویر- نقشه شکستگی ها
- ۴- تصویر- نقشه مناطق امیدبخش معدنی

۱- تصویر- نقشه های واحدهای سنگی

بر اساس ترکیب کانال های مختلف و با ایجاد آشکار سازی های خاص و همچنین با توجه به پارامترهای شناخت ، واحدهای سنگی را بر اساس جنس می توان از یکدیگر تفکیک نمود. تمام عوارض سطح زمین بر اساس ماهیت تشکیل دهنده خود بخشی از طیف الکترومغناطیس را از خود بازتاب داده بنابراین بازتاب منعکس شده نشان دهنده ماهیت جسم است حال با داشتن این ویژگی ها می توان واحدهای سنگی را تشخیص واز یکدیگر تفکیک کرد. تصویر شماره ۱-۴ تصویر حاصل از ترکیب باندهای ۲و۴و۷ در محیط RGB پس از افزایش کنتراست خطی است. در این تصویر پوشش گیاهی سبزرنگ است، فراوانی پوشش گیاهی در این ناحیه سبب دشواری تفسیر داده ماهواره ای به جهت شناسایی و تفکیک نواحی دگرسان شده است.

۲- تصویر - نقشه دگرسانی ها :

شناسایی نواحی دگرسان یکی از مهمترین نشانه های کشف ذخایر معدنی بویژه کانسارهای تیپ پورفیری است. مسلماً بحث دگرسانی گستره وسیعی است ولی در اینجا از میان حدود ۲۰ نوع دگرسانی معرفی شده بیشتر بخش یا مقوله ای از آنها که در ارتباط با کانی زایی مس و یا طلا اهمیت داشته باشد مورد نظر قرار داده شده است. از این میان می توان به دگرسانی های پروپیلیتی، آرژیلیتی، سریسیتی

و آلودگی و سیلیسی اشاره نمود که اساس شناخت این دگرسانی‌ها بررسی داده‌های ماهواره‌ای، مستلزم شناسایی ویژگی‌های بازتابی و میزان گسترش آنها می‌باشد. تصویر شماره ۲-۴ تصویر تفاضلی جهت نمایش دگرسان است.

۳- تصویر - نقشه شکستگی‌ها :

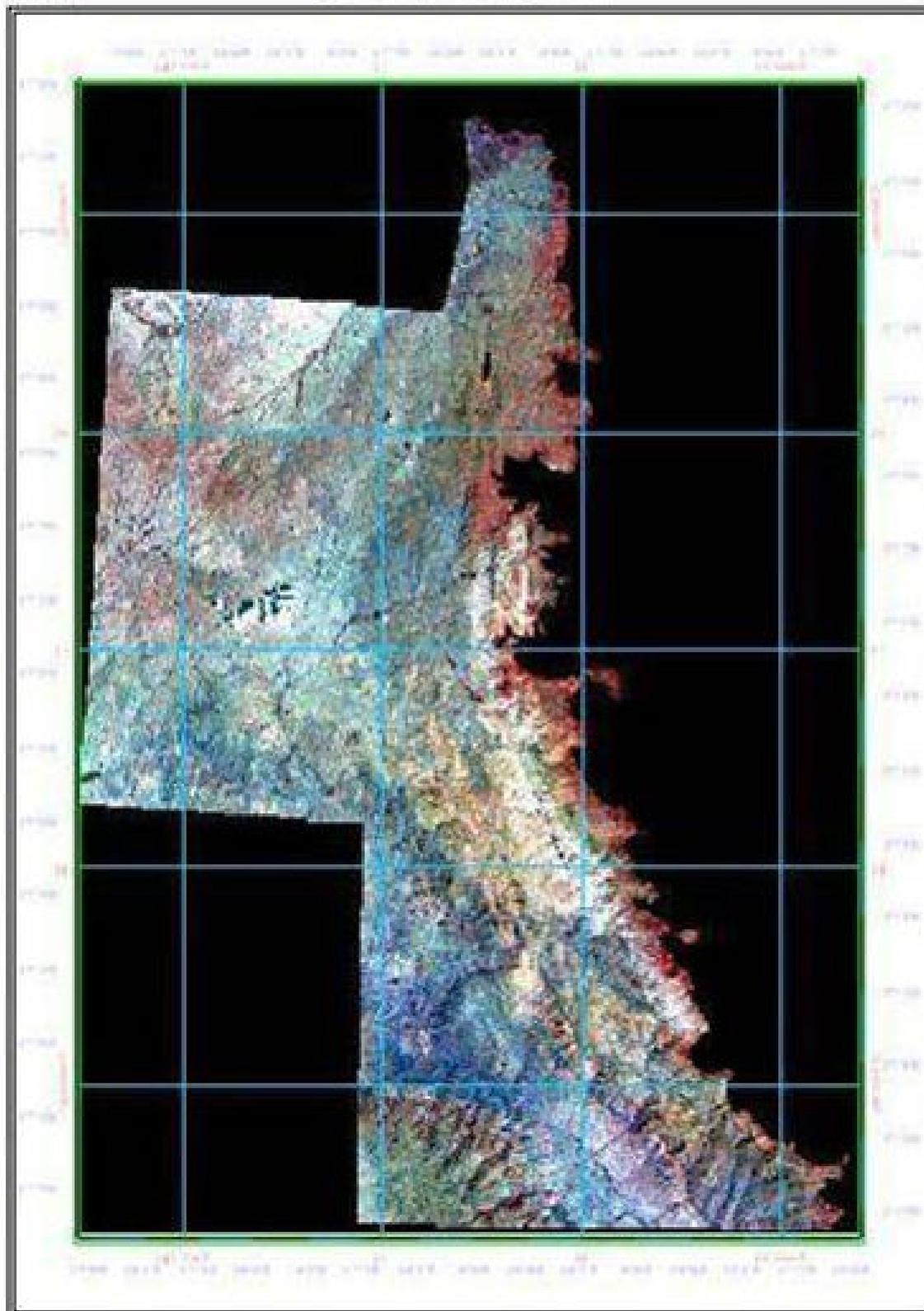
خطواره‌ها عبارت از طرح یا الگوهای هستند که بر روی تصاویر ماهواره‌ای بیان‌کننده عوارض مختلف می‌باشند. یکی از عوامل ایجادکننده خطواره‌ها روی تصویر، ساختارهای زمین‌ساختی اعم از گسل‌ها و شکستگی‌ها است که از عوامل کنترل‌کننده مواد معدنی بویژه در کانسارهای گرمابی می‌باشند. لذا شناخت و بارز کردن این شکستگی‌ها بسیار اهمیت دارد. آشکارسازی خطواره‌ها برای بررسی‌های زمین‌شناسی در زمینه پی‌جویی مواد معدنی، تجزیه و تحلیل تاریخ زمین‌شناسی حائز اهمیت می‌باشد. جهت نیل به این هدف، از فیلترهای گوناگونی استفاده شد، ولی در زمینه بارز کردن خطواره‌ها، فیلتر بارز کردن لبه‌ها (Edge Sharpening Filter) با عملگرهای ماتریس 3×3 تصویری واضح از خطواره‌ها ارائه می‌دهد. گذشته از انجام این فیلتر، جهت هموار کردن تصویر از نظر طیف‌رنگی از فیلترهای دیگر نیز استفاده می‌گردد. تصویر شماره ۳-۴ خطواره‌های موجود در ناحیه مورد بررسی را نشان می‌دهد.

۴- تصویر - نقشه مناطق امیدبخش معدنی :

بر اساس تمامی پارامترهای مشخص شده بعبارتی تصویر - نقشه‌های موضوعی تهیه شده مناطقی به صورت تصویر شماره ۴-۴ بعنوان نواحی امیدبخش معدنی برای کنترل زمینی و انجام بررسی‌های بعدی مشخص شدند.



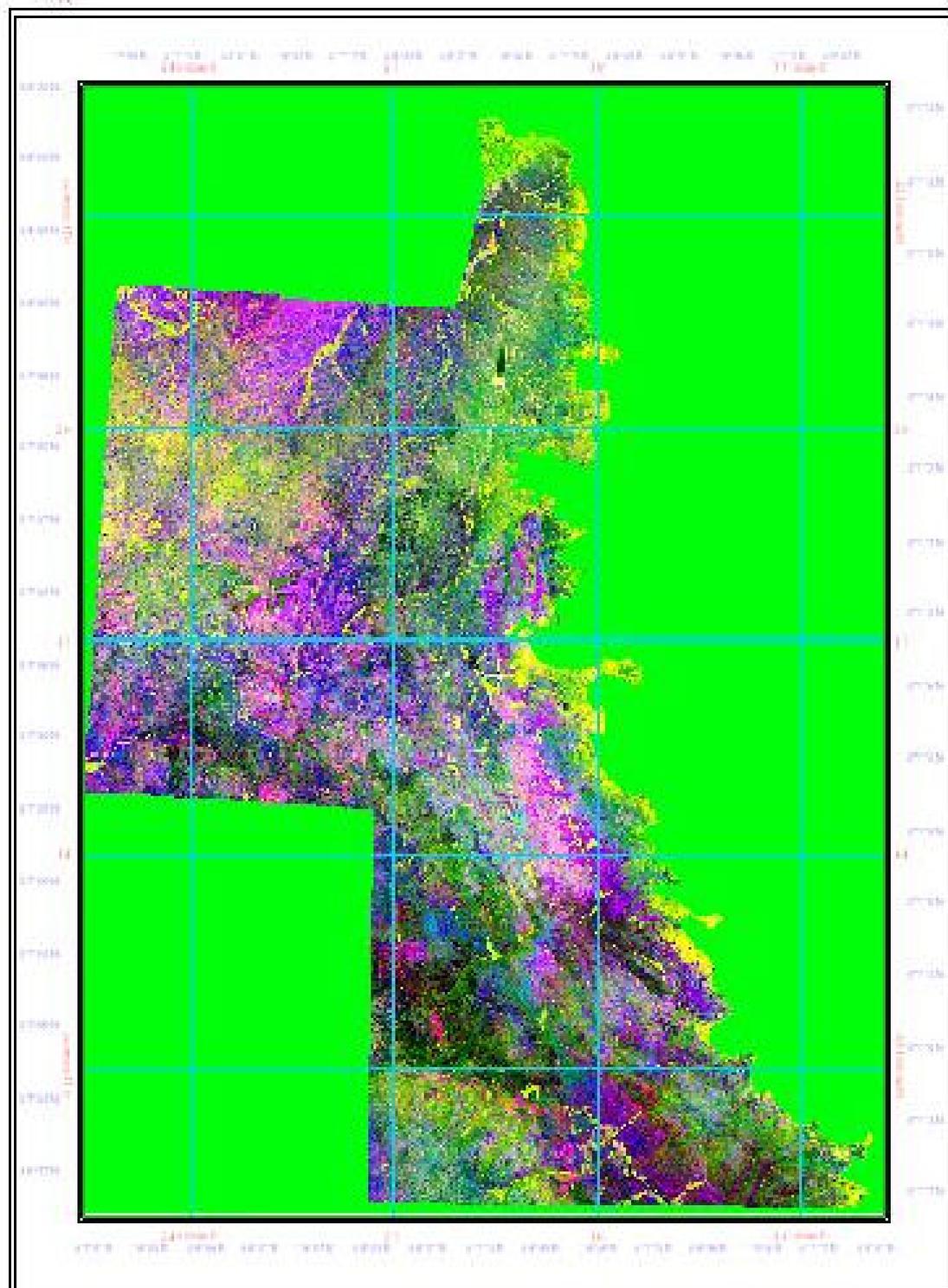
photomap of Tالش Zone



نقشه شماره ۴-۱: واحدهای سنگی موجود در زون تالش



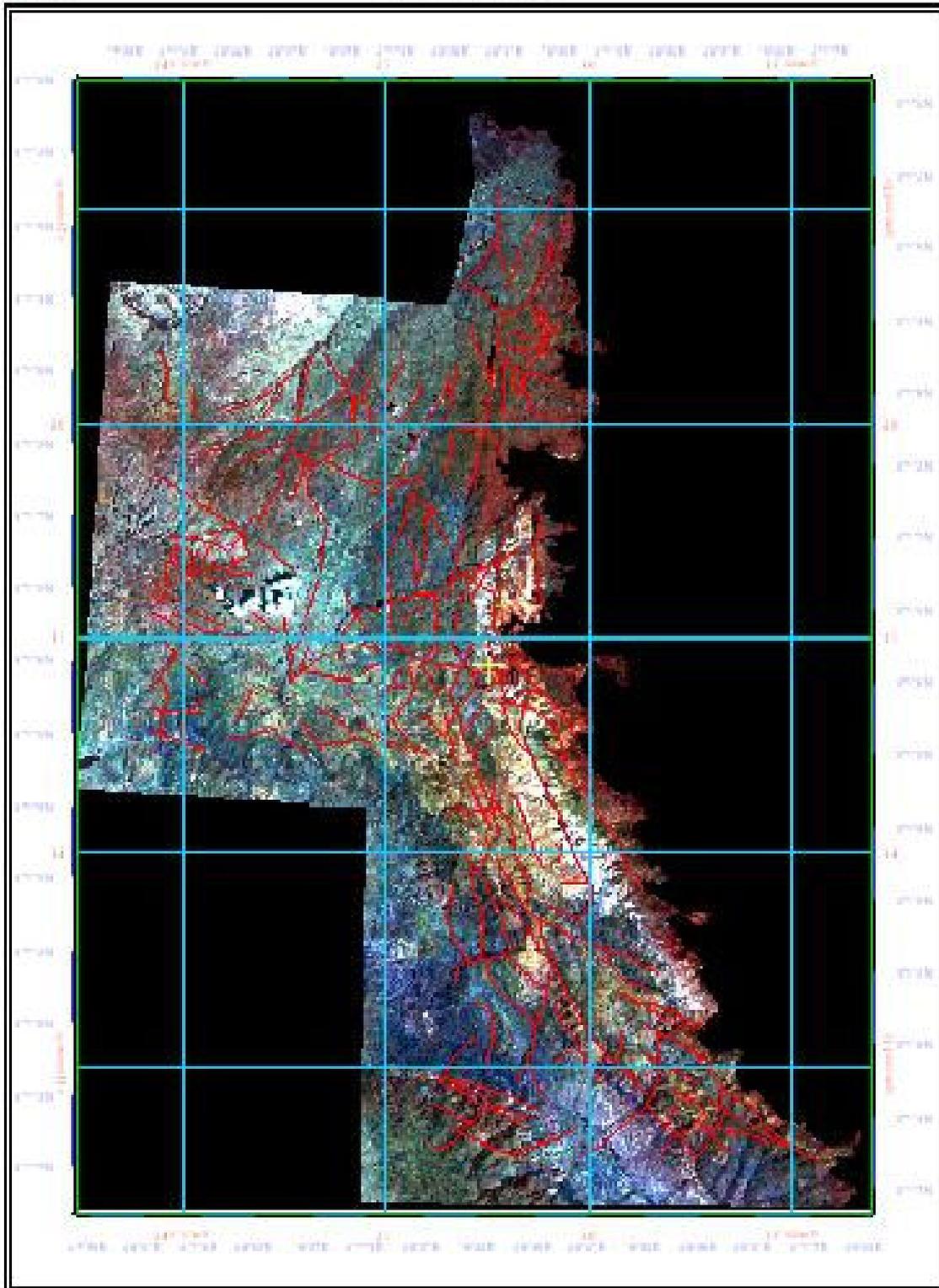
Alteration of Talsch Zone



نقشه شماره ۲-۴: دگرسانی‌های موجود در زون تالش



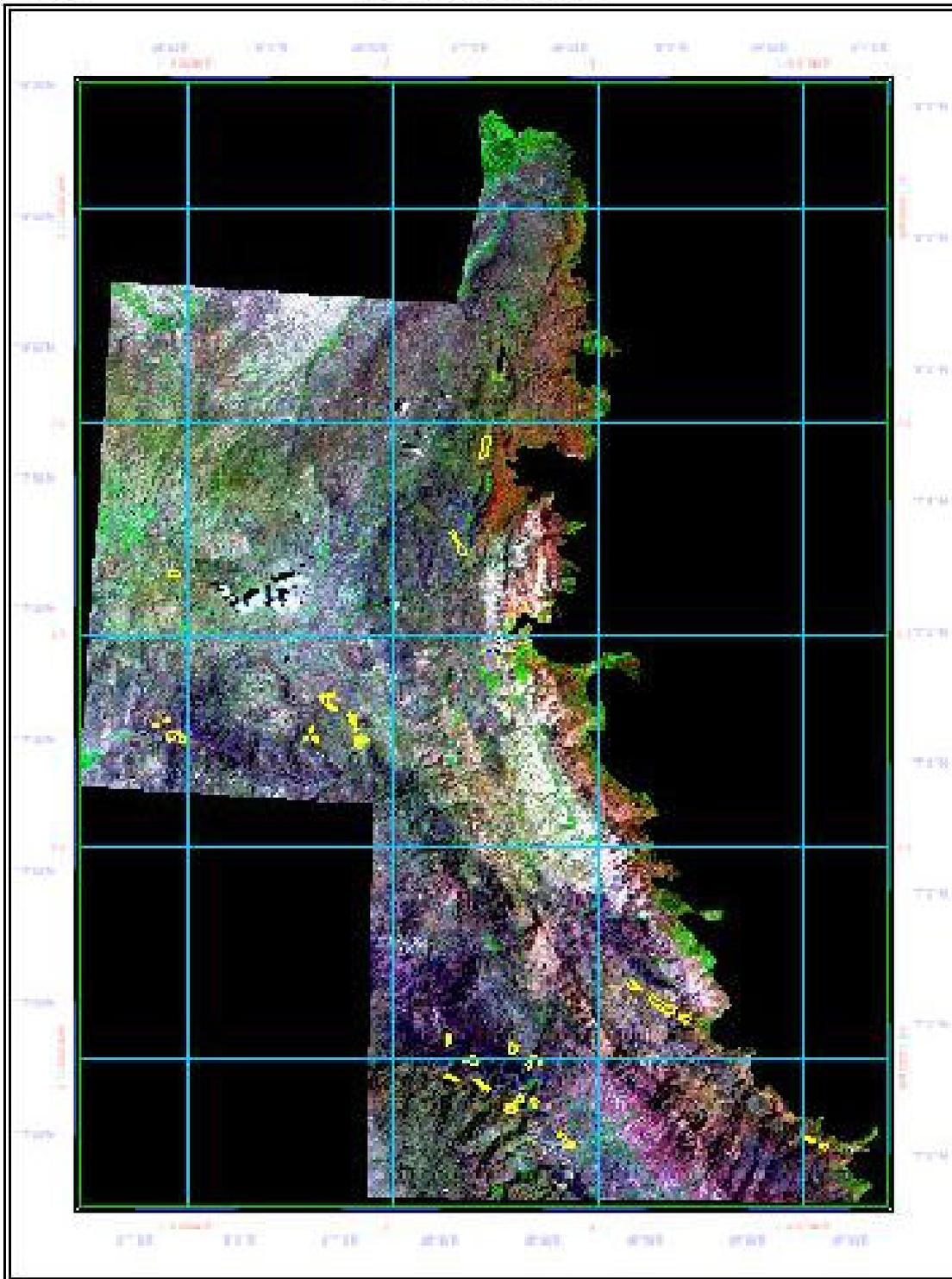
Fau of Talesh Zone



نقشه شماره ۳-۴: شکستگیهای موجود در زون تالش



Targets of Talsheh Zone



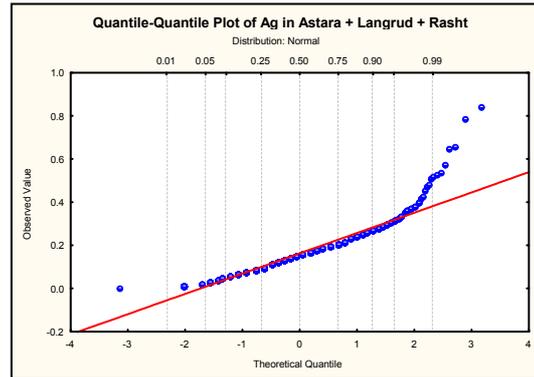
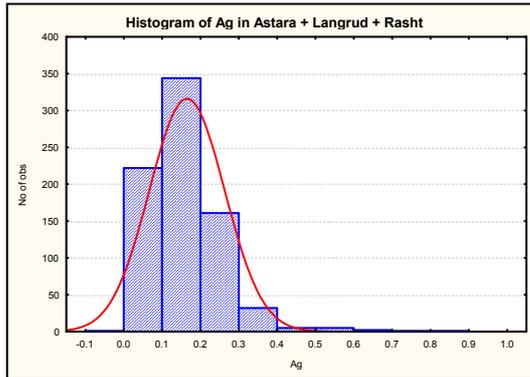
نقشه شماره ۴-۴: نقشه تارگتهای موجود در زون تالش

۴-۲- پردازش داده های ژئوشیمی :

Ag-

- مجموعه برگه‌های آستارا، لنگرود و رشت

توزیع نقره در این برگه‌ها بیانگر وجود توزیعی متشکل از یک جامعه دومی با چولگی مثبت می‌باشد. به علت عدم تاثیر موارد خارج از ردیف در پارامترهای آماری توزیع، هیچ نمونه‌ای بعنوان خارج از ردیف مورد جدایش قرار نگرفته است.



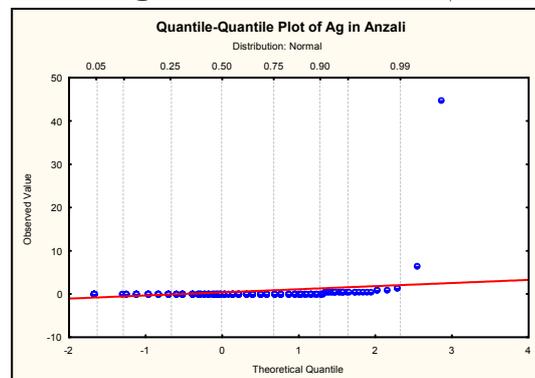
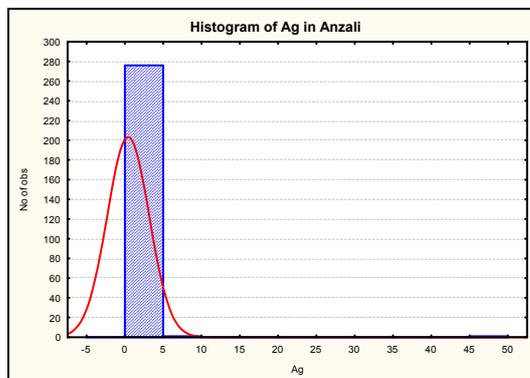
نمودار ۱۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر نقره در مجموعه برگه‌های آستارا، لنگرود و رشت.

بدین ترتیب پارامترهای آماری جامعه بشرح جدول ذیل می باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ag	773	0.164	0.160	0.2	0.010	0.840	0.098	1.678	7.082	0.359

- برگه انزلی

آنچه که در نمودارهای آماری این برگه مشاهده می‌شود، نشان از توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال دارد که دارای یک نمونه خارج از حد می‌باشد. در این برگه مقادیر بزرگتر از ۲ گرم در تن به عنوان مقادیر خارج از ردیف منظور گردیده‌اند.



نمودار ۱۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر نقره در برگه انزلی.

بدین ترتیب پارامترهای آماری کل جامعه به شرح جدول ذیل می باشد:

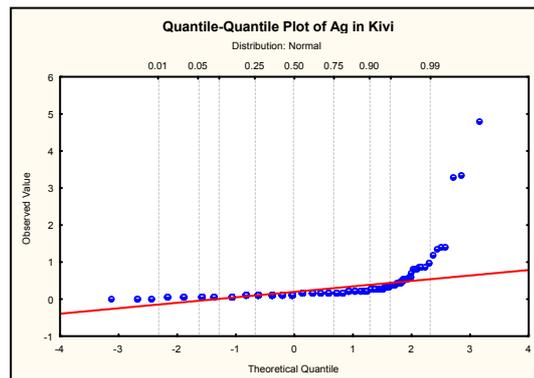
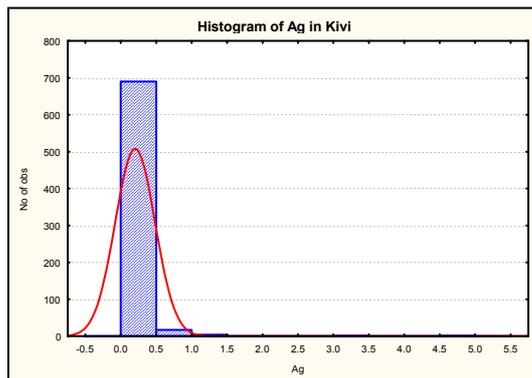
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ag	278	0.386	0.185	0.0075	0.007	45.100	2.725	16.098	264.329	5.837

اما پس از کنار گذاشتن نمونه‌های خارج از ردیف پارامترهای آماری بصورت جدول زیر می‌گردد. نکته مهم کاهش قابل توجه حد آستانه‌ای آنومالی و چولگی و کشیدگی توزیع است که بطور چشمگیری تحت تاثیر مقادیر خارج از ردیف قرار داشته‌اند.

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ag	276	0.202	0.180	0.0075	0.007	1.530	0.202	3.030	14.812	0.607

- برگه کیوی

در برگه کیوی وجود نمونه‌های خارج از ردیف موجب گشته تا هیستوگرام این عنصر تحت تاثیر قرار گرفته و توزیع داده‌ها قابل مشاهده نباشد. رسم نمودارها پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف مطمئناً توزیع بهتری را نمایش خواهد داد. در هر حال این جامعه دارای توزیعی دو مدی و نزدیک به نرمال می‌باشد که مد دوم را می‌توان متأثر از بخش آنومال جامعه دانست.



نمودار ۱۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر نقره در برگه کیوی.

مقدار میانگین، انحراف معیار و حد آستانه‌ای آنومالی قبل از حذف تاثیر نمونه‌های خارج از ردیف بصورت جدول زیر می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ag	714	0.198	0.150	0.13	0.030	4.800	0.280	10.844	147.199	0.759

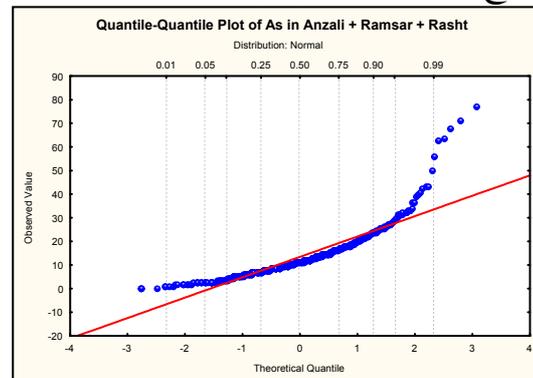
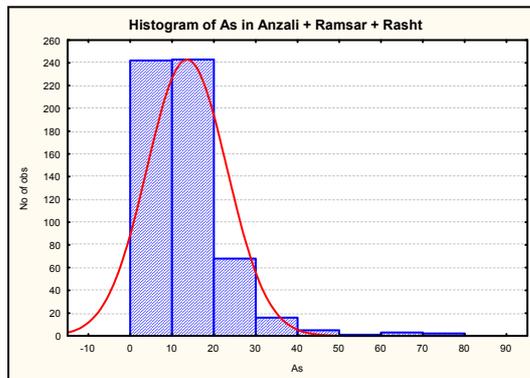
پس از منظور نمودن مقادیر بزرگتر از ۲ گرم در تن به عنوان مشاهدات خارج از ردیف، پارامترهای آماری و حد آستانه‌ای آنومالی به صورت زیر می‌باشد که تاثیر قابل ملاحظه موارد خارج از ردیف بر حد آستانه‌ای آنومالی کاملاً مشهود است.

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ag	711	0.183	0.150	0.13	0.030	1.450	0.144	4.882	30.913	0.471

As-

- مجموعه برگه‌های انزلی، رامسر و رشت

توزیع آرسنیک در مجموعه برگه‌های انزلی، رامسر و رشت دارای توزیعی نزدیک به لاگ نرمال با چولگی مثبت می‌باشد. در این جامعه چندین نمونه خارج از ردیف مشاهده می‌شود که بدین منظور مواردی که دارای مقادیر بالاتر از ۴۵ گرم در تن هستند، به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده‌اند.



نمودار ۲۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک آرسنیک در مجموعه برگه‌های انزلی، رامسر و رشت.

پارامترهای آماری توزیع و حد آستانه‌ای آنومالی قبل از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف بصورت جدول زیر می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	580	13.435	11.450	9.00	0.375	77.700	9.530	2.467	10.476	32.496

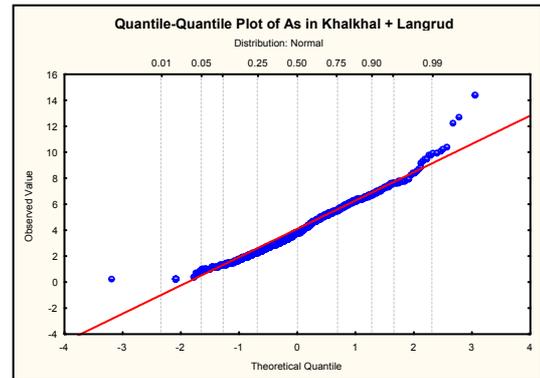
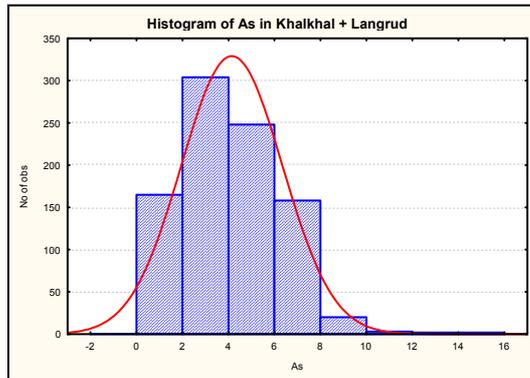
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف به قرار زیر است:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	573	12.813	11.400	9.00	0.375	43.600	7.670	1.121	1.613	28.153

- مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود

با توجه به این نمودارهای آماری، توزیع آرسنیک در مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال است که در ابتدای توزیع تا حدی از حالت نرمال انحراف نشان می‌دهد. در این جامعه مقادیر بالاتر از ۱۲ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.

علت منفی شدن چولگی پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف را می‌توان ناشی از انحرافی که در ابتدای توزیع مشاهده می‌شود، دانست.



نمودار ۲۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آرسنیک در مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود.

پارامترهای آماری توزیع و حد آستانه‌ای آنومالی قبل از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف بصورت جدول زیر می‌باشد:

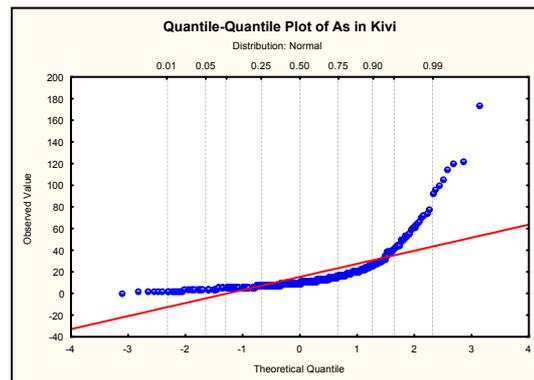
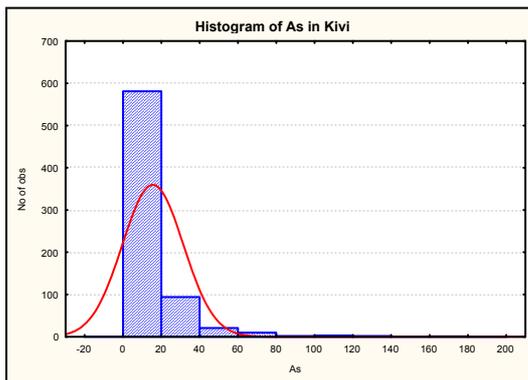
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	902	4.112	3.895	0.375	0.329	14.420	2.187	0.582	0.713	8.486

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف به قرار زیر است:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	898	4.070	3.882	.3750000	0.329	10.400	2.099	0.310	-0.481	8.268

- برگه کیوی

نمودارهای آماری در این برگه بیانگر وجود یک توزیع دومی با چولگی و کشیدگی مثبت می‌باشد، بطوریکه چندین نمونه خارج از ردیف نیز در آن مشاهده می‌گردد. با توجه به نمودارهای آماری مقادیر بالاتر از ۸۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۲۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آرسنیک در برگه کیوی.

پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	714	15.352	10.850	4.90	0.400	175.000	15.836	4.354	26.922	47.024

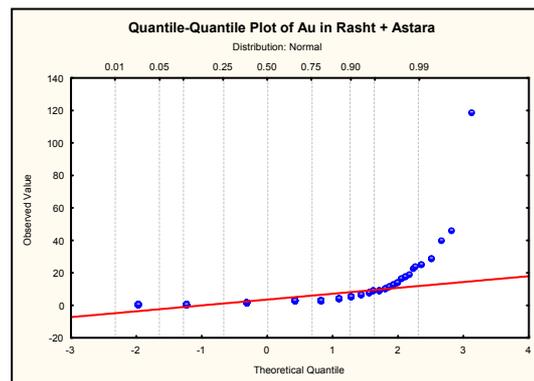
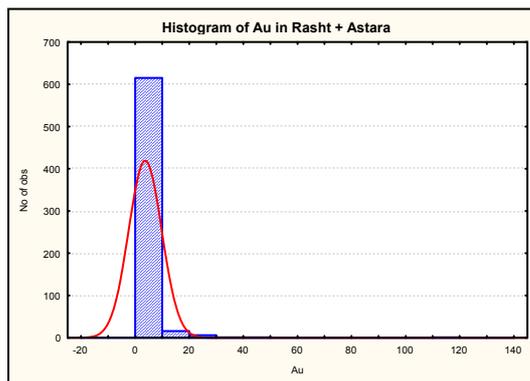
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
As	706	14.208	10.800	4.900	0.400	78.600	11.394	2.645	8.513	36.995

Au-

- مجموعه برگه‌های رشت و آستارا

با توجه به نمودارهای جعبه‌ای برگه‌های رشت و آستارا در یک گروه قرار داده شد. نمودار چندک-چندک و هیستوگرام طلا در این برگه‌ها نشان‌دهنده توزیعی با چولگی مثبت و کشیدگی بسیار بالا می‌باشد. این توزیع را می‌توان دومدی دانست. با توجه به نمودارها مقادیر بالاتر از ۳۰ میلی گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است. با حذف اثر این مشاهدات دیده می‌شود که چولگی و خصوصاً کشیدگی بسیار پائین آمده است.



نمودار ۲۳- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک طلا در مجموعه برگه‌های رشت و آستارا.

پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	640	3.571	2.000	2.0	0.750	119.000	6.084	12.232	209.603	15.740

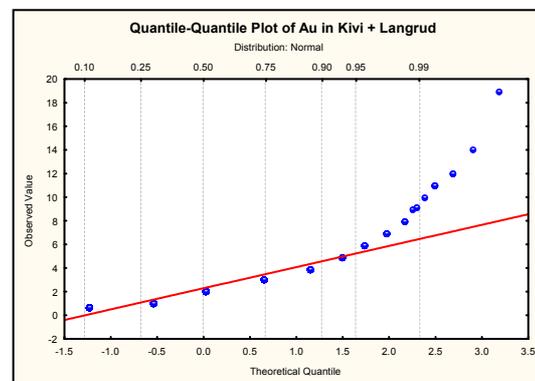
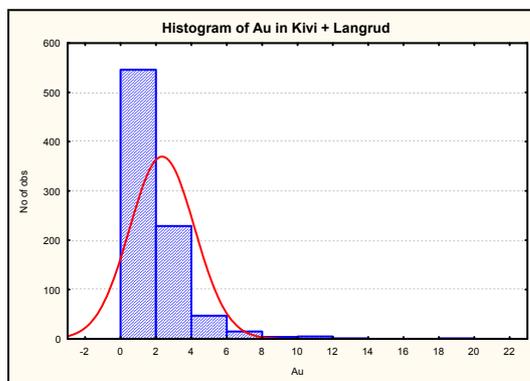
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	637	3.266	2.000	2.000000	0.750	29.000	3.351	4.132	22.185	9.969

- مجموعه برگه‌های کیوی و لنگرود

بر اساس نمودارهای آماری این مجموعه از داده‌ها، می‌توان توزیع را دومی دانست بطوریکه دارای چولگی و کشیدگی مثبت می‌باشد.

با توجه به نمودار چندک-چندک، مشاهدات خارج از ردیف چندانی دیده نمی‌شود و جدایش آنها اثری بر روی مقدار حد آستانه‌ای آنومالی ندارد، لذا پردازش داده‌ها بدون حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف صورت گرفته است.



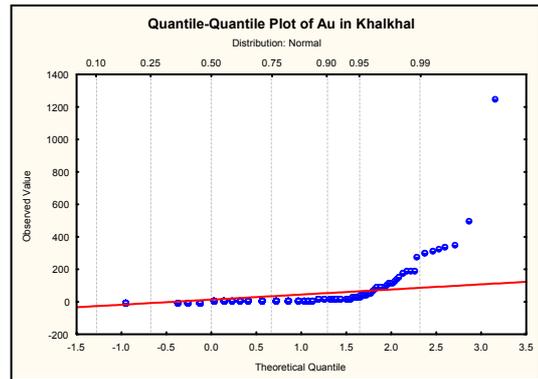
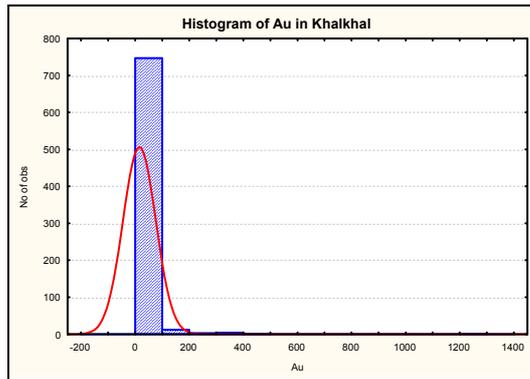
نمودار ۲۴- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک طلا در مجموعه برگه‌های کیوی و لنگرود.

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها در جدول زیر ذکر گردیده است:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	848	2.327	2.0	2.0	0.750	19.0	1.829	2.716	13.623	5.986

- برگه خلخال

توزیع طلا در برگه خلخال دومی بوده و دارای چولگی مثبت و کشیدگی بسیار بالا می‌باشد. با حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف مشاهده می‌شود که چولگی و کشیدگی تا حد زیادی کاهش می‌یابد. همچنین حد آستانه‌ای آنومالی‌ها نیز به میزان قابل توجهی تغییر می‌کند. مقادیر بالاتر از ۲۱۰ میلی گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۲۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک طلا در برگه خلخال.

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها با توجه به کل داده‌ها، بدون حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	768	14.459	4.000	.296656	0.297	1250	60.447	13.256	238.456	135.353

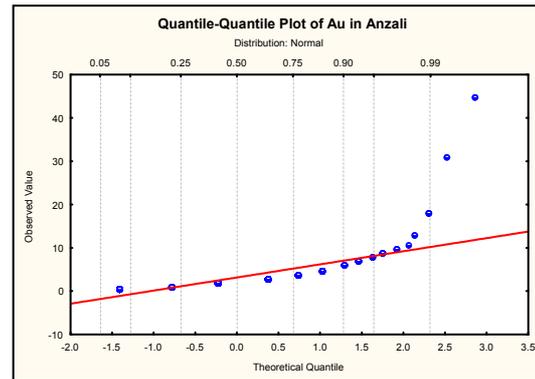
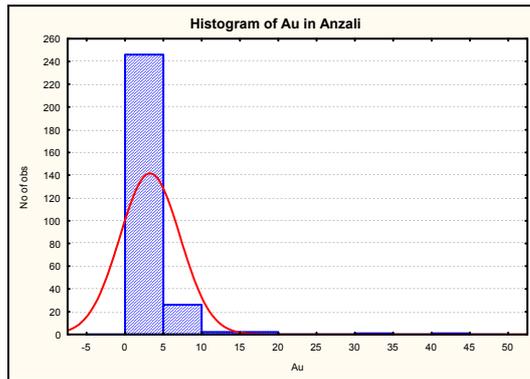
جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف

نشان می‌دهد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	759	9.400	4.000	.2966560	0.297	200.000	22.263	5.696	37.343	53.925

- برگه انزلی

توزیع طلا در این برگه نزدیک به لاگ نرمال می‌باشد که در آن چندین نمونه خارج از ردیف نیز مشاهده می‌گردد. با حذف اثر موارد خارج از ردیف چولگی و خصوصاً کشیدگی بسیار بالای توزیع بطور قابل ملاحظه‌ای پائین می‌آید. در این جامعه مقادیر بالاتر از ۱۴ میلی گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۲۶- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک طلا در برگه انزلی.

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها در جدول زیر ذکر گردیده، این جدول با توجه به کل داده‌ها و بدون حذف اثر موارد خارج از ردیف تهیه گردیده است.

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	278	3.212	2.000	2	0.750	45	3.915	6.299	56.174	11.043

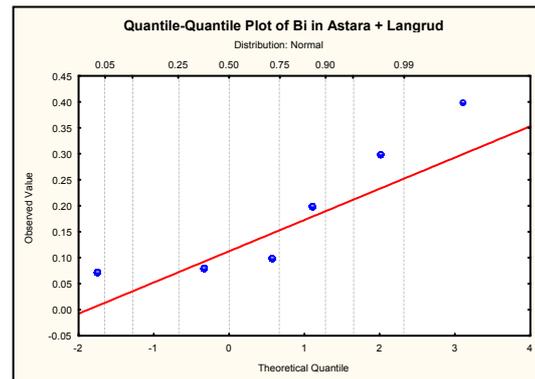
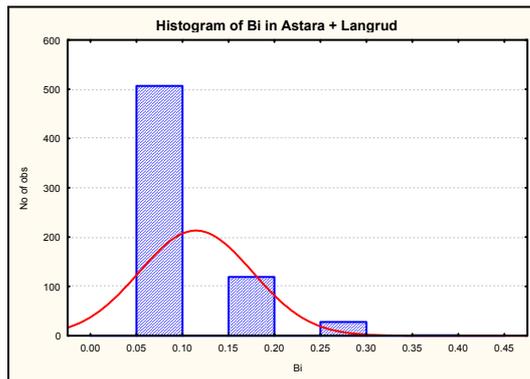
پارامترهای آماری توزیع داده‌ها پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Au	274	2.850	2.000	2	0.750	13	2.144	1.666	3.279	7.138

Bi -

- مجموعه برگه‌های آستارا و لنگرود

هیستوگرام و نمودار چندک-چندک داده‌ها در برگه‌های آستارا و لنگرود توزیع ضعیفی را نشان می‌دهد. در این توزیع چند نمونه خارج از ردیف مشاهده می‌شود که با توجه به عدم تاثیر آنها بر روی میانگین، مورد جدایش قرار نگرفته‌اند.



نمودار ۲۷- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک بیسموت در مجموعه برگه‌های آستارا و لنگرود.

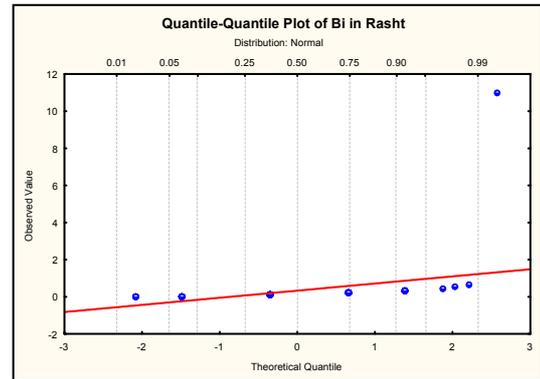
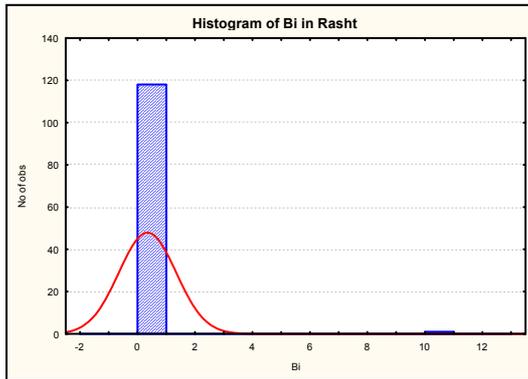
پارامترهای آماری توزیع داده‌ها به شرح جدول زیر می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	655	0.114	0.080	0.08	0.075	0.400	0.061	1.749	2.186	0.236

- برگه رشت

نمودارهای آماری عنصر بیسموت در این برگه نشان‌دهنده یک توزیع تک مدی و نزدیک به نرمال است که یک مورد خارج از ردیف با مقداری بالاتر از ۱۰ گرم در تن بوضوح قابل شناسایی می‌باشد.

با توجه به جداول آماری که قبل و پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف تهیه گردیده اثر قابل توجه این مورد خارج از ردیف بر روی چولگی، کشیدگی و حد آستانه‌ای آنومالی قابل بررسی می‌باشد.



نمودار ۲۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر بیسموت در برگه رشت.

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها قبل از حذف اثر موارد خارج از ردیف:

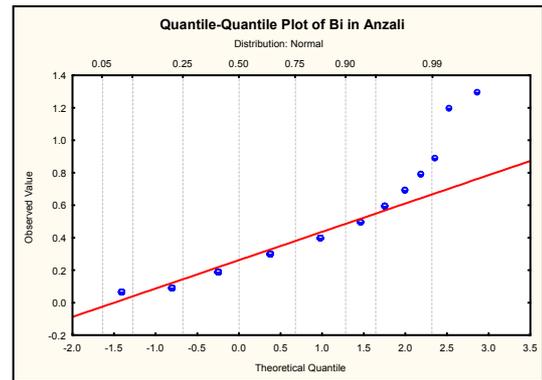
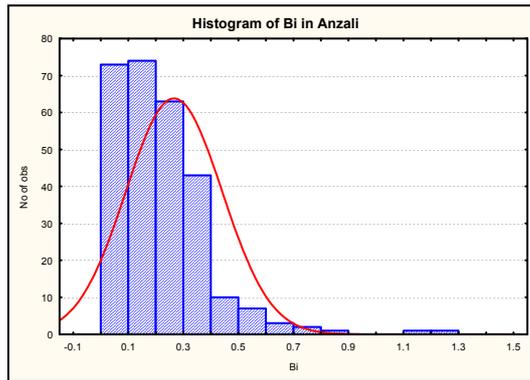
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	119	0.334	0.200	0.20	0.075	11.000	0.991	10.741	116.521	2.317

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	118	0.244	0.200	0.20	0.075	0.700	0.101	1.356	3.771	0.445

- برگه انزلی

توزیع بیسموت در این برگه دارای توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال است که در ابتدای آن انحرافی از حالت نرمال وجود دارد که ممکن است ناشی از داده‌های سنسورد باشد. مقادیر بالاتر از ۱ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده که شامل دو نمونه می‌گردد.



نمودار ۲۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر بیسموت در برگه انزلی.
پارامترهای آماری توزیع داده‌ها قبل از حذف اثر موارد خارج از ردیف:

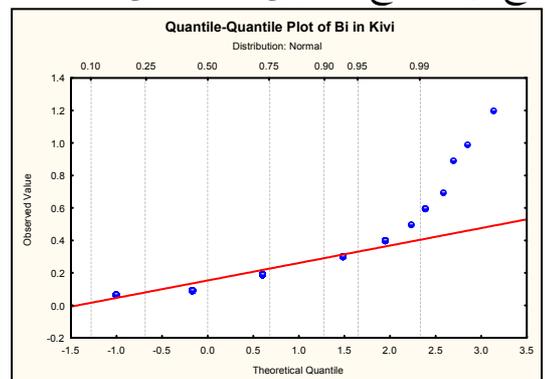
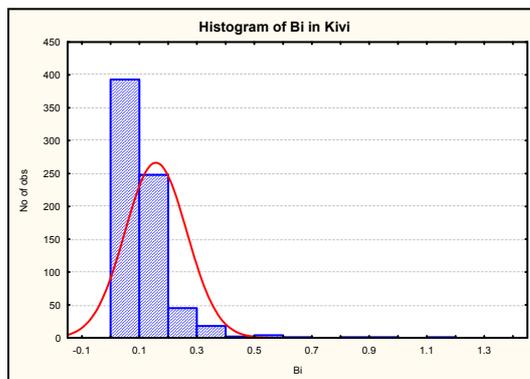
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	278	0.264	0.200	0.20	0.075	1.300	0.174	1.945	7.346	0.612

پارامترهای آماری توزیع داده‌ها پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	276	0.257	0.200	0.20	0.075	0.900	0.153	1.046	1.601	0.562

- برگه کیوی

عنصر بیسموت در این برگه توزیعی تک‌مندی و نرمال با چولگی و کشیدگی مثبت از خود نشان می‌دهد که جامعه آن‌رمال به انتهای آن افزوده گردیده است. نمودارهای آماری هیچ مورد خارج از ردیفی را نشان نمی‌دهند.

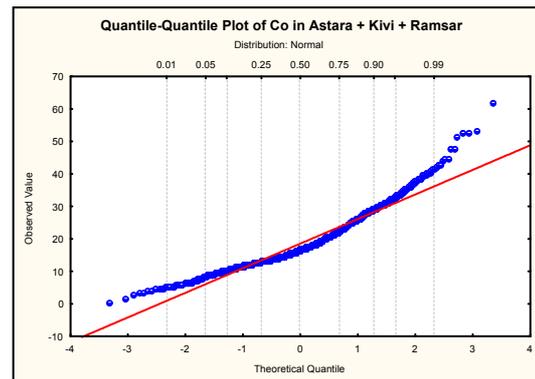
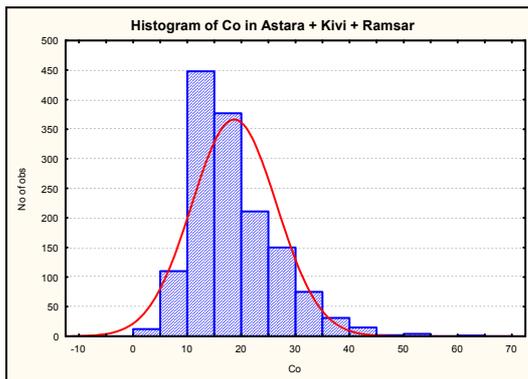


نمودار ۳۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر بیسموت در بر گه کیوی.
جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Bi	714	0.156	0.100	0.200	0.075	1.200	0.107	3.476	22.684	0.370

Co -

- مجموعه برگه‌های آستارا، کیوی و رامسر
هیستوگرام و نمودار چندک- چندک داده‌ها، توزیعی تک‌مدی نزدیک به نرمال با چولگی و کشیدگی مثبت (ولی نه چندان بالا) را نشان می‌دهد. در این جامعه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف مورد جدایش قرار نگرفته است.



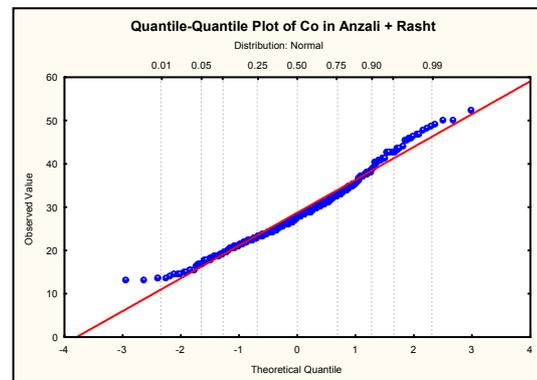
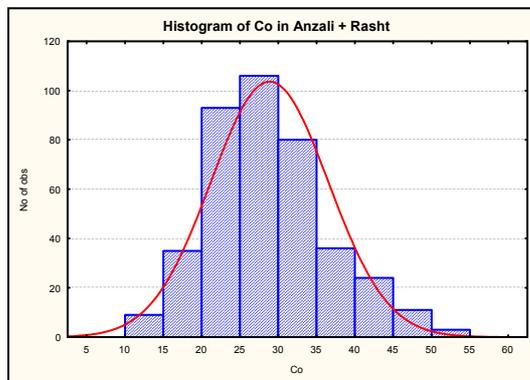
نمودار ۳۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کبالت در مجموعه برگه‌های آستارا، کیوی و رامسر.

جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Co	1436	18.527	16.900	12.50	0.700	62.200	7.815	1.086	1.791	34.158

- مجموعه برگه‌های انزلی و رشت

در این توزیع نیز نمودارهای آماری جامعه‌ای تک‌مدی و نزدیک به نرمال را نشان می‌دهند. البته در ابتدا و انتهای توزیع، نسبت به حالت نرمال انحراف مشاهده می‌گردد. با توجه به نمودار چندک-چندک هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف مشاهده نمی‌گردد. لذا از تمام داده‌ها برای محاسبه پارامترهای آماری جامعه استفاده شده است.

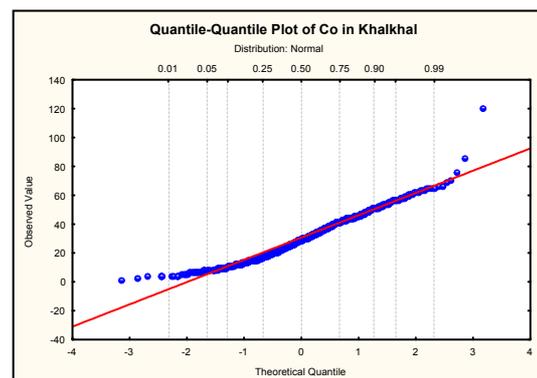
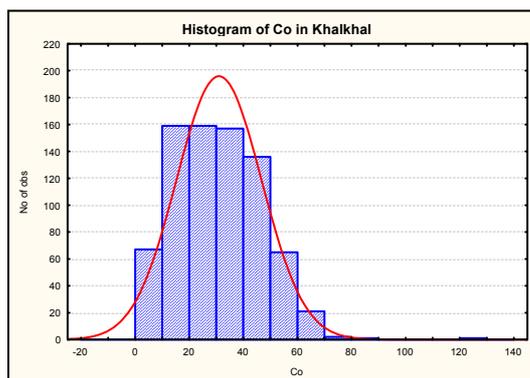


نمودار ۳۲- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک عنصر کبالت در مجموعه برگه‌های انزلی و رشت. جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Co	397	28.739	28.0	29.0	13.400	52.700	7.640	0.558	0.157	44.018

- برگه خلخال

با توجه به نمودارها می‌توان دو زیرجامعه را در این توزیع مشخص نمود و لذا با توزیعی دومدی روبرو هستیم که گسترش دامنه زیرجامعه اول نسبت به زیرجامعه دوم کمتر است. در این جامعه نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نشده است.



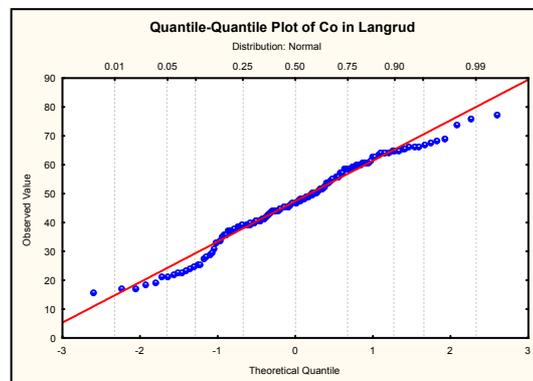
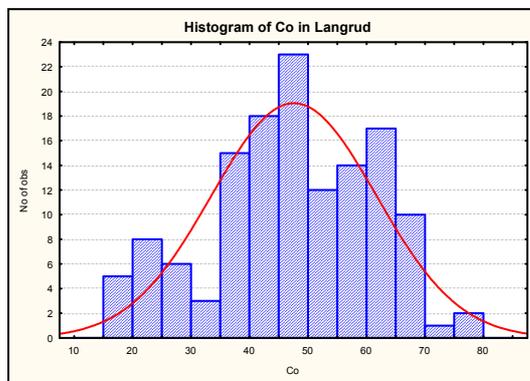
نمودار ۳۳- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کبالت در برگه خلخال.

جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Co	768	30.716	29.961	Multiple	1.788	120.411	15.637	0.523	0.629	61.991

- برگه لنگرود

توزیع کبالت در برگه لنگرود توزیعی سه مدی که هر یک توزیعی نرمال دارند را نشان می‌دهد. صحت این مطلب در نمودارهای آماری ترسیم شده قابل تحقیق و مشاهده می‌باشد. لازم به ذکر است که جهت پردازش داده‌های این برگه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف مورد جدایش قرار نگرفته است.



نمودار ۳۴- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کبالت در برگه لنگرود.

جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

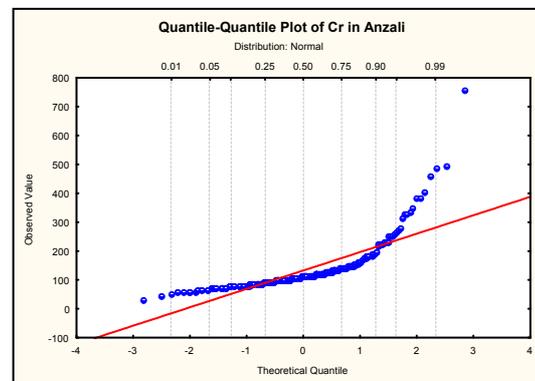
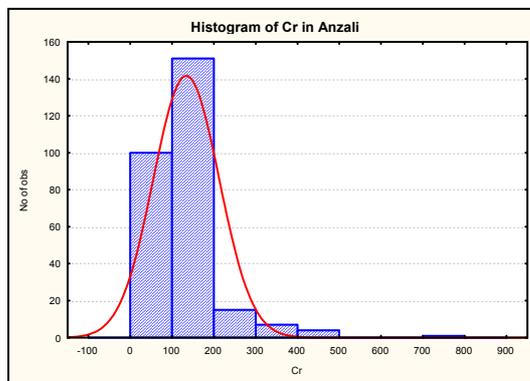
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Co	134	47.382	47.400	Multiple	16.200	77.900	14.031	-0.263	-0.476	75.445

Cr -

- برگه انزلی

با توجه به نمودارهای آماری، توزیع کرم در این برگه توزیعی دومی با چولگی و کشیدگی مثبت را نشان می‌دهد که زیر جامعه دوم بیشتر ناشی از بخش آنومال توزیع می‌تواند تلقی گردد.

مقادیر بالاتر از ۵۰۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۳۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برگه انزلی.

جدول زیر پارامترهای آماری توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد:

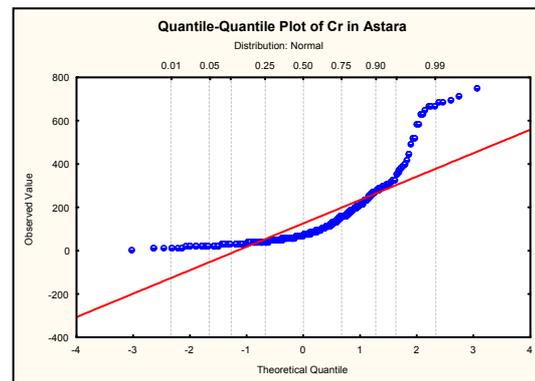
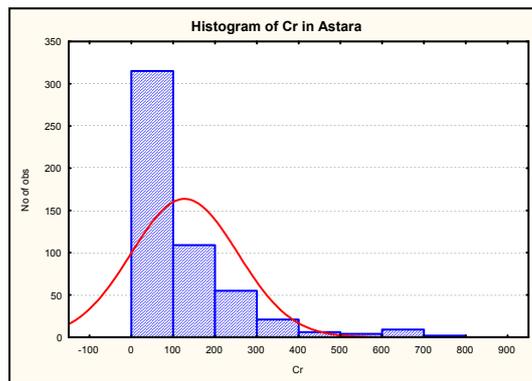
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	278	132.644	113.500	99.0	31.0	756.000	78.313	3.591	18.757	289.271

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	277	130.394	113.000	99.0	31.0	499.0	68.864	2.693	9.036	268.121

- برگه آستارا

توزیع کرم در این برگه توزیعی دومدی و یا حتی سه مدی می‌تواند داشته باشد. بطوریکه زیرجامعه اول می‌تواند نزدیک به لاگ نرمال باشد. نمودارهای آماری این جامعه هیچ نمونه‌ای را به عنوان خارج از ردیف نشان نمی‌دهند.



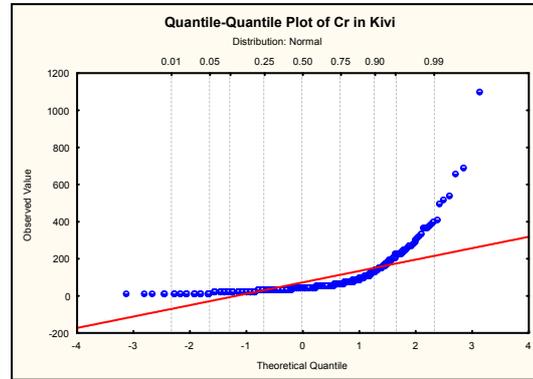
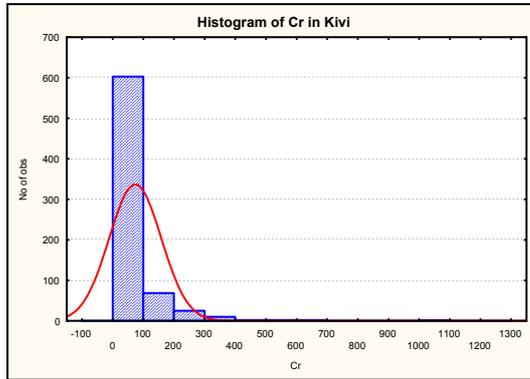
نمودار ۳۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	521	125.843	76.0	Multiple	11.000	753.0	126.955	2.427	6.916	379.752

- برگه کیوی

با توجه به نمودارهای آماری می‌توان چنین نتیجه گرفت که این جامعه دارای توزیعی دومدی با چولگی و کشیدگی مثبت و بسیار بالا می‌باشد. در نمودار چندک- چندک، مقادیر بالاتر از ۴۲۰ گرم در تن خود را بصورت خارج از ردیف نشان می‌دهند. پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف هنوز هم چولگی و کشیدگی توزیع زیاد می‌باشد.



نمودار ۳۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برگه کیوی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

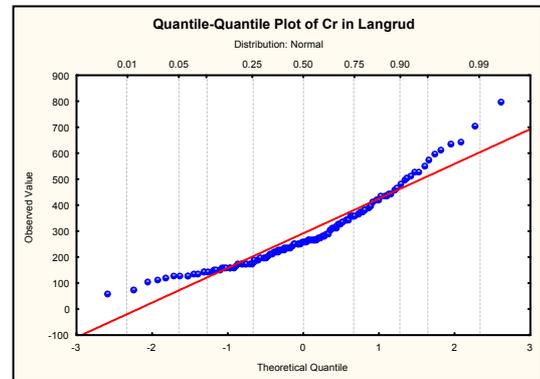
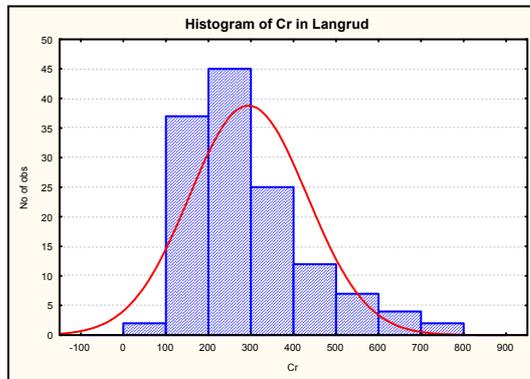
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	714	72.598	48.0	40.0	11.0	1100.0	84.591	5.182	41.827	241.781

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	708	67.541	48.0	40.0	11.0	414.0	61.697	2.832	9.141	190.935

- برگه لنگرود

بر اساس نمودارهای آماری توزیع کرم در این برگه را می‌توان تک مدی اما با کشیدگی بالا ذکر نمود. مقادیر بالاتر از ۶۵۰ گرم در تن بعنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۳۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برگه لنگرود.
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

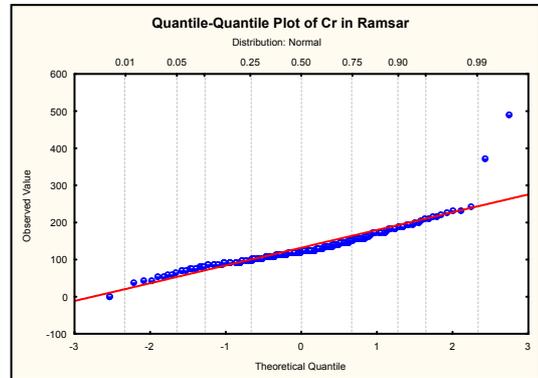
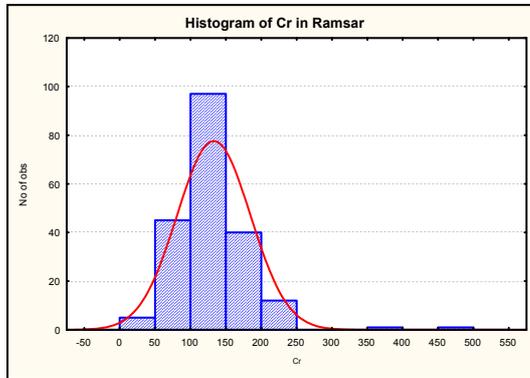
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	134	291.940	263.0	252.0	65.0	800.0	137.823	1.114	1.242	567.587

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	131	282.160	261.0	252.0	65.0	641.0	122.639	0.809	0.183	527.438

- برگه رامسر

هیستوگرام و نمودار چندک- چندک داده‌ها در برگه رامسر نشان‌دهنده یک جامعه تک مدی و تقریباً "نرمال" است. مقادیر بالاتر از ۲۵۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گشته‌اند.



نمودار ۳۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برکه رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	201	131.895	124.0	Multiple	2.80	492.0	51.637	2.253	13.134	235.169

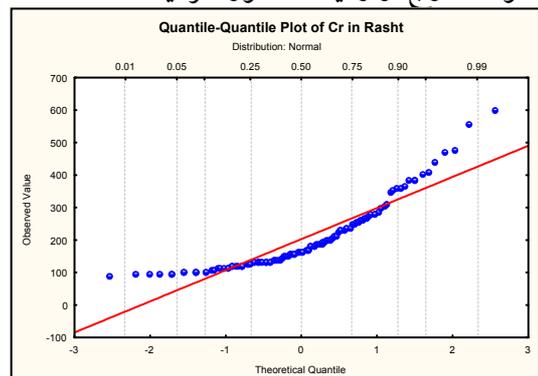
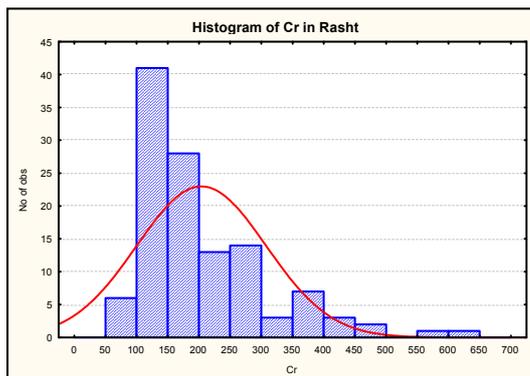
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	199	128.863	124.0	Multiple	2.80	244.0	41.602	0.247	0.502	212.066

- برکه رشت

توزیع داده‌ها در برکه رشت تک مدی و نزدیک به لاگ نرمال است که جامعه آنومال به انتهای آن افزوده شده است. در این برکه نمونه‌های با مقدار بالاتر از ۴۸۰ گرم در تن به

عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۴۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر کرم در برگه رشت.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	119	202.748	167.0	Multiple	92.0	604.0	103.269	1.536	2.355	409.286

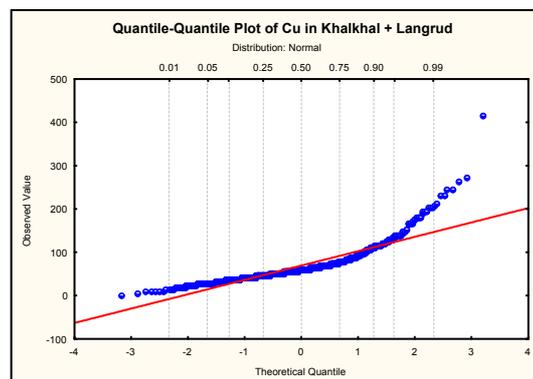
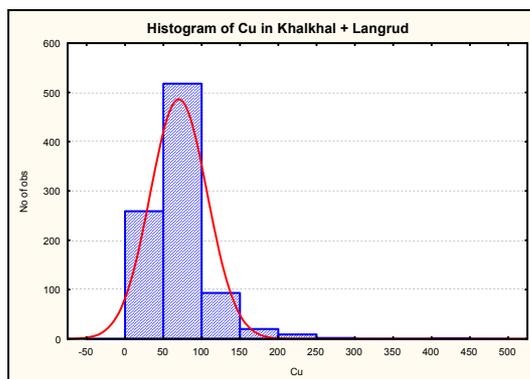
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cr	117	196.282	163.0	Multiple	92.0	479.0	91.270	1.218	0.837	378.823

Cu -

- مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود

نمودارهای آماری مس در مجموعه برگه‌های فوق توزیعی دومی با چولگی و کشیدگی مثبت را نمایش می‌دهند. لازم به توضیح است که مقادیر بالاتر از ۳۰۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۴۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مس در مجموعه برکه‌های خلخال و لنگرود.

پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	902	69.456	60.882	43.50	2.063	416.0	36.995	2.617	12.902	143.445

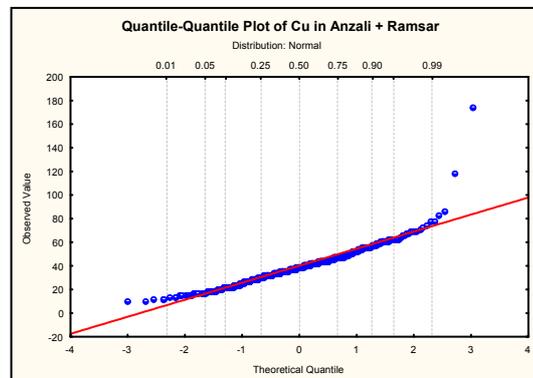
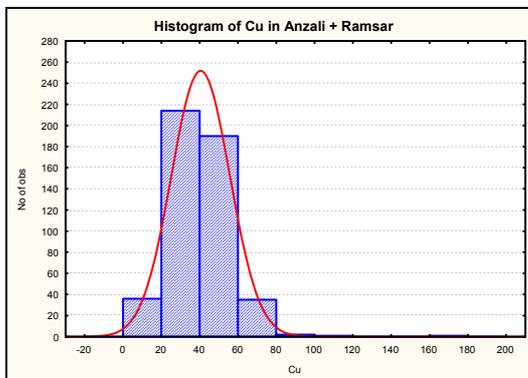
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف به قرار جدول زیر

می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	901	69.071	60.822	43.50	2.063	273.477	35.164	2.018	6.041	139.400

- مجموعه برکه‌های انزلی و رامسر

با توجه به نمودارهای آماری، توزیع مس در مجموعه برکه‌های فوق توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال دارد که در ابتدای توزیع تاحدی انحراف مشاهده می‌گردد. مقادیر بالاتر از ۹۰ گرم در تن بعنوان خارج از ردیف منظور گشته است.



نمودار ۴۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مس در مجموعه برکه‌های انزلی و رامسر.

پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

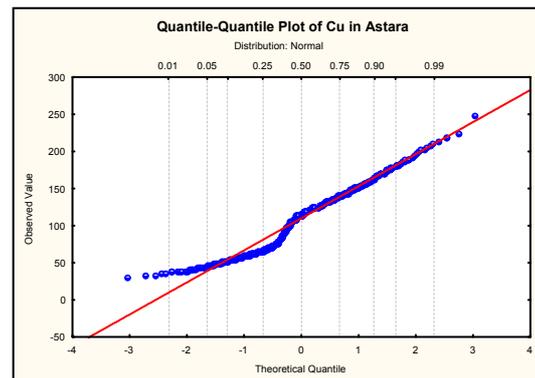
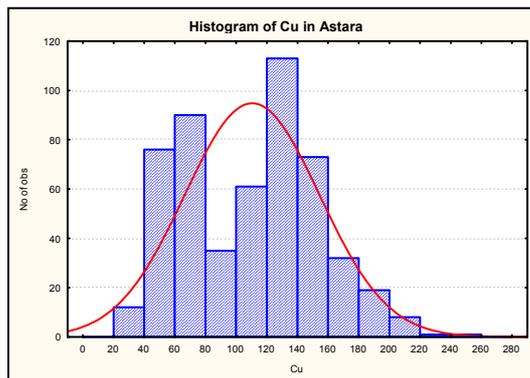
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	479	40.154	39.20	42.30	10.80	175.0	15.179	1.913	13.511	70.512

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	477	39.708	39.20	42.30	10.80	86.300	13.425	0.328	0.087	66.559

- برگه آستارا

بطوریکه در هیستوگرام و نمودار چندک-چندک برگه آستارا می‌شود، توزیع داده‌های مس در این برگه دارای خصالت دومی با چولگی منفی است. دومی بودن توزیع می‌تواند ناشی از عوامل لیتولوژیک باشد. لازم به توضیح است که در مجموعه داده‌های فوق هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نگردیده است.



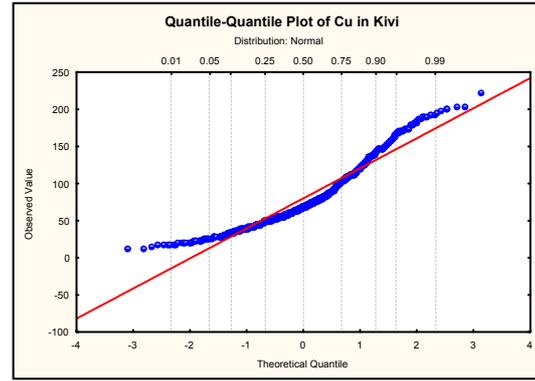
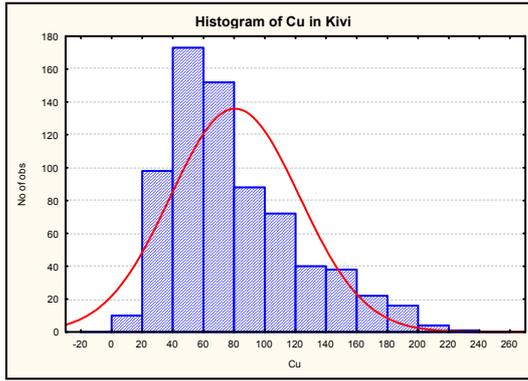
نمودار ۴۳- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک عنصر مس در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	521	109.863	115.0	125.0	30.90	248.0	43.840	0.181	-0.761	197.543

- برگه کیوی

نمودارهای آماری در برگه کیوی نشان‌دهنده توزیعی دومی با چولگی و کشیدگی نزدیک به نرمال است. در داده‌های این برگه هیچ نمونه‌ای بعنوان خارج از ردیف مورد جدایش قرار نگرفته است.

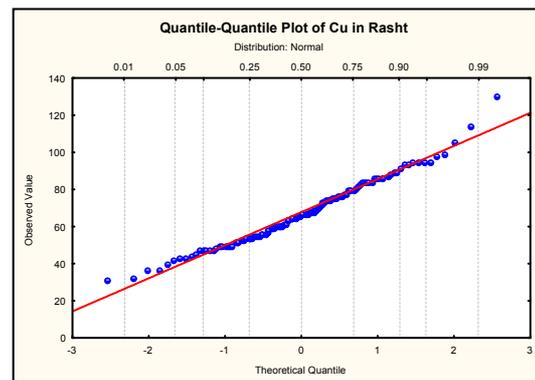
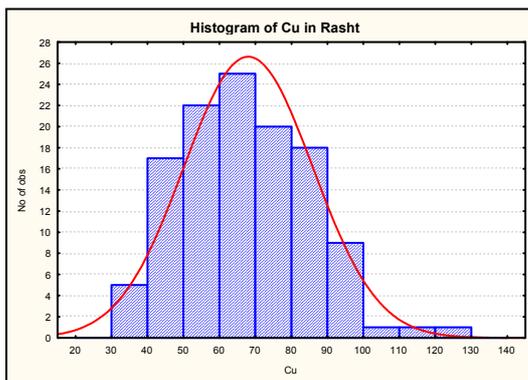


نمودار ۴۴- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مس در برگه کیوی.
پارامترهای آماری جامعه در جدول زیر آورده شده است:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	714	80.024	70.0	112.0	13.0	222.0	41.915	0.939	0.323	163.854

- برگه رشت

توزیع مس در برگه رشت را، طبق نمودارهای آماری، می‌توان به تقریب تک مدی و نزدیک به نرمال در نظر گرفت. نمونه‌هایی که دارای مقادیر بالاتر از ۱۰۰ گرم در تن هستند به عنوان خارج از ردیف منظور شده‌اند.



نمودار ۴۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مس در برگه رشت.
پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
--	---------	------	--------	------	---------	---------	----------	----------	----------	------

Cu	119	67.752	66.800	64.80000	31.600	130.000	17.838	0.471	0.330	103.427
----	-----	--------	--------	----------	--------	---------	--------	-------	-------	---------

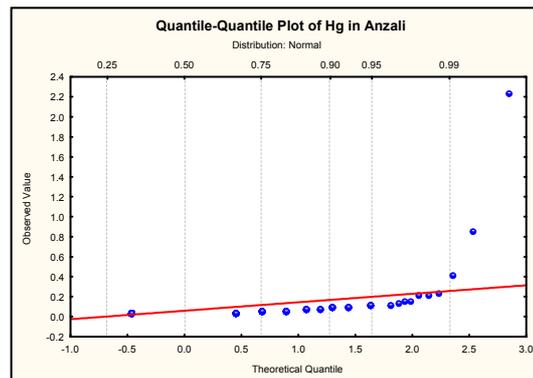
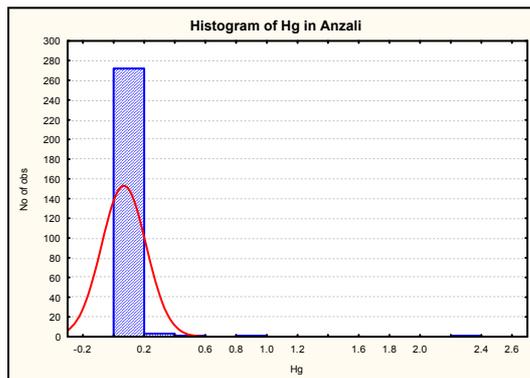
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Cu	116	66.487	65.800	64.80000	31.600	99.500	16.120	0.059	-0.798	98.727

Hg -

- برگه انزلی

توزیع جیوه در این برگه دارای توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال است که نمونه‌های خارج از ردیف هیستوگرام آن را تحت تاثیر قرار داده‌اند. مقایسه پارامترهای آماری توزیع، قبل و پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف به روشنی اثر آن را نشان می‌دهد. نمونه‌های با مقدار بالاتر از ۰/۳ در رده مشاهدات خارج از ردیف قرار داده شده‌اند.



نمودار ۶۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر جیوه در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

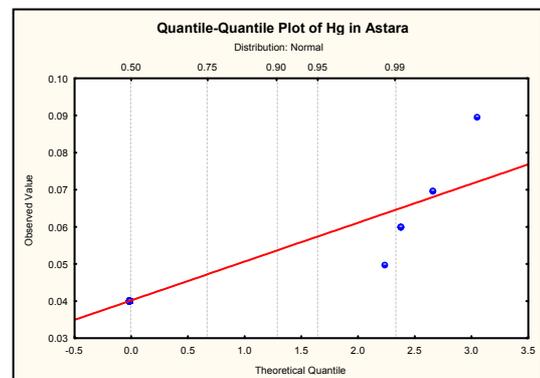
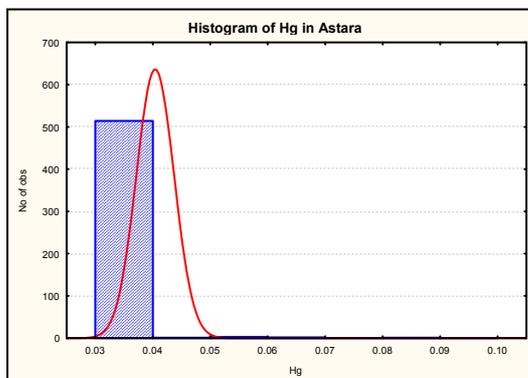
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	278	0.066	0.037	.0375000	0.037	2.240	0.145	13.006	188.396	0.355

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	275	0.054	0.037	0.0375	0.037	0.250	0.031	3.053	12.059	0.116

- برگه آستارا

توزیع جیوه در این برگه از توزیع خوبی برخوردار نمی‌باشد و بخش اعظم داده‌ها دارای مقادیر پائین و سنسورد بوده است. هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نگردیده است.



نمودار ۴۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر جیوه در برگه آستارا.

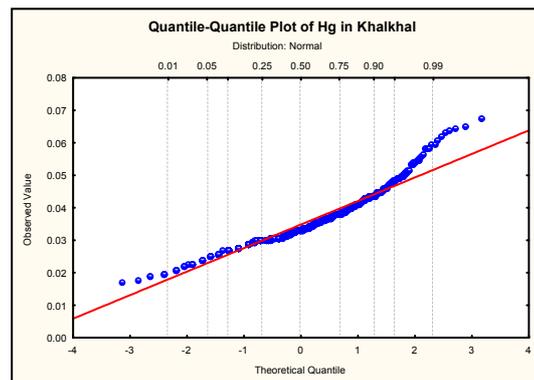
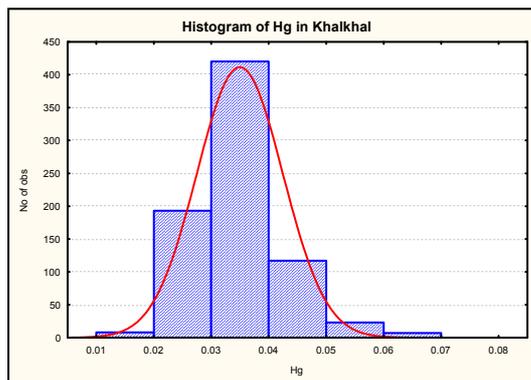
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
--	---------	------	--------	------	---------	---------	----------	----------	----------	------

Hg	521	0.040	0.040	0.040	0.040	0.090	0.003	11.012	135.614	0.047
----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	-------

- برگه خلخال

در نمودارهای آماری این برگه جامعه‌ای دومدی با جدایش ضعیف، چولگی و کشیدگی نزدیک به حالت نرمال قابل شناسایی می‌باشد. با توجه به نحوه توزیع داده‌ها هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف مورد جدایش قرار نگرفته است.



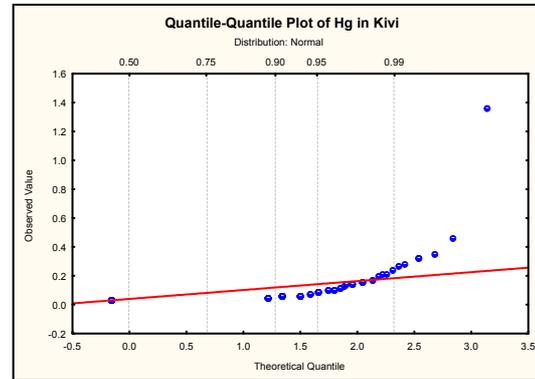
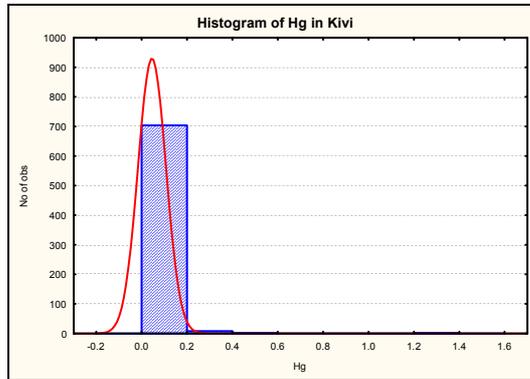
نمودار ۴۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر جیوه در برگه خلخال.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	768	0.035	0.033	0.030	0.017	0.068	0.007	1.059	2.066	0.050

- برگه کیوی

در این برگه نیز با توزیعی دومی روبرو هستیم که گستردگی زیرجامعه اول در مقایسه با کل توزیع کم و جدایش آن ضعیف می‌باشد. چولگی توزیع مثبت بوده و کشیدگی آن بسیار بالا می‌باشد. بالا بودن کشیدگی را می‌توان ناشی از تاثیر موارد خارج از ردیف دانست. مقادیر بالاتر از ۰/۵ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور شده است.



نمودار ۴۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر جیوه در برگه کیوی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

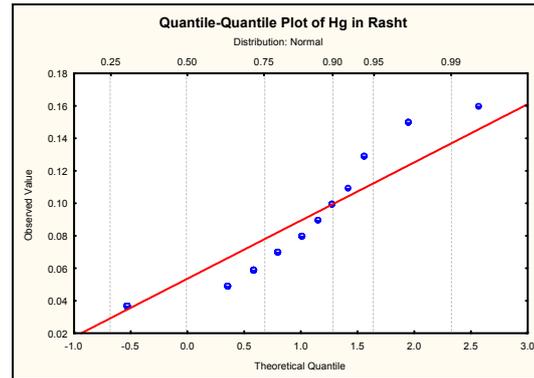
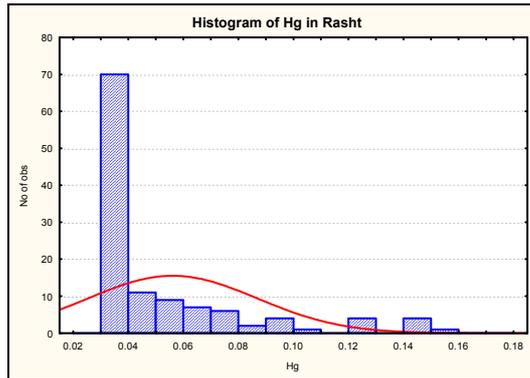
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	714	0.044	0.033	0.033	0.033	1.360	0.061	15.275	305.866	0.166

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	713	0.042	0.033	0.0330	0.033	0.460	0.036	6.342	49.524	0.115

- برگه رشت

توزیع ضعیف جیوه در این برگه را می‌توان به علت سنسورد بودن بخش عمده توزیع یا بالا بودن حد قابل ثبت آنالیز دانست. لازم به توضیح است که در این مجموعه از داده‌ها نمونه خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



نمودار ۵۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر جیوه در برگه رشت.

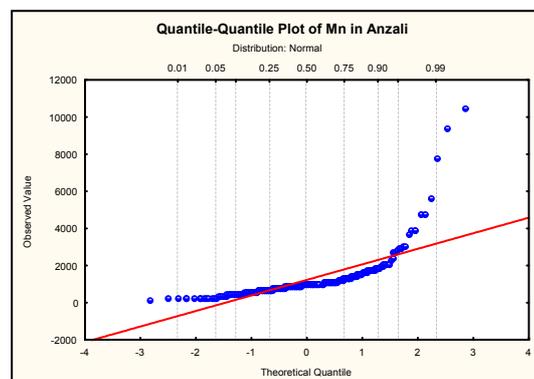
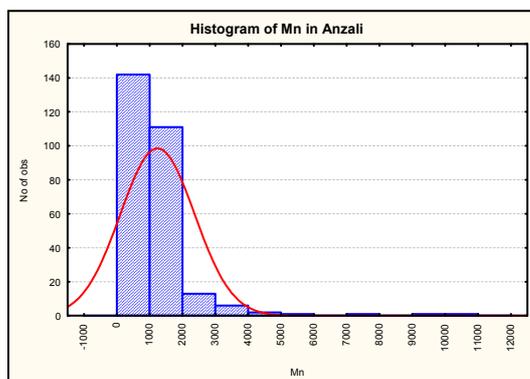
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Hg	119	0.056	0.037	.03750	0.037	0.160	0.031	1.907	2.914	0.117

Mn -

- برگه انزلی

توزیع منگنز در این برگه چند مدی بوده و مشاهدات خارج از ردیف متعددی در آن قابل شناسایی می‌باشد. پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف، حد آستانه‌ای آنومالی‌ها و کشیدگی توزیع، به مقدار قابل توجهی پائین آمده است. مقادیر بالاتر از ۳۷۰۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۵۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

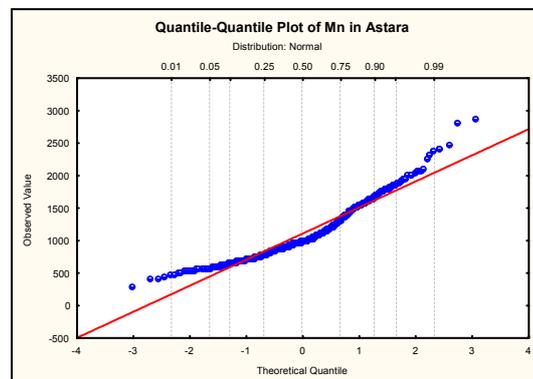
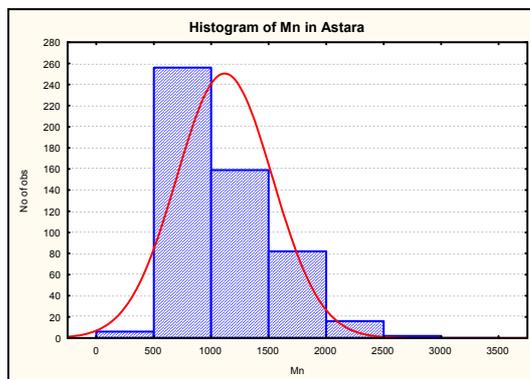
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	278	1225.45	996.50	1070	172	10500	1125.38	4.83	30.90	3476

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	268	1052.96	983	1070	172	3080	523.91	1.33	2.64	2100.8

- برگه آستارا

نمودارهای آماری منگنز در این برگه توزیعی دومی را نشان می‌دهند که مقادیر بالاتر از ۲۵۰۰ گرم بر تن آن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است. چولگی و کشیدگی توزیع به حالت نرمال بسیار نزدیک می‌باشد.



نمودار ۵۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه در جدول زیر نمایش داده شده است.

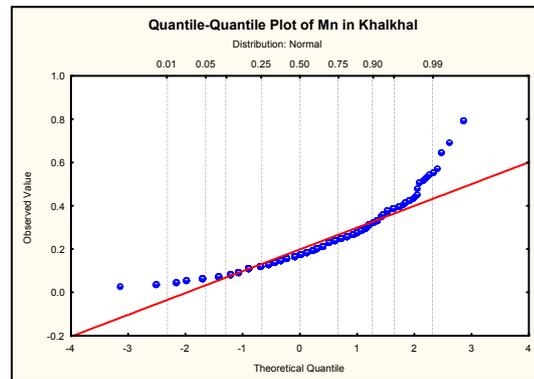
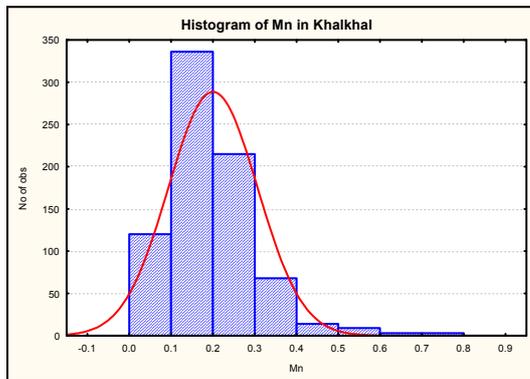
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	521	1109.36	1000	970	315.00	2890	414.98	1.02	1.06	1939.32

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	519	1102.61	1000	970	315	2480	401.24	0.87	0.30	1905.09

- برگه خلخال

توزیع منگنز در برگه خلخال توزیعی دومی دارد. مقادیر منگنز بر حسب درصد رسم گردیده است. لازم به ذکر است که مقادیر بالاتر از ۰/۶ درصد به عنوان خارج از ردیف منظور شده است.



نمودار ۵۳- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برگه خلخال.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

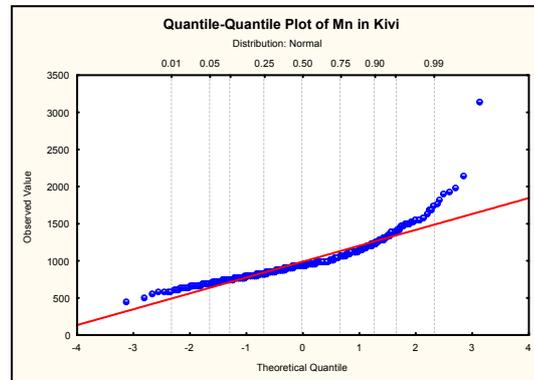
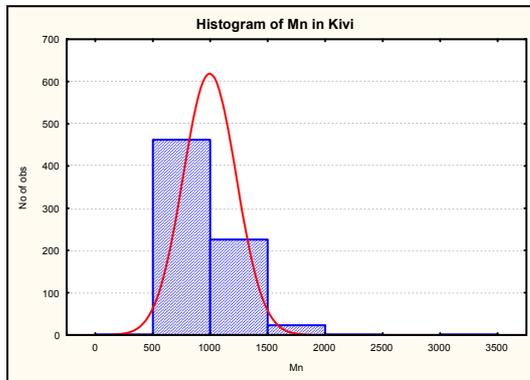
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	768	0.20	0.18	0.16	0.03	0.80	0.11	1.67	5.11	0.41

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	762	0.19	0.18	0.160	0.03	0.58	0.10	1.02	1.27	0.38

- برگه کیوی

داده‌های منگنز در این برگه، بر اساس نمودارهای آماری، توزیعی دومی دارند که جامعه آن‌رمال به انتهای آن افزوده گردیده است. مقدار ۲۵۰۰ گرم بر تن به عنوان حد مشاهدات خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۵۴- هیستوگرام و نمودار چندک - چندک عنصر منگنز در برگه کیوی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

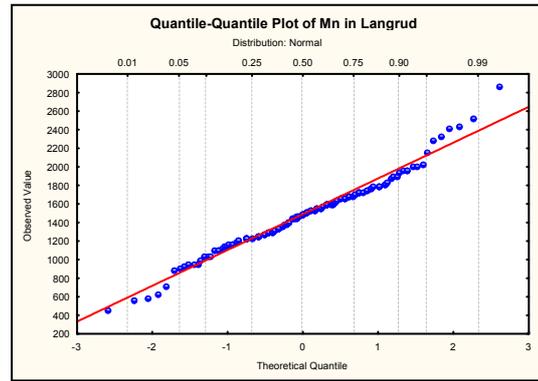
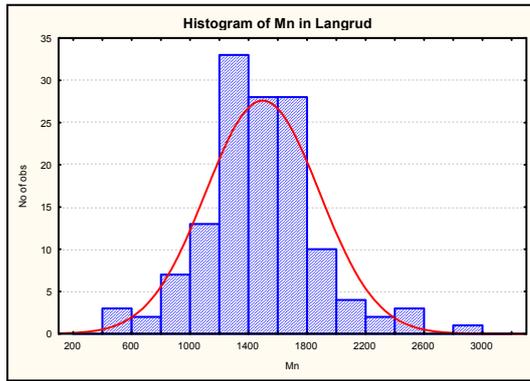
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	714	988.95	956	Multiple	449	3160	230.21	2.27	13.03	1449.37

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	713	985.91	956	Multiple	449	2150	215.51	1.37	3.39	1416.92

- برگه لنگرود

توزیع منگنز در این برگه را (صرف نظر از نوسانات توزیع) می‌توان تک مدی و نزدیک به نرمال در نظر گرفت که در ابتدای توزیع انحراف مشاهده می‌شود. پارامترهای آماری توزیع نزدیک بودن آن را به حالت نرمال تایید می‌نمایند. مقادیر بالاتر از ۲۶۰۰ گرم بر تن به عنوان خارج از ردیف منظور شده است.



نمودار ۵۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برگه لنگرود.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

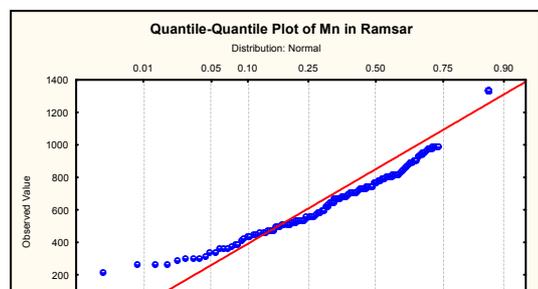
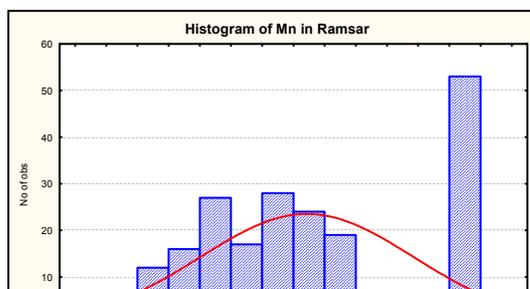
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	134	1488.92	1500	1230	456	2870	387.38	0.35	1.32	2263.67

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	133	1478.53	1500	1230	456	2520	369.65	0.08	0.72	2217.83

- برگه رامسر

این توزیع را می‌توان دومی در نظر گرفت. آنچه که در هیستوگرام توزیع به عنوان یک دسته مجزا با بالاترین فراوانی دیده می‌شود اثر داده‌های سنسورد است که همگی در رده نمونه‌های خارج از ردیف قرار می‌گیرند. داده‌های با مقدار بیشتر از ۱۰۰۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور شده‌اند.



نمودار ۵۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برگه رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

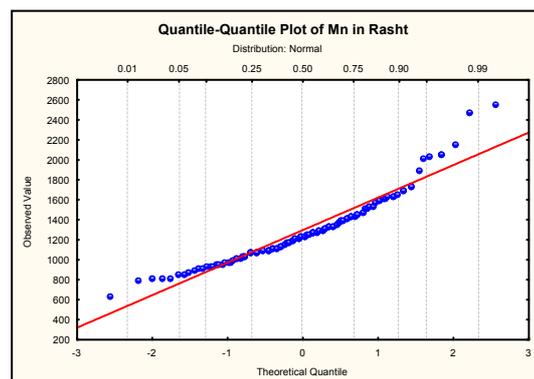
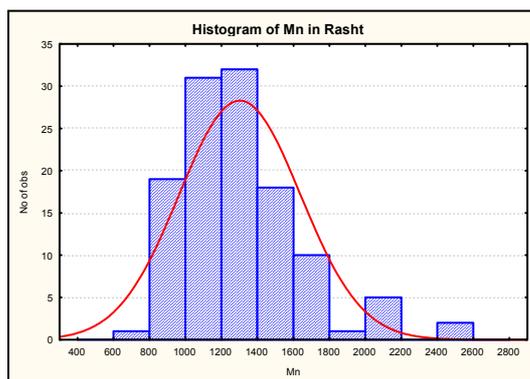
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	201	839.58	778	1333	225	1333	340.73	0.30	-1.15	1521.04

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	146	658.27	683	736	225	997	194.13	-0.18	-0.81	1046.53

- برگه رشت

توزیع منگنز در برگه رشت دومی است اما جدایش جوامع آن ضعیف می‌باشد. پارامترهای آماری توزیع به حالت نرمال نزدیک است. مقادیر بزرگتر از ۲۲۰۰ گرم در تن در رده موارد خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۵۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر منگنز در برکه رشت.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	119	1296.97	1250	Multiple	649	2570	335.59	1.21	2.26	1968.15

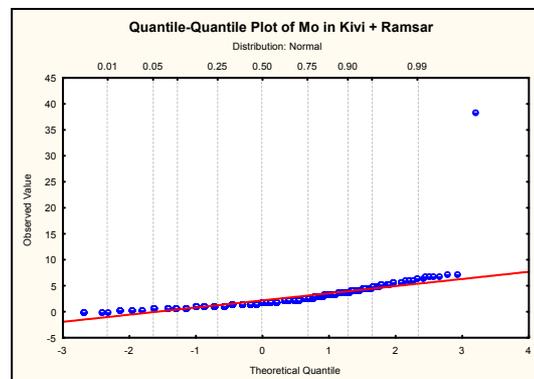
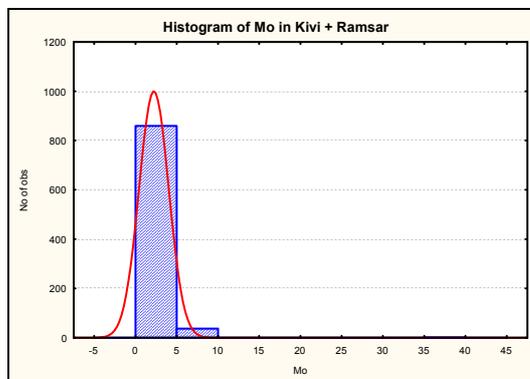
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mn	117	1275.89	1240	Multiple	649	2160	296.44	0.74	0.57	1868.76

Mo -

- مجموعه برکه‌های کیوی و رامسر

در این مجموعه از داده‌ها نیز با توزیعی دومدی روبرو هستیم که جدایش جوامع نسبت به یکدیگر ضعیف می‌باشد. مقادیر بالاتر از ۷/۵ گرم در تن در رده مشاهدات خارج از ردیف قرار داده شده‌اند.



نمودار ۵۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مولیبدن در مجموعه برکه‌های کیوی و

رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

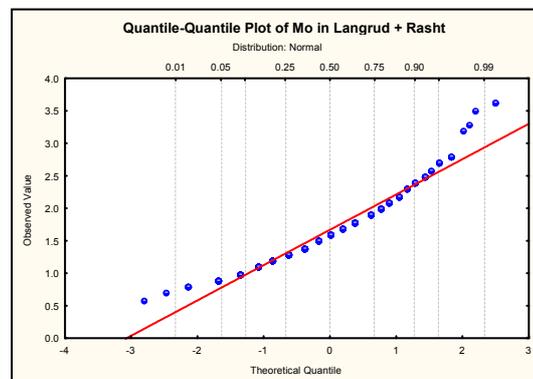
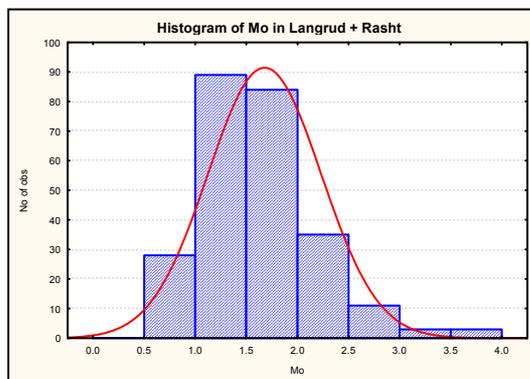
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	897	2.19	1.80	1.50	0.07	38.60	1.79	9.91	191.65	5.76

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	896	2.15	1.80	1.50	0.07	7.40	1.31	1.25	1.58	4.77

- مجموعه برگه‌های لنگرود و رشت

توزیع مولیبدن در مجموعه داده‌های لنگرود و رشت دومی می‌باشد که جامعه آن‌رمال توزیع به انتهای آن افزوده شده است. چولگی و کشیدگی توزیع به حالت نرمال بسیار نزدیک است که علت آن جدایش ضعیف زیرجامعه‌ها نسبت به یکدیگر می‌تواند باشد. نمونه‌هایی که مقدار مولیبدن آنها بالاتر از ۳ گرم در تن بوده به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۵۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مولیبدن در مجموعه برگه‌های لنگرود و رشت.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

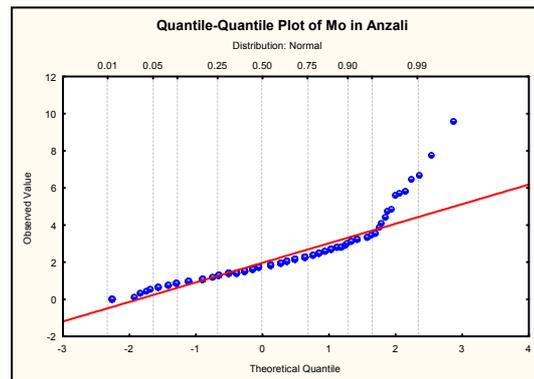
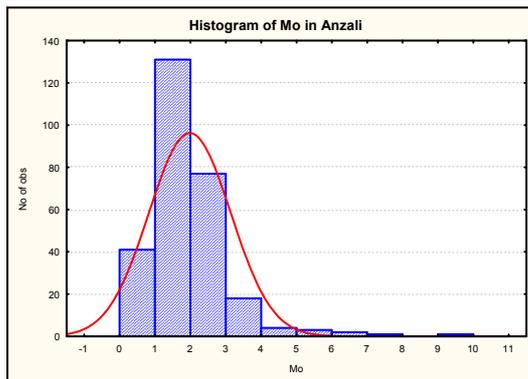
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	253	1.67	1.60	1.60	0.60	3.63	0.55	0.98	1.42	2.77

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	247	1.62	1.60	1.60	0.60	2.80	0.48	0.44	-0.27	2.58

- برگه انزلی

توزیع مولیبدن در این برگه را می‌توان تک مدی و نزدیک به نرمال در نظر گرفت که جامعه‌ای متأثر از نمونه‌های آنومال به انتهای آن افزوده گردیده است. مقادیر بالاتر از ۷ گرم در تن در رده مشاهدات خارج از ردیف قرار داده شده است.



نمودار ۶۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مولیبدن در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	278	1.968	1.850	1.90	0.075	9.60	1.152	2.434	10.760	4.272

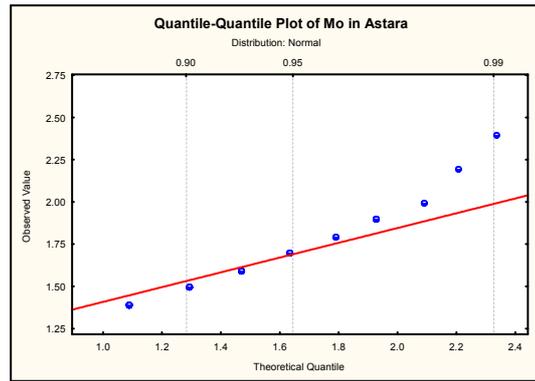
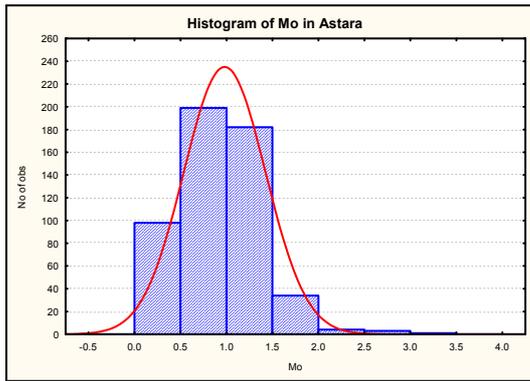
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
--	---------	------	--------	------	---------	---------	----------	----------	----------	------

Mo	276	1.919	1.80	1.90	0.075	6.700	1.000	1.544	4.850	3.918
----	-----	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- برگه آستارا

نمودارهای آماری توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال را نشان می‌دهند که پارامترهای آماری آن نیز شاهد بر نزدیکی توزیع به حالت نرمال دارند. لازم به توضیح است که در این برگه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نگردیده است.



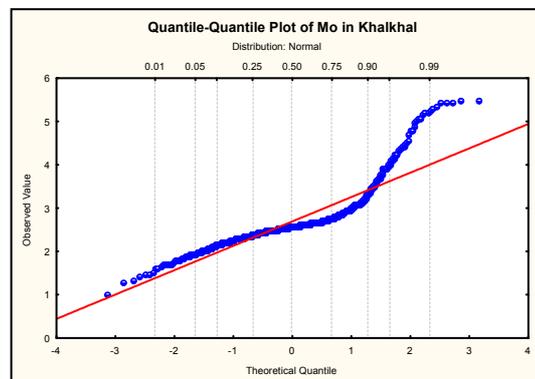
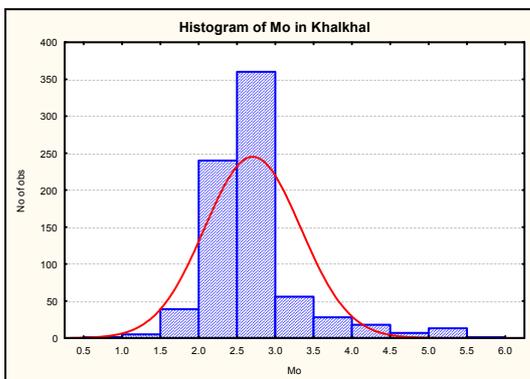
نمودار ۶۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مولیبدن در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	521	0.972	0.90	1.20	0.080	3.40	0.442	0.898	2.354	1.856

- برگه خلخال

بر اساس نمودارهای آماری توزیع مولیبدن در این برگه را می‌توان دومی دانست. در این برگه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



نمودار ۶۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر مولیبدن در بر گه خلخال.

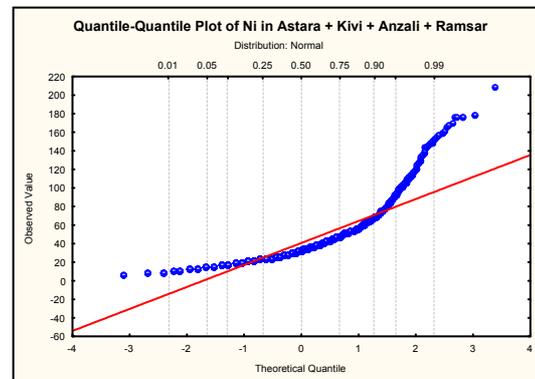
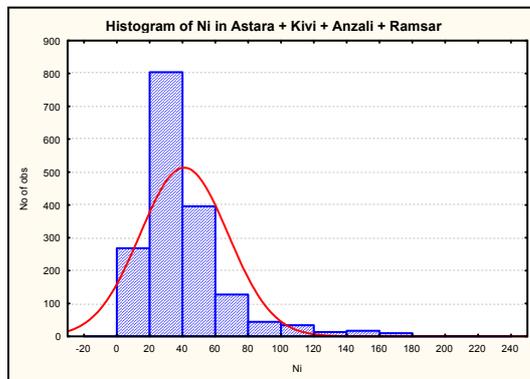
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Mo	768	2.693	2.587	2.587	1.000	5.505	0.625	1.979	5.600	3.943

Ni -

- مجموعه بر گه‌های آستارا، کیوی، انزلی و رامسر

نمودارهای آماری نیکل در مجموعه بر گه‌های فوق نشان‌دهنده توزیعی تک‌مدی و نزدیک به لاگ نرمال می‌باشد. مقادیر بالاتر از ۱۸۰ گرم بر تن در رده موارد خارج از ردیف قرار داده شده است.



نمودار ۶۳- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک نیکل در مجموعه بر گه‌های آستارا، کیوی، انزلی و رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

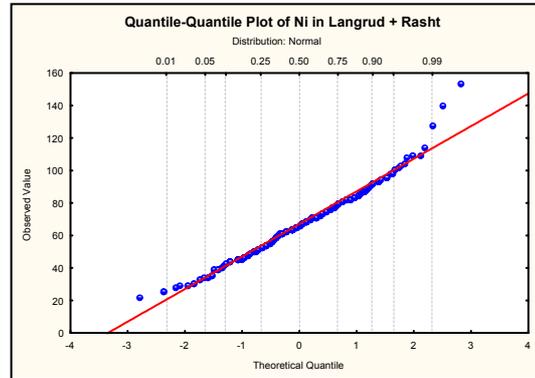
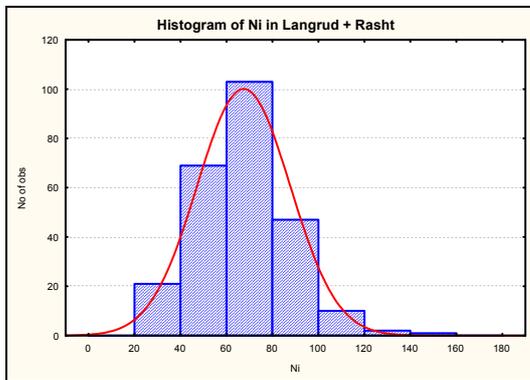
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	1714	40.655	33.0	25.0	7	210	26.639	2.301	7.025	93.934

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	1713	40.557	33	25.0	7	179	26.331	2.239	6.541	93.218

- مجموعه برگه‌های لنگرود و رشت

توزیع نیکل در این مجموعه از داده‌ها تک مدی و نزدیک به نرمال است بطوریکه نمودارهای و پارامترهای آماری نیز چنین نشان می‌دهند. مقادیر بالاتر از ۱۱۰ گرم بر تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۶۴- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک نیکل در مجموعه برگه‌های لنگرود و رشت.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

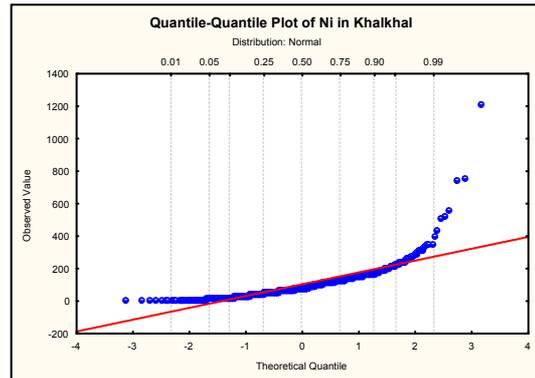
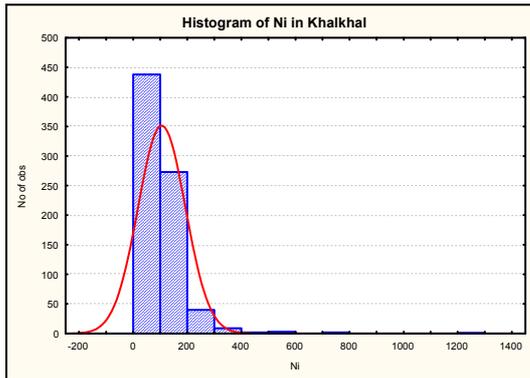
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	253	67.099	66.0	64	22	154	20.175	0.549	1.308	107.449

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	250	66.216	65.500	64	22	114	18.563	0.054	-0.336	103.343

- برگه خلخال

بر اساس نمودارهای آماری ترسیم شده توزیع نیکل در این برگه دارای خصوصیات توزیع لاگ نرمال بوده و تک مدی می‌باشد. بالا بودن کشیدگی توزیع متاثر از مشاهدات خارج از ردیف است. مقادیر بالاتر از ۴۵۰ گرم بر تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۶۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک نیکل در برگه خلخال.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	768	103.865	86.184	86.184	8.893	1213.513	87.141	4.684	43.506	278.147

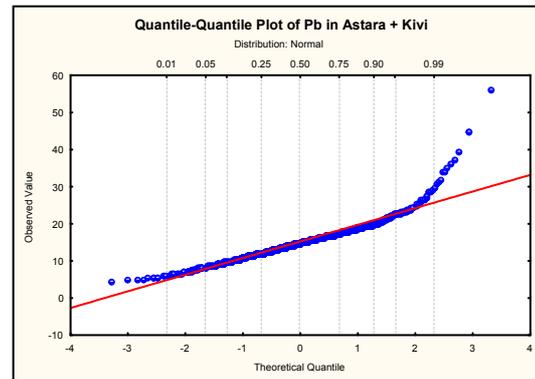
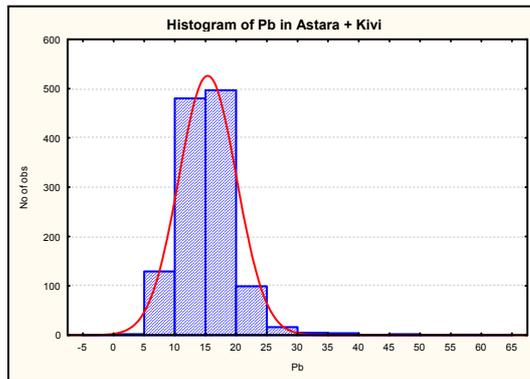
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Ni	762	99.019	85.952	86.1842	8.893	442.340	64.683	1.321	2.834	228.384

Pb -

- مجموعه برگه‌های آستارا و کیوی

توزیع سرب در مجموعه فوق را می‌توان توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال دانست که جامعه‌ای متأثر از موارد آنومال به انتهای آن افزوره گردیده است. البته در ابتدای توزیع نیز تا حدی انحراف مشاهده می‌گردد که قابل صرف نظر کردن می‌باشد. مقادیر بالاتر از ۴۰ گرم در تن در رده موارد خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۶۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک سرب در مجموعه برگه‌های آستارا و کیوی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

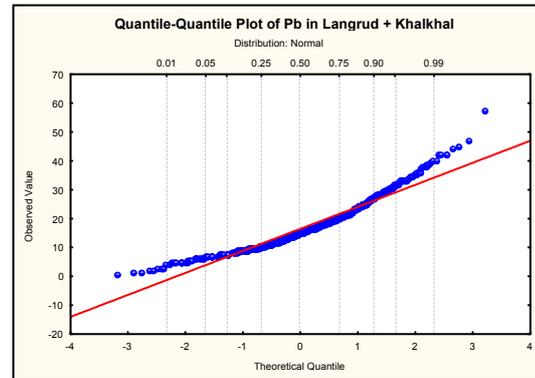
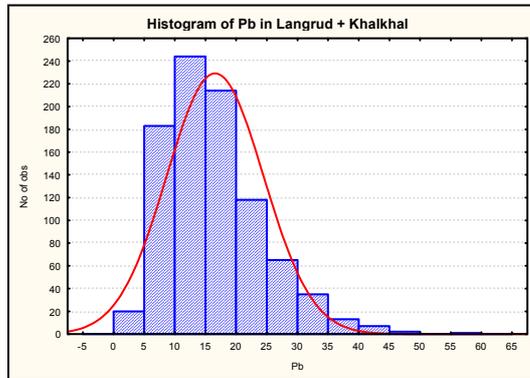
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	1235	15.250	15.10	Multiple	4.300	56.20	4.681	1.590	8.699	24.612

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	1232	15.169	15.10	Multiple	4.30	39.50	4.376	0.824	2.623	23.920

- مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود

توزیع سرب در مجموعه فوق را می‌توان سه مدی یا حتی چهارمدی دانست که جدایش آنها نسبت به یکدیگر ضعیف می‌باشد. در این مجموعه از داده‌ها هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف منظور نگردیده است.



نمودار ۶۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک سرب در مجموعه برگه‌های خلخال و لنگرود.

پارامترهای آماری توزیع به شرح جدول زیر می‌باشد:

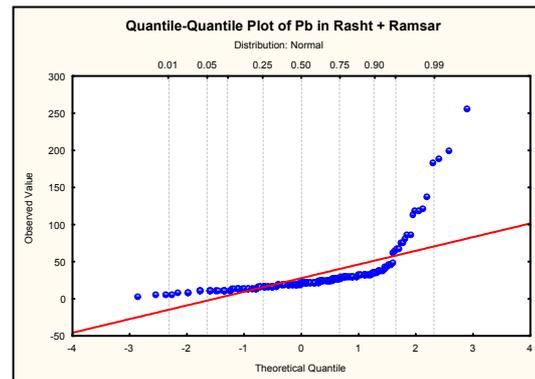
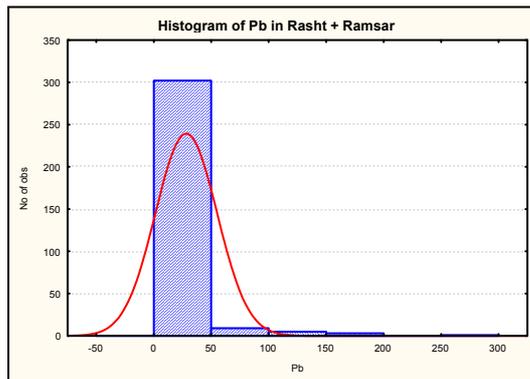
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	902	16.452	15.130	8.000000	1.137	57.709	7.850	1.035	1.452	32.153

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	901	16.407	15.116	8	1.137	46.874	7.733	0.933	0.849	31.873

- مجموعه برگه‌های رشت و رامسر

سرب در این جامعه توزیعی دومدی را نشان می‌دهد که مد دوم توزیع بیشتر متاثر از نمونه‌های آنومال می‌باشد. به همین دلیل حتی پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف هنوز چولگی و کشیدگی توزیع بالا می‌باشد. مشاهدات با مقدار بالاتر از ۹۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۶۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک سرب در مجموعه برگه‌های رشت و رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	320	27.794	22.0	20.0	4	256	26.674	5.051	30.992	81.142

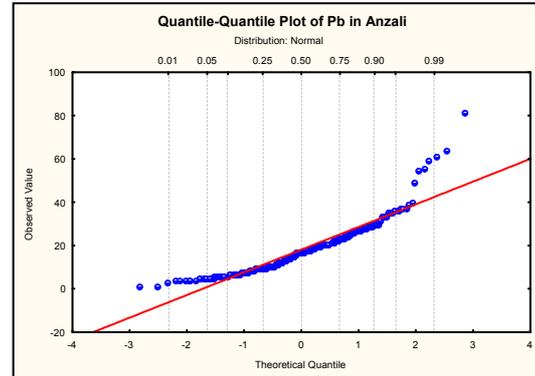
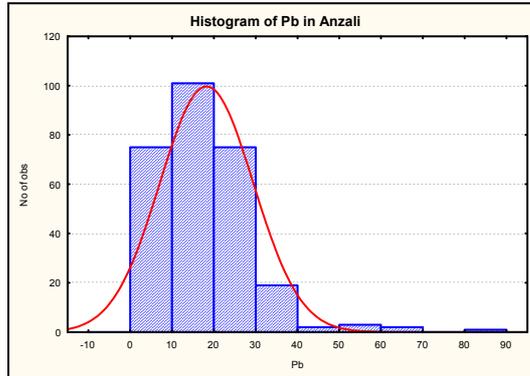
پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	311	23.946	21.60	20.0	4.0	88.0	11.875	2.537	9.512	47.696

- برگه انزلی

نمودارهای آماری این برگه برای عنصر سرب (به تقریب) توزیعی دومدی را نشان می‌دهند که جامعه‌ای متاثر از بخش آنومال به انتهای آن افزوده گردیده است. لازم به توضیح است که مقادیر بالاتر از ۴۱ گرم در تن به عنوان مشاهدات خارج از ردیف منظور گردیده

است.



نمودار ۶۹- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک سرب در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	278	18.096	17.250	21.0	1.20	81.90	11.124	1.722	5.592	40.344

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Pb	271	16.990	17.0	21.0	1.20	40.30	8.704	0.451	-0.500	34.398

Sb -

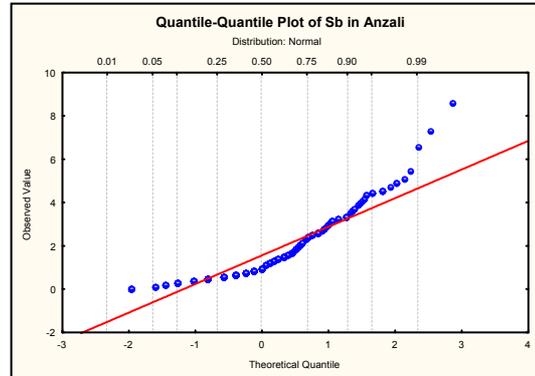
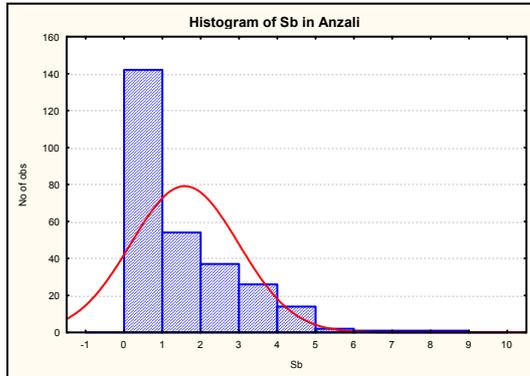
- برگه انزلی

نمودارهای آماری آنتیموان در این برگه توزیعی را نشان می‌دهند که به تقریب آن را می‌توان دومی دانست. البته به انتهای توزیع نیز جامعه‌ای متاثر از بخش آنومال اضافه شده است. مقادیر بالاتر از ۶ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور شده است.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
--	---------	------	--------	------	---------	---------	----------	----------	----------	------

Sb	278	1.567	1.0	0.60	0.075	8.60	1.401	1.546	2.983	4.369
-----------	-----	-------	-----	------	-------	------	-------	-------	-------	-------



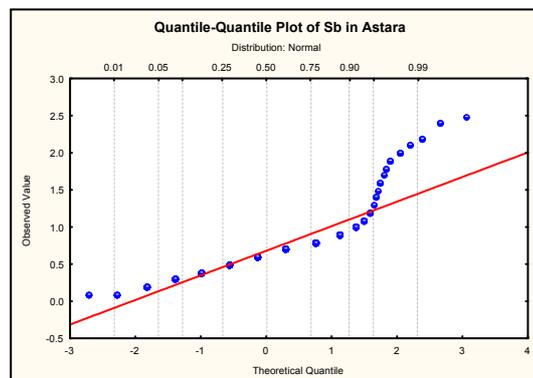
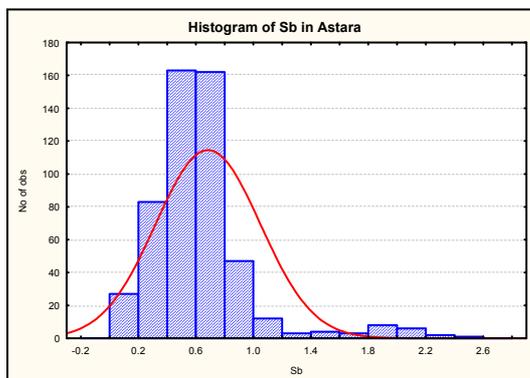
نمودار ۷۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آنتیموان در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	275	1.502	1.000	0.60	0.075	5.500	1.260	1.085	0.307	4.022

- برگه آستارا

بر اساس نمودارهای آماری این برگه توزیعی دومدی قابل تشخیص است که مد دوم بیشتر متاثر از موارد آنومال می‌باشد. لازم به توضیح است که در پردازش داده‌های آنتیموان این برگه هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



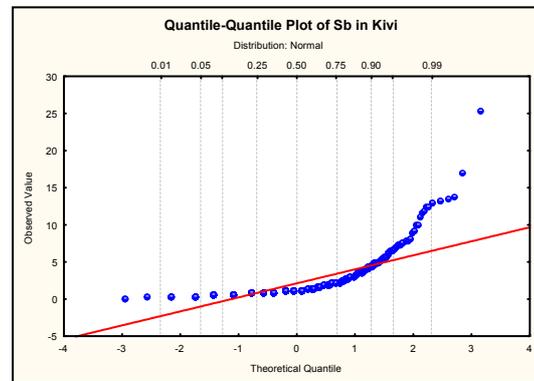
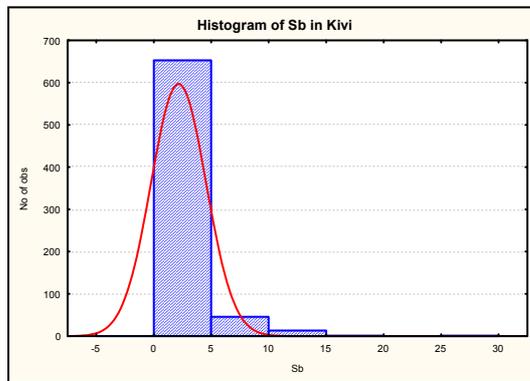
نمودار ۷۱- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آنتیموان در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	521	0.679	0.600	0.70	0.080	2.500	0.363	2.210	6.969	1.405

- برگه کیوی

نمودارهای آماری آنتیموان در این برگه توزیعی دومی را نشان می‌دهند که موارد آنومال، مد دوم توزیع را تحت تاثیر قرار داده‌اند. در پردازش داده‌ها، مقادیر بالاتر از ۱۵ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۷۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آنتیموان در برگه کیوی.

پارامترهای آماری جامعه به شرح جدول ذیل می‌باشد:

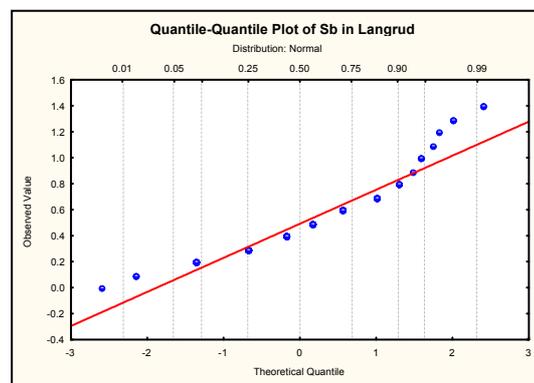
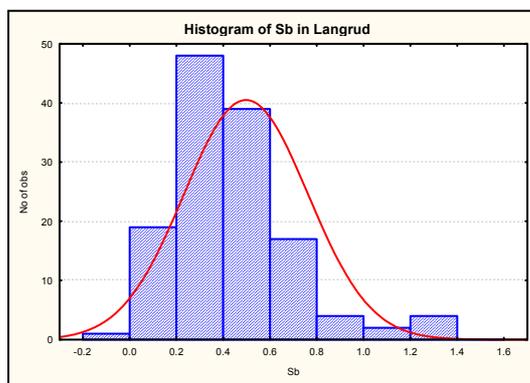
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	714	2.114	1.300	0.800	0.200	25.300	2.384	3.666	19.992	6.882

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	712	2.060	1.300	0.80	0.200	13.800	2.150	2.833	9.537	6.360

- برگه لنگرود

توزیع آنتیموان در این برگه تک مدی و نزدیک به نرمال است که پارامترهای آماری آن نیز نزدیک بودن آن به حالت نرمال را نشان می‌دهند. البته به انتهای آن بخشی افزوده گشته که ناشی از موارد آنومال می‌باشد. در پردازش این برگه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نشده است.



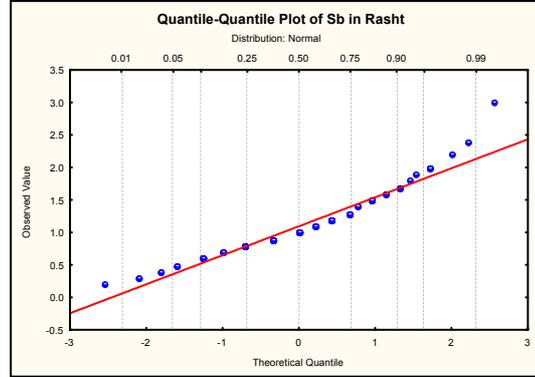
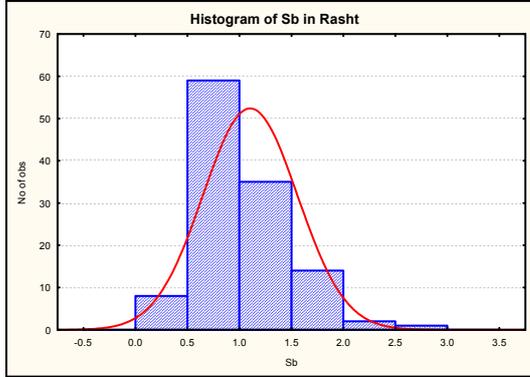
نمودار ۷۳- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آنتیموان در برگه لنگرود.

پارامترهای آماری جامعه در جدول زیر ذکر شده است:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	133	0.497	0.400	0.300	0.100	1.400	0.261	1.297	2.115	1.020

- برگه رشت

در این برگه نیز با توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال روبرو هستیم بطوریکه هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف در آن در نظر گرفته نشده است.



نمودار ۷۴- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر آنتیموان در برگه رشت.

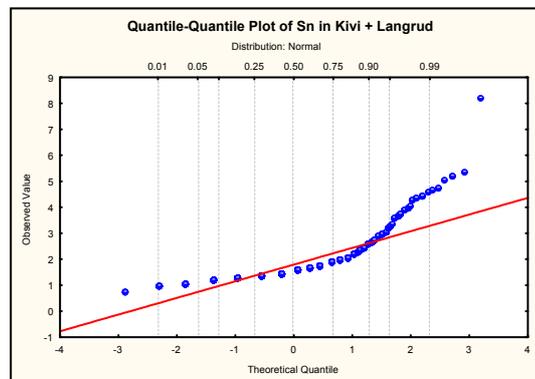
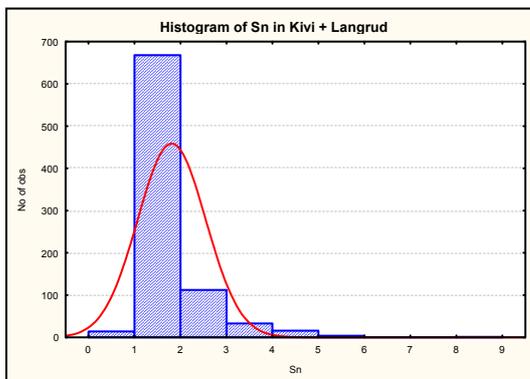
پارامترهای آماری جامعه در جدول زیر قابل مشاهده می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sb	119	1.094	1.0	0.90	0.20	3.0	0.453	1.078	2.220	2.0

Sn –

- مجموعه برگه‌های کیوی و لنگرود

نمودارهای آماری قلع در این مجموعه از داده‌ها توزیعی دومی را نشان می‌دهد که به انتهای آن بخشی متاثر از موارد آنومال افزوده گردیده است. در پردازش داده‌ها نمونه‌های با مقدار بالاتر از ۶ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۷۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر قلع در مجموعه برگه‌های کیوی و لنگرود.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

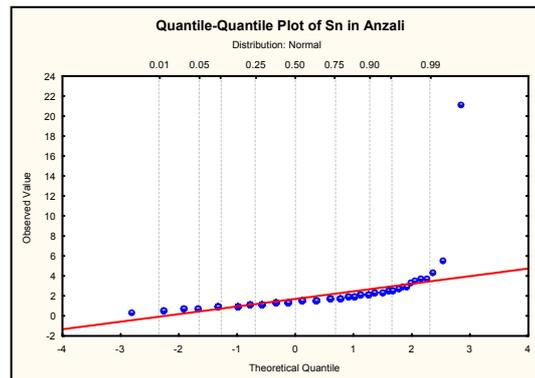
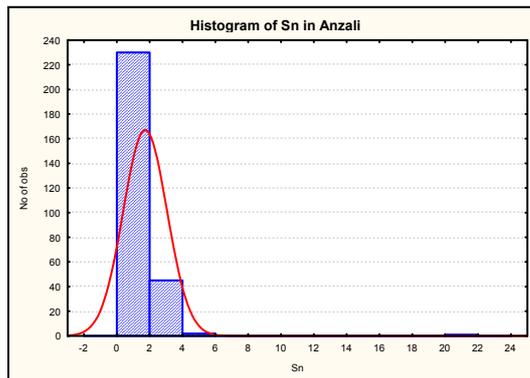
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	848	1.798	1.600	1.400	0.800	8.200	0.738	2.725	11.121	3.273

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	847	1.790	1.600	1.400000	0.800	5.400	0.704	2.275	5.976	3.199

- برگه انزلی

توزیع قلع در این برگه دو مدی با جدایش ضعیف می‌باشد که انتهای توزیع نیز از موارد آنومال متاثر است. در پردازش داده‌ها مقادیر بالاتر از ۶ گرم در تن در رده مشاهدات خارج از ردیف قرار داده شده است.



نمودار ۷۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر قلع در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف اثر موارد خارج از ردیف عبارتند از:

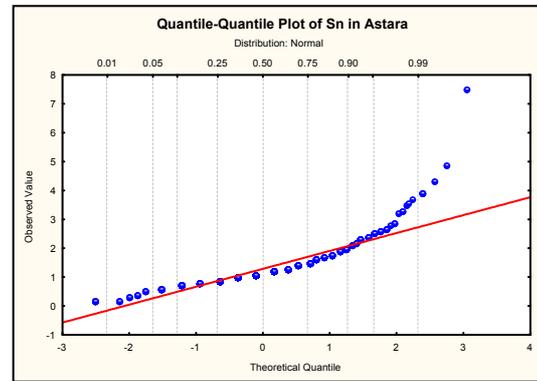
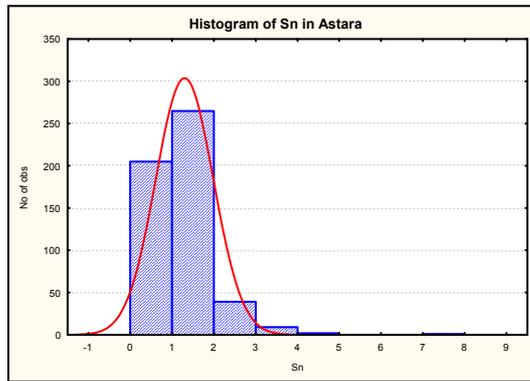
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	278	1.705	1.600	1.50	0.500	21.300	1.326	11.893	173.140	4.358

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	277	1.634	1.60	1.50	0.500	5.700	0.608	2.139	9.126	2.850

- برگه آستارا

نمودارهای آماری این برگه توزیعی دومی را نشان می‌دهند که مد اول نسبت به مد دوم از گستردگی کمی برخوردار بوده و مد دوم نزدیک به لاگ نرمال می‌باشد. مقادیر بالاتر از ۵ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۷۷- هیستوگرام و نمودار چند ک- چند ک عنصر قلع در برگه آستارا.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

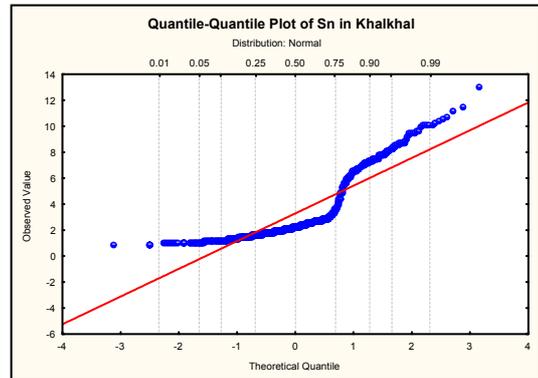
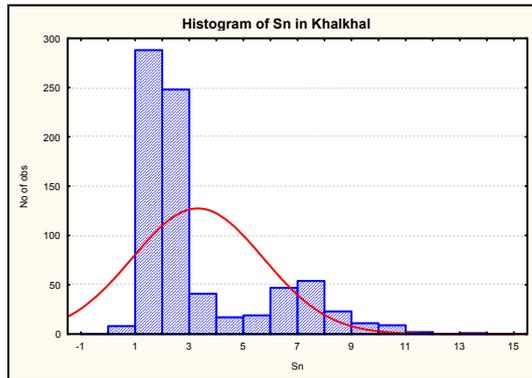
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	521	1.286	1.100	1.100	0.150	7.500	0.684	2.767	15.975	2.654

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	520	1.274	1.100	1.100	0.150	4.900	0.628	1.767	5.217	2.530

- برگه خلخال

در نمودارهای آماری این برگه توزیعی دومدی قابل تشخیص است که مد اول بیشتر نزدیک به لاگ نرمال و مد دوم نزدیک به نرمال می‌باشد. در پردازش داده‌های این برگه هیچ نمونه‌ای بعنوان خارج از ردیف منظور نشده است.

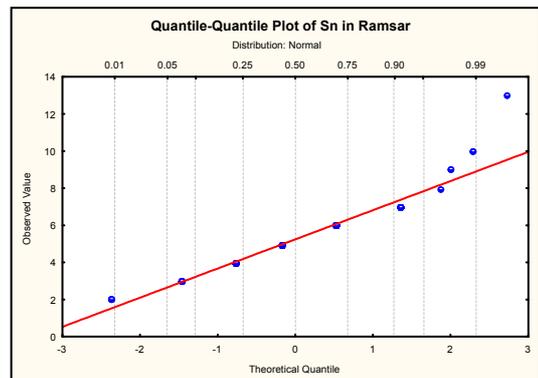
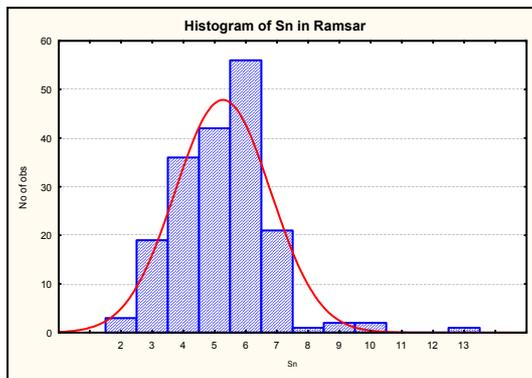


نمودار ۷۸- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر قلع در برگه خلخال.
پارامترهای آماری جامعه قبل از حذف نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	768	3.291	2.309	1.100	0.997	13.136	2.404	1.419	0.942	8.099

- برگه رامسر

بر اساس نمودارهای آماری توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال دیده می‌شود که در پردازش آن هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



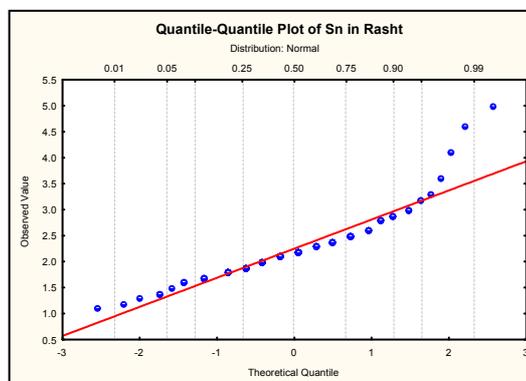
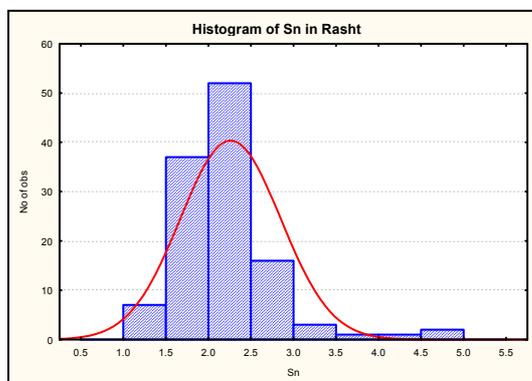
نمودار ۷۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر قلع در برگه رامسر.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	183	5.240	5.0	6.0	2.0	13.0	1.525	0.883	3.480	8.291

- برگه رشت

این برگه نیز توزیعی تک مدی و نزدیک به نرمال را از خود نشان می‌دهد که با توجه به نحوه توزیع، در پردازش داده‌ها هیچ مشاهده‌ای به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



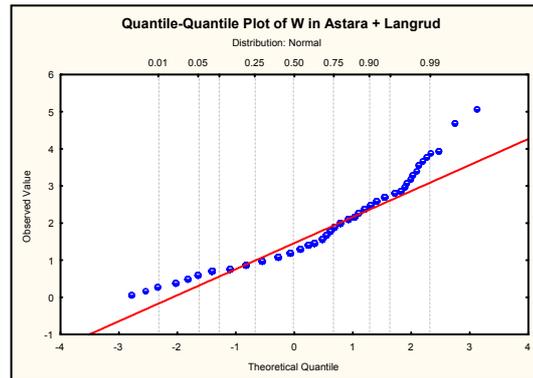
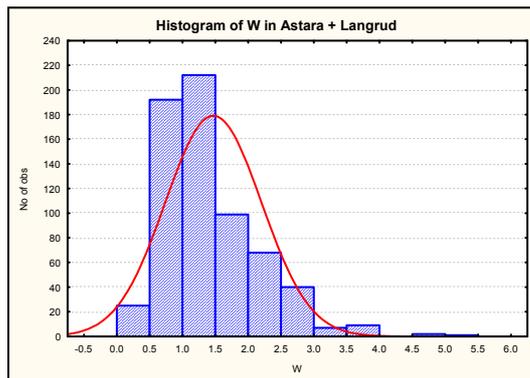
نمودار ۸۰- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر قلع در برگه رشت.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Sn	119	2.250	2.200	Multiple	1.100	5.0	0.588	1.671	5.505	3.427

- مجموعه برگه‌های آستارا و لنگرود

در مجموعه داده‌های فوق، تنگستن دارای توزیعی دو و یا حتی سه مدی است که آخرین بخش توزیع بیشتر متاثر از موارد آنومال جامعه می‌باشد. در پردازش داده‌ها هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



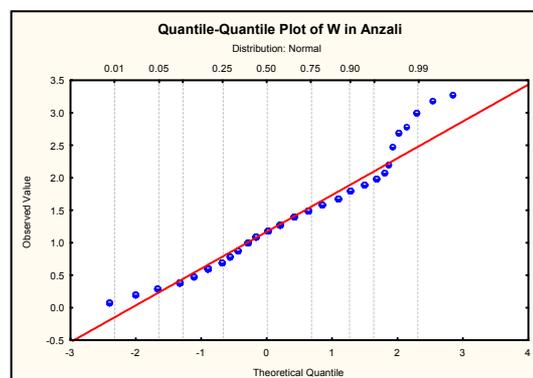
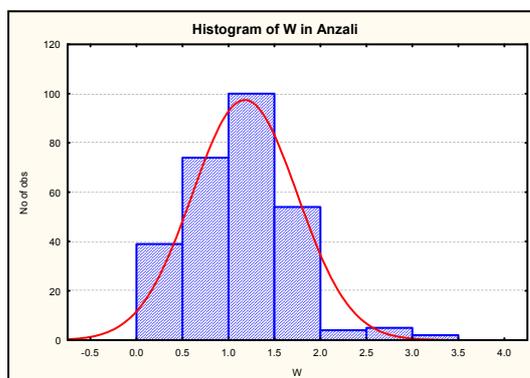
نمودار ۸۱- هیستوگرام و نمودار چندک-چندک عنصر تنگستن در مجموعه برگه‌های آستارا و لنگرود.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	655	1.459	1.200	1.100	0.075	5.100	0.730	1.268	2.257	2.919

- برگه انزلی

توزیع داده‌ها نشان‌دهنده جامعه‌ای تک مدی و نزدیک به نرمال است که در انتهای آن بخشی متاثر از موارد آنومال دیده می‌شود. در پردازش این برگه نیز هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته نشده است.



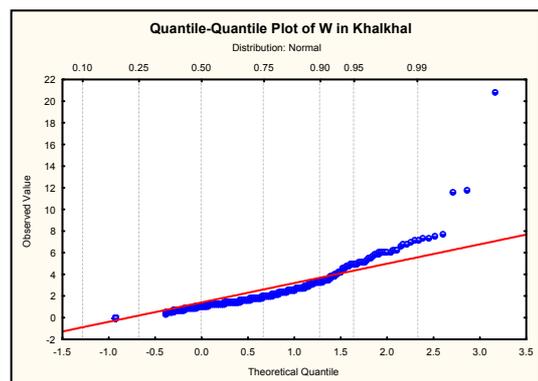
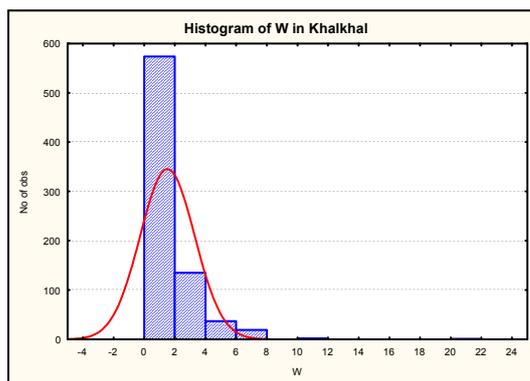
نمودار ۸۲- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر تنگستن در برگه انزلی.

پارامترهای آماری جامعه در جدول زیر قابل مشاهده می‌باشد:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	278	1.168	1.200	0.60	0.075	3.300	0.569	0.575	1.058	2.306

- برگه خلخال

بر اساس نمودارهای آماری می‌توان توزیعی دومدی را در داده‌های تنگستن این برگه تشخیص داد. تاثیر داده‌های سنسورد در ابتدای توزیع دیده می‌شود. همچنین در پردازش داده‌ها، مواردی که دارای مقدار بالاتر از ۷ گرم در تن هستند به عنوان خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۸۳- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر تنگستن در برگه خلخال.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

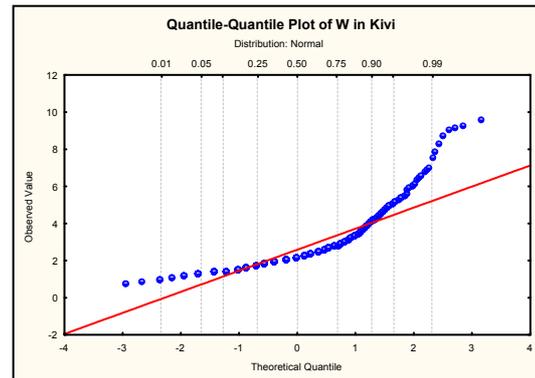
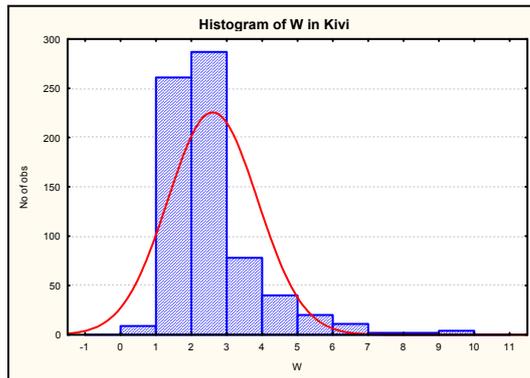
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	768	1.485	1.183	.0727	0.073	20.859	1.774	3.188	21.832	5.032

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	758	1.377	1.157	.0727	0.073	6.932	1.440	1.409	1.936	4.257

- برگه کیوی

در نمودارهای آماری این برگه توزیعی دومدی قابل تشخیص است که مد دوم بر روی چولگی و کشیدگی تاثیر گذاشته و باعث افزایش آنها شده است. لازم به توضیح است که هیچ موردی به عنوان خارج از ردیف منظور نگردیده است.



نمودار ۸۴- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر تنگستن در برگه کیوی.

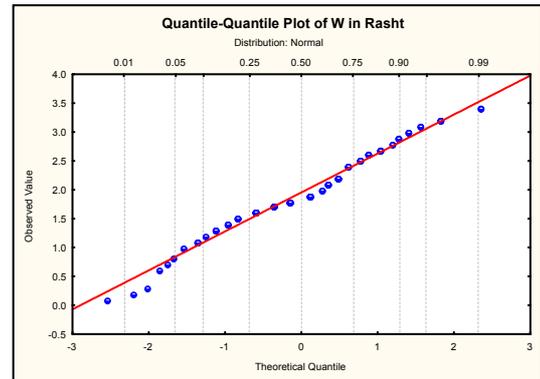
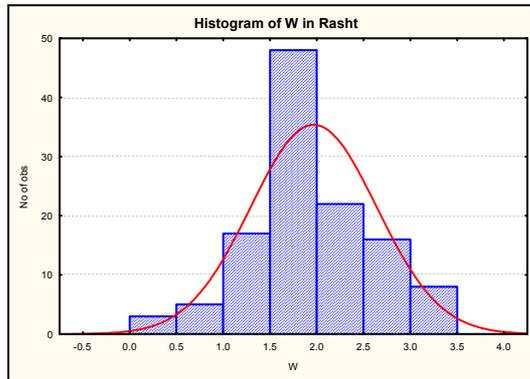
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	714	2.585	2.200	2.100	0.800	9.600	1.262	2.204	6.586	5.110

- برگه رشت

نمودارهای آماری تنگستن در برگه رشت توزیعی دومدی را معرفی می‌نمایند که پارامترهای آماری مجموعه داده‌ها به حالت نرمال نزدیک است و علت آن را می‌توان در

جدایش ضعیف زیرجامعه‌ها دانست. در پردازش داده‌ها هیچ نمونه‌ای به عنوان خارج از ردیف منظور نشده است.



نمودار ۸۵- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر تنگستن در برگه رشت.

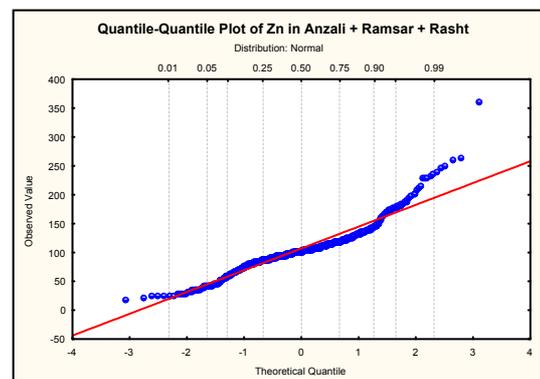
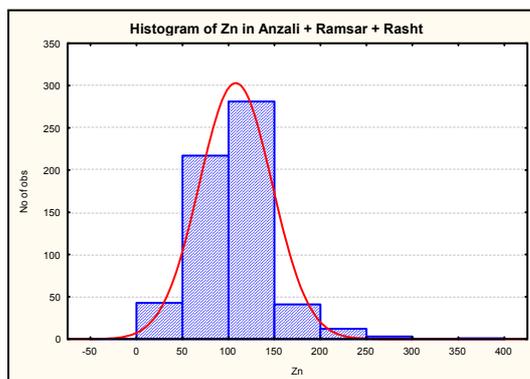
پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
W	119	1.953	1.900	1.600	0.075	3.400	0.671	-0.062	0.177	3.294

Zn -

- مجموعه برگه‌های انزلی، رامسر و رشت

نمودارهای آماری عنصر روی در مجموعه داده‌های فوق توزیعی سه مدی را نمایش می‌دهند بطوری که گسترش و فراوانی مدهای اول و سوم کمتر از زیرجامعه اصلی می‌باشد. در پردازش داده‌ها مقادیر بالاتر از ۲۷۰ گرم در تن به عنوان خارج از ردیف منظور گشته است.



نمودار ۸۶- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر روی در مجموعه برکه‌های انزلی، رامسر و رشت.

پارامترهای آماری توزیع عبارتند از:

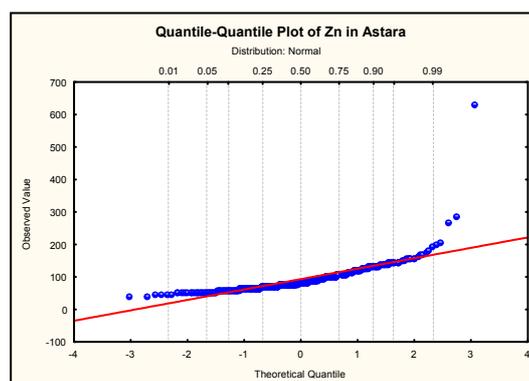
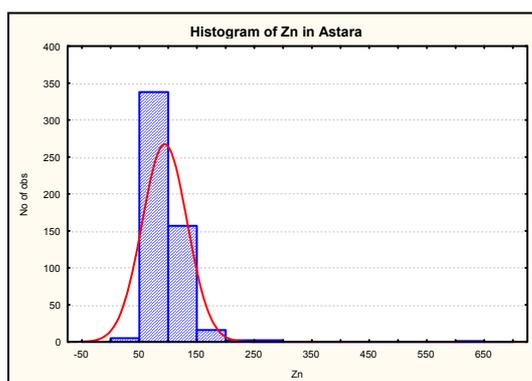
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	598	107.012	104.0	107.0	21.0	363.0	39.358	1.213	4.652	185.728

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر موارد خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	597	106.584	104.0	107.0	21.0	264.900	37.967	0.871	2.390	182.518

- برکه آستارا

توزیع روی در برکه آستارا می‌توان تک مدی و صرف نظر از اثر موارد خارج از ردیف، نزدیک به نرمال در نظر گرفت. مقادیر بالاتر از ۲۱۰ گرم در تن به عنوان مشاهدات خارج از ردیف در نظر گرفته شده است.



نمودار ۸۷- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر روی در برکه آستارا.

پارامترهای آماری توزیع عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
--	---------	------	--------	------	---------	---------	----------	----------	----------	------

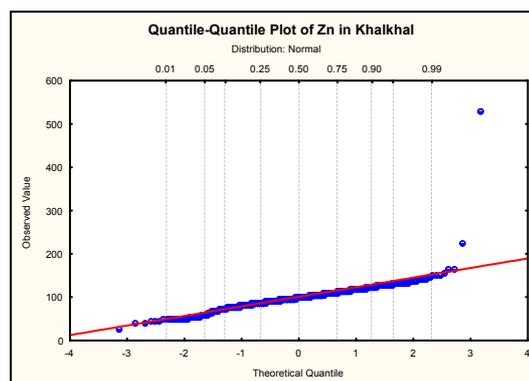
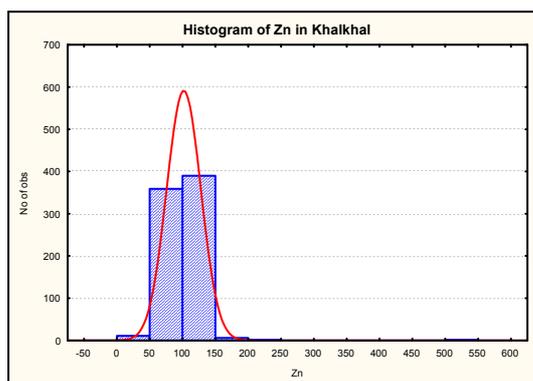
Zn	521	93.290	83.800	101.0	40.20	631.0	38.848	5.840	71.427	170.986
----	-----	--------	--------	-------	-------	-------	--------	-------	--------	---------

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	518	91.542	83.450	101.0	40.20	208.0	28.717	0.953	0.766	148.977

- برگه خلخال

بر اساس نمودارهای آماری توزیع داده‌ها دومی با جدایش ضعیف می‌باشد بطوریکه موارد خارج از ردیف مانع از تمایز آنها در نمودارها گردیده است. در پردازش داده‌ها مقادیر بالاتر از ۱۷۰ گرم در تن در رده مشاهدات خارج از ردیف قرار داده شده است.



نمودار ۸۸- هیستوگرام و نمودار چند ک- چند ک عنصر روی در برگه خلخال.

پارامترهای آماری جامعه عبارتند از:

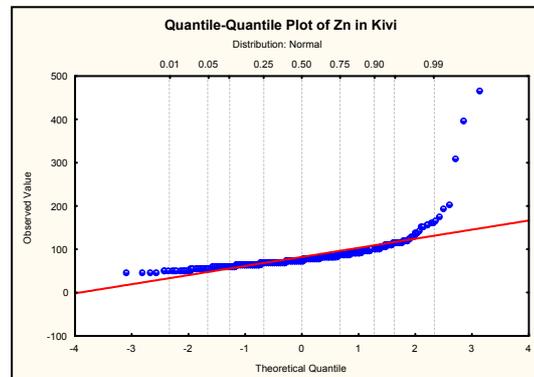
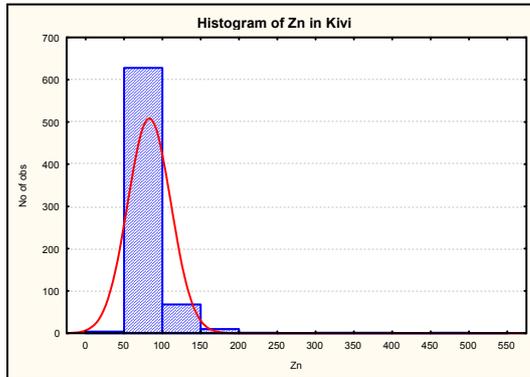
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	768	101.049	100.732	100.731	26.538	532.064	25.905	5.989	99.709	152.860

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر نمونه‌های خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	766	100.324	100.676	100.731	26.538	167.409	20.229	-0.265	0.509	140.781

- برگه کیوی

در نمودارهای آماری توزیع روی در برگه کیوی جامعه‌ای تک مدی و نزدیک به لاگ نرمال قابل تشخیص می‌باشد. در پردازش داده‌ها مقادیر بالاتر از ۲۱۰ گرم در تن به عنوان مشاهدات خارج از ردیف منظور گردیده است.



نمودار ۸۹- هیستوگرام و نمودار چندک- چندک عنصر روی در برگه کیوی.

پارامترهای آماری توزیع در جدول زیر ذکر گردیده است:

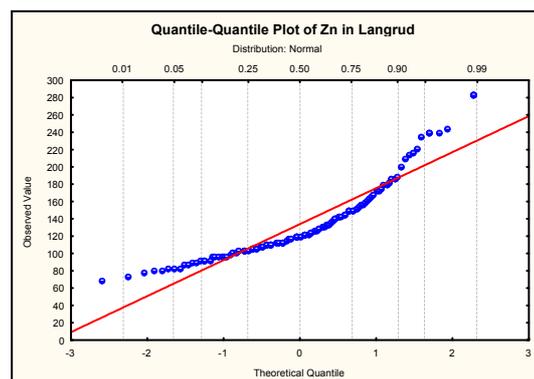
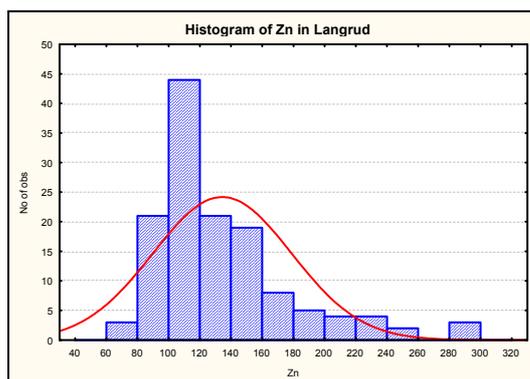
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	714	82.420	77.400	71.0	47.300	468.0	28.008	6.994	78.664	138.436

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	711	81.114	77.300	71.0	47.300	205.0	19.070	2.009	7.264	119.254

- برگه لنگرود

در برگه لنگرود نیز داده‌های روی دارای توزیعی تک مدی و نزدیک به لاگ نرمال هستند که نمونه‌های با مقدار بالاتر از ۲۵۰ گرم در تن در رده موارد خارج از ردیف قرار داده شده است.



نمودار ۹۰- هیستوگرام و نمودار چند ک- چند ک عنصر روی در بر گه لنگرود.

پارامترهای آماری توزیع عبارتند از:

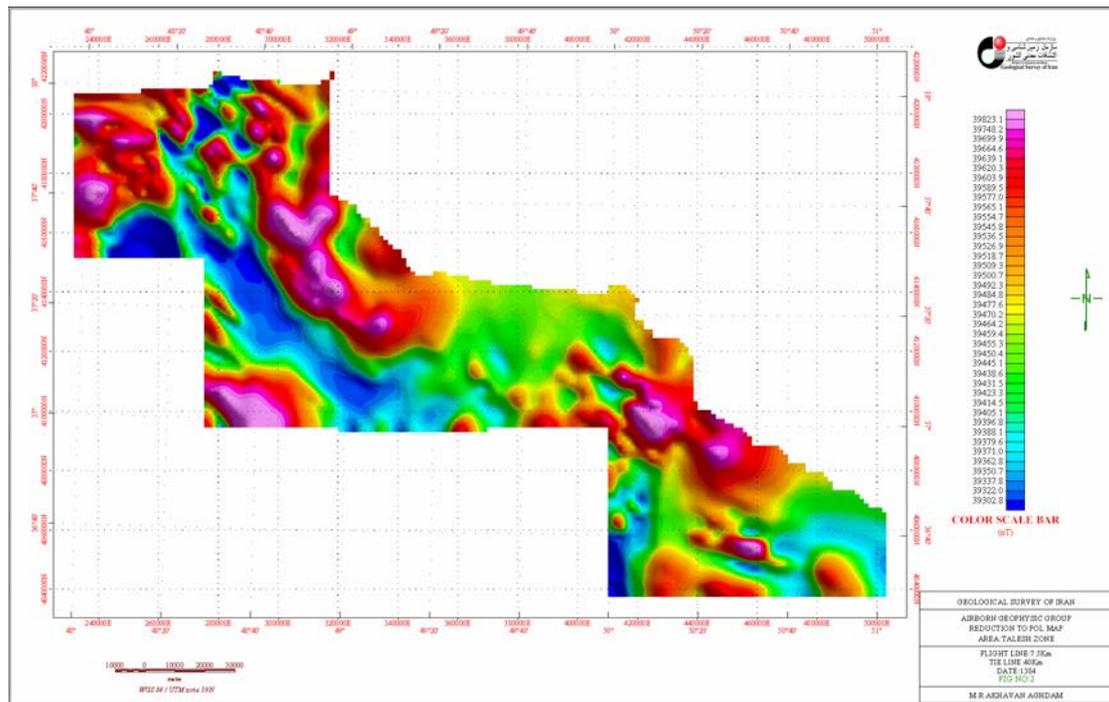
	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	134	133.849	119.500	119.0	69.60	283.90	44.205	1.489	2.187	222.260

پارامترهای آماری جامعه پس از حذف اثر مشاهدات خارج از ردیف عبارتند از:

	Valid N	Mean	Median	Mode	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	X+2S
Zn	131	130.413	119.0	119.0	69.60	244.0	38.311	1.207	1.179	207.035

۳-۴- پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی:

بر اساس نقشه برگردان به قطب، میدان مغناطیسی از یک عرض مغناطیسی که در آن بردار میدان مغناطیس زمین مایل و شیبدار است به قطب مغناطیسی یعنی جایی که میدان القایی قائم می باشد منتقل می گردد، مشخص می شود که آنومالی های مغناطیسی موجود در زون مذکور اندکی به سمت شمال جابجایی نشان می دهند ولی روند غالب آنومالی های موجود در زون کماکان همان روند شمال غرب- جنوب شرق می باشد که در نقشه شدت کل میدان مغناطیسی مشاهده گردیده بود. این امر در نقشه شماره ۵-۴ که بیانگر نقشه برگردان به قطب در زون می باشد بخوبی مشخص می گردد.



نقشه شماره ۴-۵

۱-۳-۴- بررسی نقشه‌های مشتق اول و دوم قائم

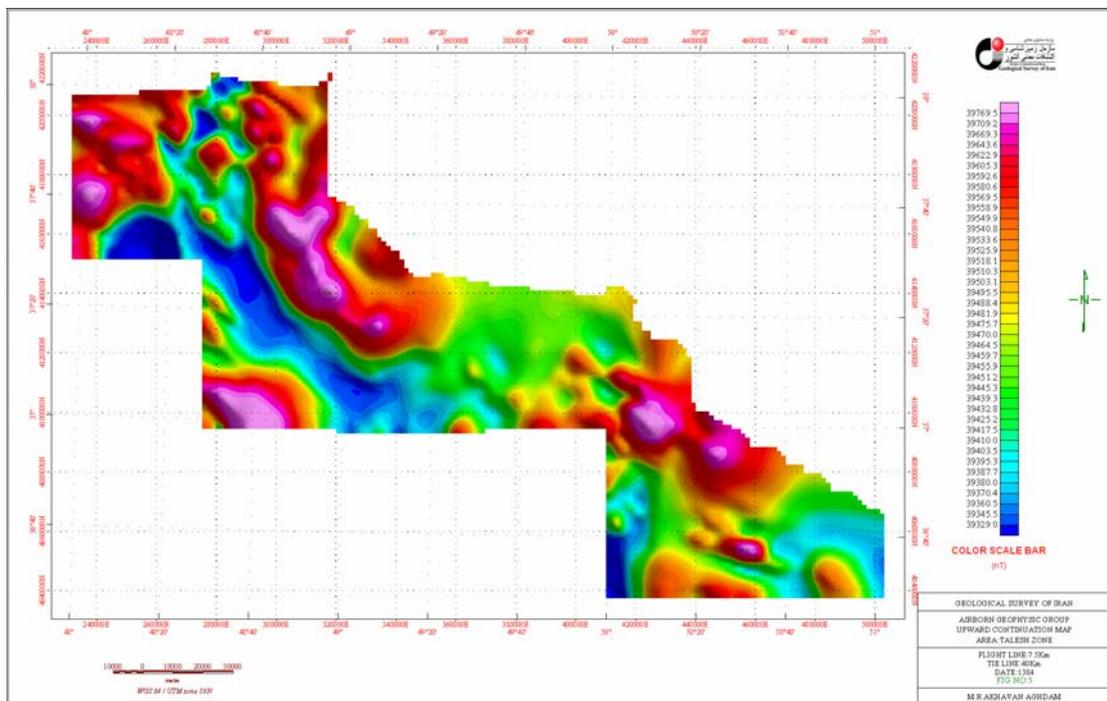
نقشه‌های مشتق اول و دوم قائم در واقع بیانگر میدانی هستند که در آن اثر میدانهای توده‌های بزرگ و عمیق ناحیه‌ای بر روی آنومالی‌های کوچک و سطحی از بین رفته و این دسته از آنومالی‌ها بهتر و واضح‌تر نمایان می‌گردند به عبارت بهتر براساس این فیلترها فرکانسهای بالا نسبت به فرکانسهای پایین افزایش یافته و اثرات ناحیه‌ای با طول موج بلند حذف شده و اثر بی‌هنجاری‌های مجاور را تجزیه می‌کند. قدرت تجزیه مشتق دوم بیش از مشتق اول می‌باشد ولی کاربرد آن نیاز به داده‌هایی با کیفیت بالا می‌باشد زیرا با افزایش فرکانسهای بالا اختلالات (Noise) نیز افزایش می‌یابد.

نقشه‌های شماره ۴-۶ و ۴-۷ نشان‌دهنده مشتق قائم اول و دوم از شدت میدان کل می‌باشند در مقایسه با نقشه برگردان به قطب مشخص می‌گردد طول موجهای بزرگ که مربوط به میدانهای بزرگ و عمیق ناحیه‌ای می‌باشند اثرات آنها بر روی بی‌هنجاریهای کوچک و سطحی از بین رفته و بی‌هنجاری‌های کوچک و محلی بخوبی نمایان گشته‌اند ضمن آنکه مشخص می‌گردد این بی‌هنجاری‌ها روند شمال غرب- جنوب شرق خود را در این نقشه‌ها حفظ نموده‌اند، خطواره‌های مغناطیسی و توده‌های نفوذی نیمه عمیق که می‌توانند در آلتراسیون هیدروترمال نقش اساسی را ایفا کنند در این نقشه بخوبی قابل تفکیک می‌باشند که نتایج در نقشه‌های آتی مشخص خواهد گردید.

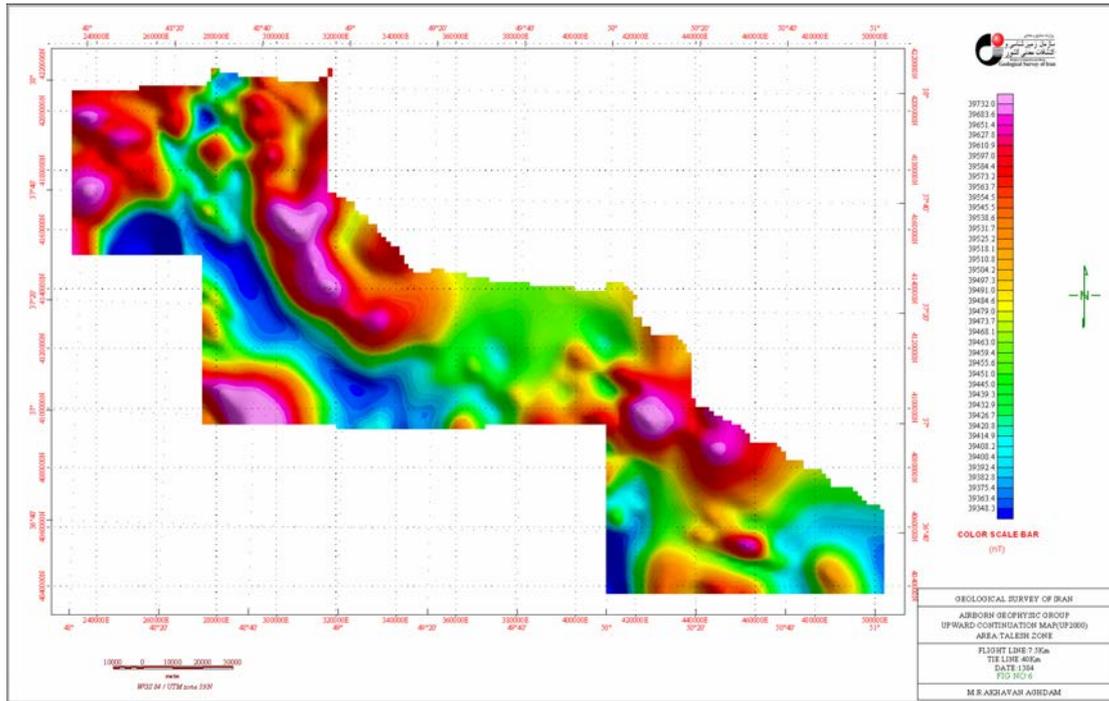
بی‌هنجاری‌های عمیق مورد نیاز است جهت از بین بردن اثرات بی‌هنجاری‌های کم عمق از روش ادامه فراسو استفاده می‌کنیم از نظر فیزیکی همانطور که ارتفاع در این روش افزایش می‌یابد اثر اجسام مغناطیسی کوچکتر و باریکتر نسبت به اثر اجسام مغناطیسی بزرگتر که بطور عمقی امتداد یافته اند از بین می‌رود.

در نقشه‌های شماره ۸-۴ و ۹-۴ و ۱۰-۴ داده‌های مغناطیسی با استفاده از روش ادامه فراسو به سطحی بالاتر به ترتیب ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ متر منتقل شده اند همانطور که در این نقشه‌ها ملاحظه می‌گردد با افزایش ارتفاع از آنجا که میدان مغناطیسی با مجذور فاصله نسبت عکس دارد اثر بی‌هنجاریهای کوچک و محلی از بین رفته و بی‌هنجاریهای بزرگ و منطقه‌ای که برای مطالعات زمین‌شناسی تحت الارضی و شناخت پی سنگ مناسب تر می‌باشند نمایان تر گشته اند.

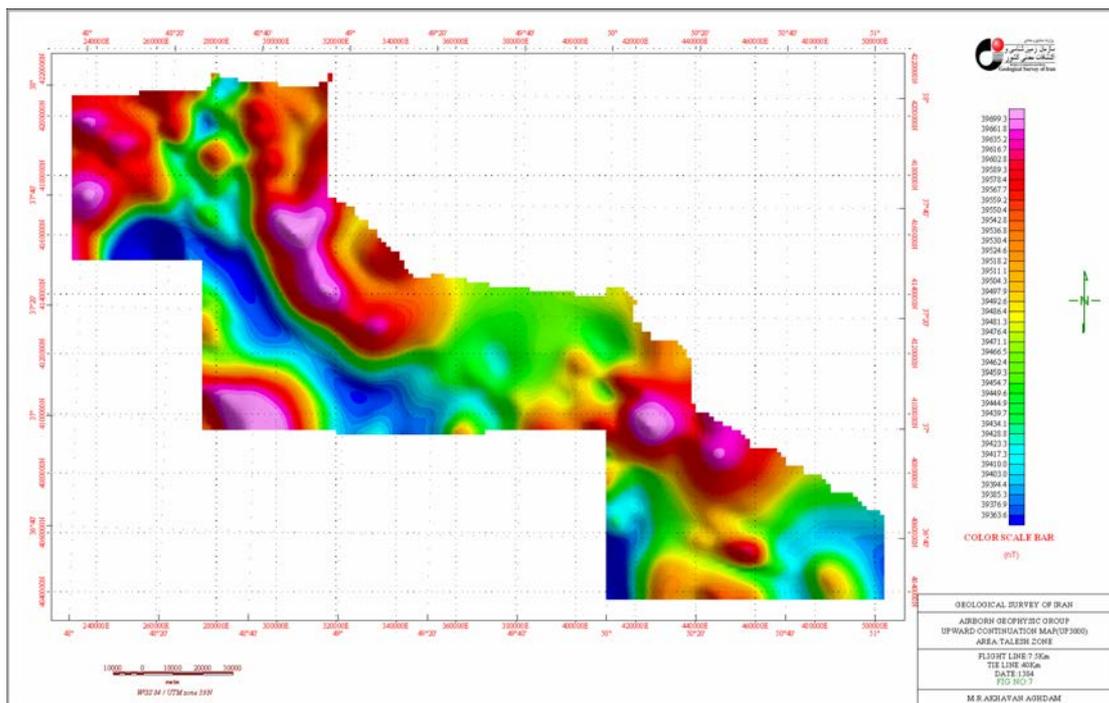
در نواحی ۱ و ۳ که بالاترین شدت میدانها را نشان می‌دهند ملاحظه می‌گردد که میدانهای بزرگ و عمیق ناحیه‌ای بهتر خود را نشان می‌دهند و اثرات میدانهای مربوط به آنومالی‌های کوچک بویژه با افزایش عمق بسیار کم می‌گردد.



نقشه شماره ۸-۴



نقشه شماره ۹-۴

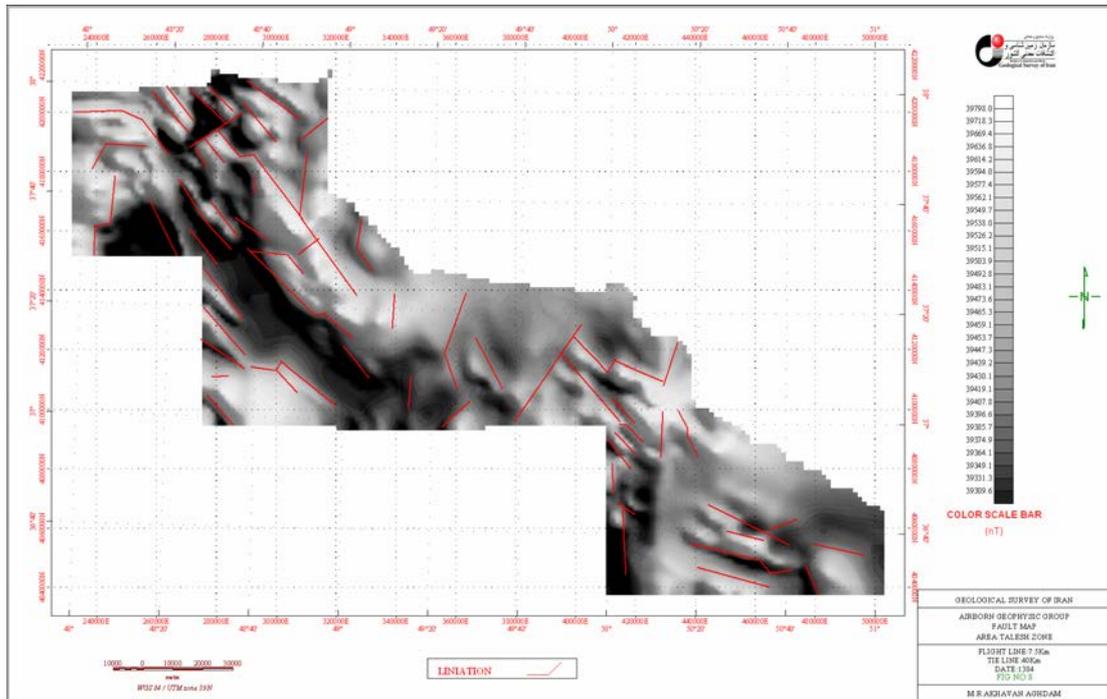


نقشه شماره ۱۰-۴

۳-۳-۴- بررسی نتایج حاصل از تفسیر مغناطیسی هوایی:

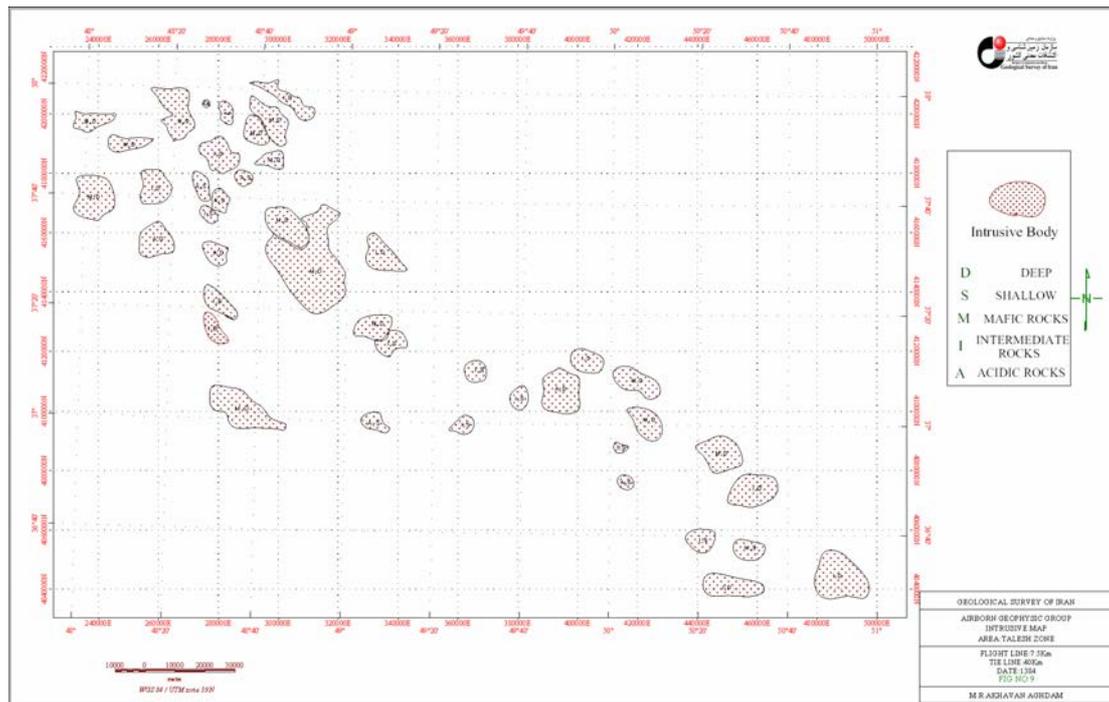
در این بخش نتایج حاصل از تفسیر بی‌هنجاری‌های مختلف مغناطیسی، مرز توده‌های مغناطیسی، ساختارها و خطواره‌های مغناطیسی و نهایتاً انطباق واحدهای مغناطیسی با واحدهای زمین‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته است.

در نقشه شماره ۴-۱۱ گسلها و خطواره های مغناطیس حاصل از تفسیر نقشه های مختلف مغناطیسی از جمله برگردان به قطب و مشتق اول قائم نمایش داده شده است. نکته مهم و قابل توجه آنست که داده های مغناطیسی فوق الذکر قادرند گسلها و خطواره های زیر سطحی که در روی زمین رخنمون نداشته و قابل رؤیت نیستند را نمایش دهند همانطور که در این نقشه مشاهده می گردد روند غالب خطواره های مغناطیسی شمال غرب - جنوب شرق بوده که از همان روند زاگرس طبیعت می نمایند پاره ای دیگر از خطواره ها روند شمالی - جنوبی و شمال شرق - جنوب غرب از خود نشان می دهند حمل تقاطع این خطواره ها با یکدیگر بویژه در مجاورت توده های نفوذی به لحاظ کانی زایی بسیار مناسب می باشد.



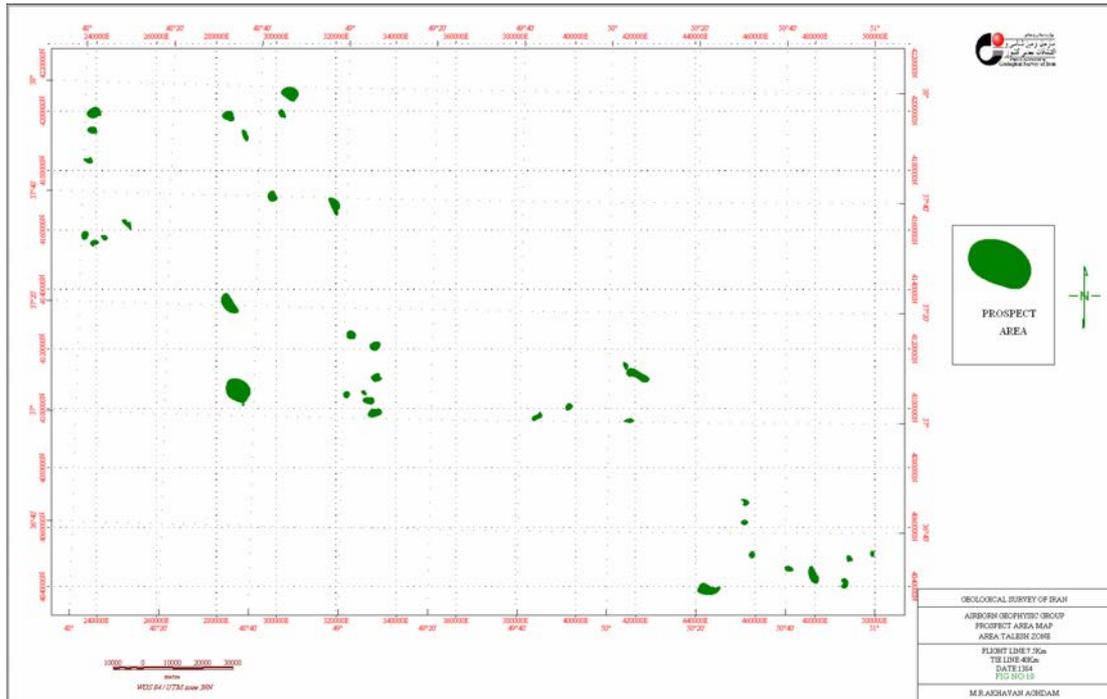
نقشه شماره ۴-۱۱

در نقشه شماره ۴-۱۲ عمده توده های نفوذی مهم موجود در منطقه تعیین گردیده اند پاره ای از این توده ها نقش بسیار مهمی در ایجاد آلتراسیون هیدروترمال دارند برخی از این توده ها بازیک و برخی دیگر حد واسط تا اسیدی میباشند (که در نقشه مربوطه مشخص گردیده است) همچنین بعضی از این توده ها دارای عمق نسبتاً زیاد بوده در صورتی که پاره ای دیگر عمقی متوسط تا سطحی دارند که این امر نیز در نقشه تعیین گردیده است.



نقشه شماره ۱۳-۴

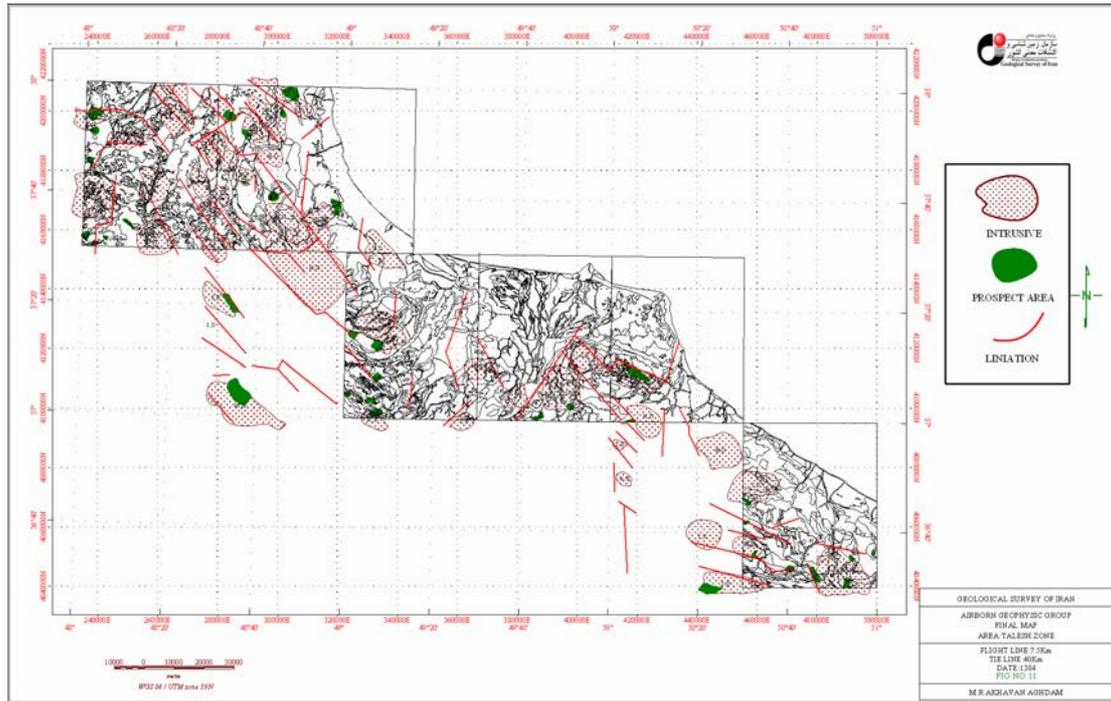
در نقشه شماره ۱۳-۴ مناطقی که می‌توانند به لحاظ کانی‌زایی حائز اهمیت بوده و بعنوان محدوده های امیدبخش تلقی گردند معرفی گردیده اند این مناطق براساس وجود توده های نفوذی (بویژه توده های نفوذی سطحی و یا نزدیک به سطح) ، براساس وجود خطواره ها و گسلها بویژه تقاطع آنها یا یکدیگر و نیز با توده های نفوذی و همچنین کنتاکت بین واحدهای مختلف که می‌توانند در کانی‌زایی نقش مهمی ایفا کنند انتخاب گردیده اند.



نقشه شماره ۴-۱۳

نقشه شماره ۴-۱۴ بیانگر نقشه نهایی زون تالش بوده که کلیه نتایج حاصل از تفسیر داده‌های مربوط به زون بر روی آن لحاظ گردیده است.

خاطر نشان می‌گردد به علت عدم وجود نقشه‌های رقومی شده زمین شناسی پاره‌ای از مناطق زون مذکور، این مناطق در نقشه نهایی لحاظ نگردیده ولی سایر نتایج بر روی نقشه فوق مشخص گردیده است.



نقشه شماره ۴-۱۴

فصل پنجم: مدلسازی و معرفی نواحی امید بخش

۱-۵- مقدمه:

درزون تالش احتمال پیگیری سه تیپ اپی‌ترمال، مس-طلای پورفیری و سرب و روی مرتبط با سنگ کربناته وجود دارد. همانگونه که شناسایی علل مؤثر در تشکیل یک کانسار در بدست آوردن نواحی امیدبخش حائز اهمیت است، نحوه تلفیق لایه های اطلاعاتی و چگونگی وزن دهی به این پارامترها نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از آنجا که کلیه اطلاعات موجود دارای درجه دقت پائینی است استفاده از روش های پیچیده تلفیق که عمدتاً با تکیه بر داده های موجود عمل تلفیق را انجام می دهند

کمکی در به دست آوردن نتایج صحیح و مناطق حقیقتاً آنومال نمی‌کنند. لذا پس از بررسی‌های فراوان روش Index Overlay که یک روش ساده در تلفیق اطلاعات در محیط GIS می‌باشد انتخاب و استفاده شده است. در این روش شخص پردازشگر با توجه به دانش خود لایه‌های اطلاعاتی را دسته‌بندی می‌کند و به هر لایه اطلاعاتی یا دسته لایه اطلاعاتی ارزش خاص خود را می‌دهد. ارزش متوسط هر بخش از لایه نهایی که حاصل از تلفیق کلیه لایه‌ها می‌باشد از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\bar{S} = \frac{\sum S_{ij} W_i}{\sum W_i}$$

در فرمول فوق \bar{S} ارزش وزنی هر محدوده، W_i وزن لایه S_{ij}, i وزن کلاس j در لایه i است.

۵-۲- داده‌های مورد استفاده در تلفیق:

(۱) داده‌های زمین‌شناسی: برگرفته شده از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ و ۱:۲۵۰,۰۰۰ منطقه.

(۲) داده‌های معدنی:

(۳) داده‌های اکتشافات ژئوشیمیایی:

(۴) داده‌های ژئوفیزیک هوایی: شامل داده‌های مغناطیسی با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی (Tie Line) ۴۰ کیلومتر.

(۵) داده‌های ماهواره‌ای: شامل تصویر سنجنده ETM^+ که بر روی ماهواره Landsat ۷ نصب است شامل ۹ باند در محدوده امواج مرئی تا مادون قرمز حرارتی و تصویر ماهواره RADARSAT.

۵-۳- مدل سازی تیپ اپی‌ترمال:

برای مدل‌سازی این تیپ از اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی، آلتراسیون و ساختارها (گسل‌ها) استفاده شده است.

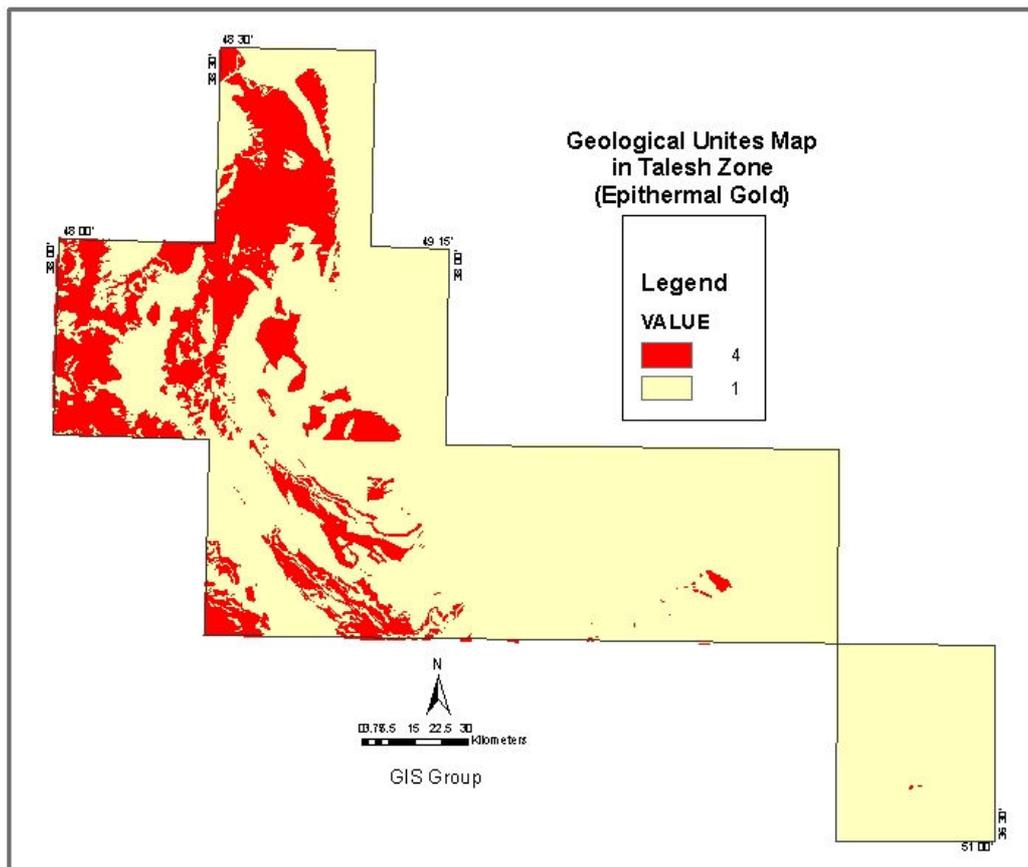
۵-۳-۱- لایه زمین‌شناسی:

برای تهیه لایه زمین‌شناسی سنگهایی با جنس ریولیت، آندزیت، داسیت، کوارتز لایت، ریوداسیت و گرانیت و با هر سنی جدا شدند. لایه زمین‌شناسی به دست آمده تبدیل به گرید شده و به تمامی واحدها ارزش ۴ داده شد (نقشه شماره ۵-۱).

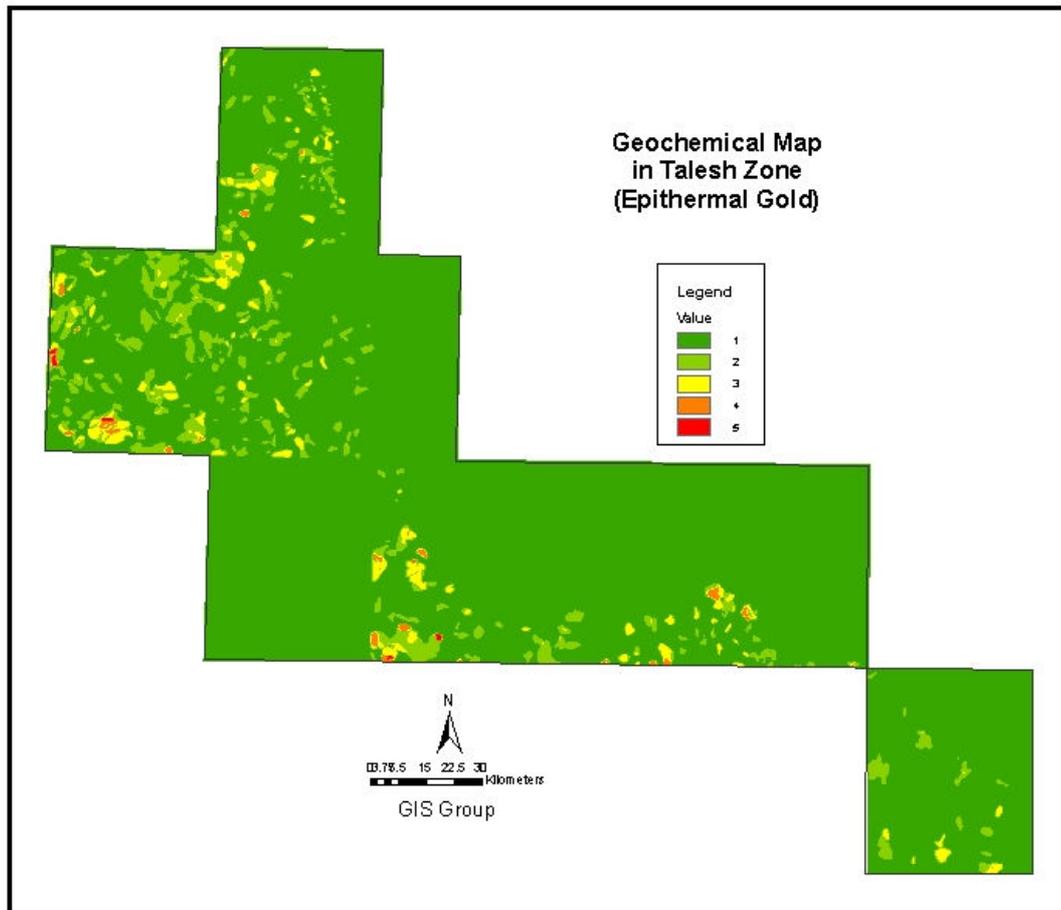
۵-۳-۲- لایه ژئوشیمی:

عناصر طلا، نقره، آرسنیک، جیوه، آنتیموان، قلع، روی، سرب، مولیبدن، بیسموت و مس در شناسایی کانسارهای این تیپ حائز اهمیت هستند. نواحی ارزشمند برای عناصر مذکور هر یک جداگانه تبدیل به گرید شدند و با ارزش‌های ذیل با یکدیگر تلفیق شده‌اند. در نهایت لایه بدست آمده از تلفیق بین دو عدد صفر و پنج طبقه بندی شد (نقشه شماره ۲-۵). ارزش‌های داده شده به عناصر به شرح ذیل است:

نام عنصر	ارزش
Au, Ag, As, Sb	۵
Hg	۴
Zn, Pb, Cu	۳
Sn, Mo, Bi	۲



نقشه شماره ۱-۵ : نقشه زمین شناسی مربوط به تیپ اپی‌ترمال



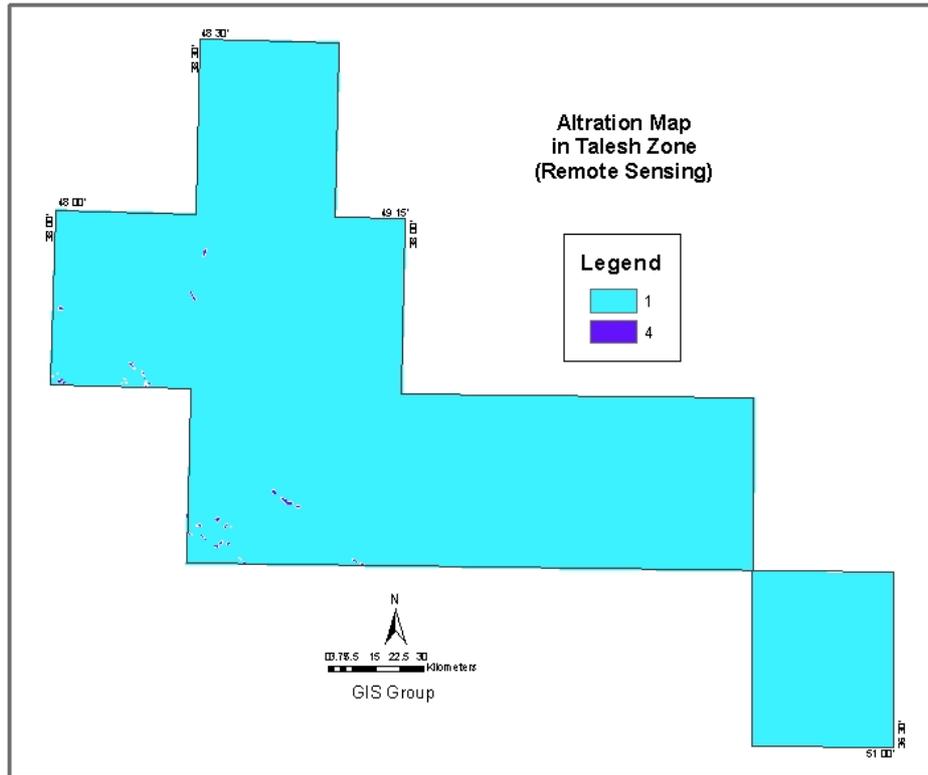
نقشه شماره ۲-۵ : نقشه ژئوشیمی مربوط به تیپ اپی‌ترمال

۵-۳-۳- لایه آلتراسیون:

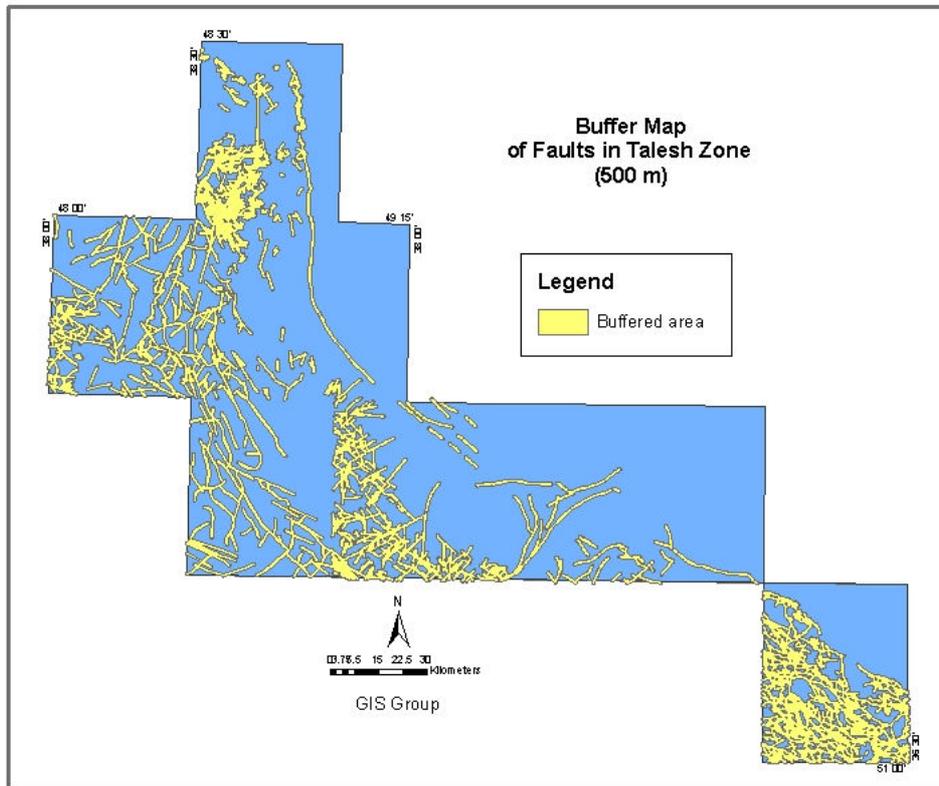
لایه آلتراسیون توسط گروه دورسنجی تهیه شده است که شامل آلتراسیون های اکسید آهنی ورسی بصورت مشترک می باشد. لازم به ذکر است به علت پوشش گیاهی وسیع این زون لایه آلتراسیون تنها سه برگه ماسوله، گیوی و بخشی از بندرانزلی را شامل می شود. این لایه بصورت گرید درآمده و به آن ارزش ۴ از ۵ داده شد (نقشه شماره ۳-۵).

۵-۳-۴- لایه ساختار:

جهت آماده سازی لایه ساختار، کلیه گسل های موجود بر روی نقشه های زمین شناسی و گسل های تهیه شده از روی تصاویر ماهواره ای و همچنین گسل های ژئوفیزیکی با یکدیگر یکی شده، پس از حذف گسل های مشترک و اعمال برخی از تغییرات، تا ۵۰۰ متر بافر شدند. سپس نقشه ساختار بصورت گرید آماده و به آن ارزش ۴ از ۵ داده شد (نقشه شماره ۴-۵).



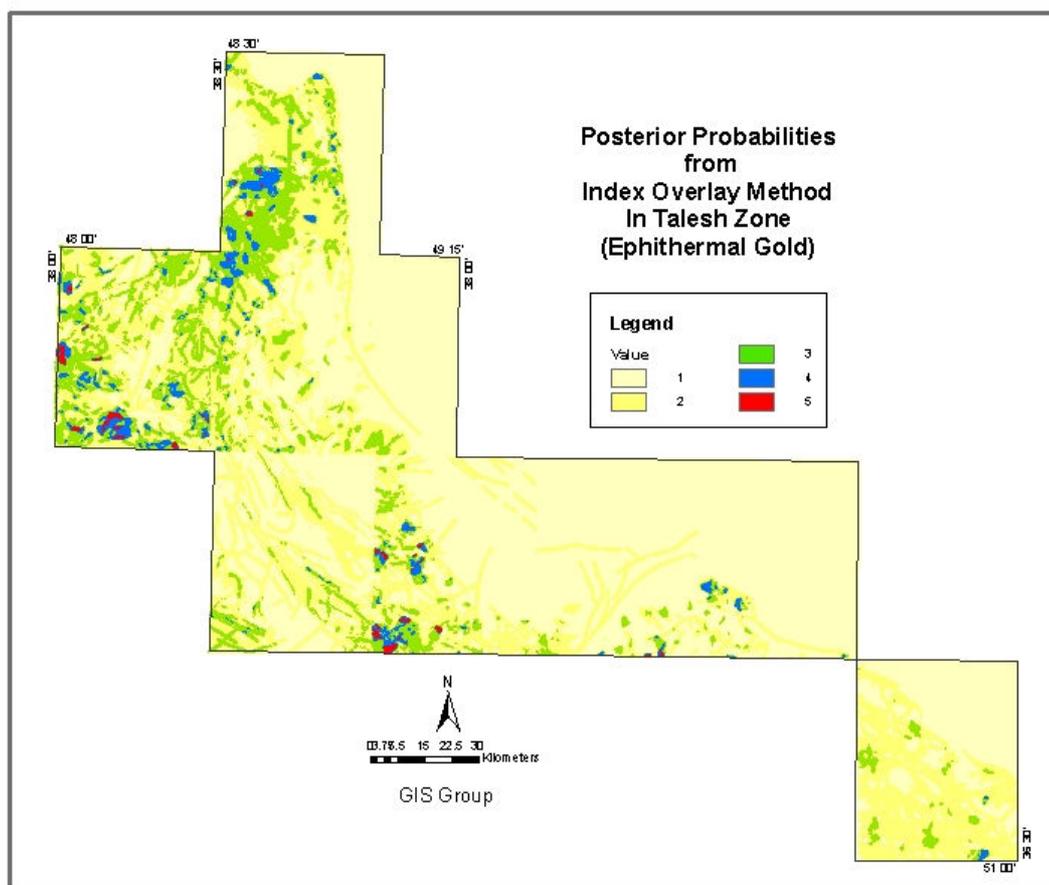
نقشه شماره ۳-۵: نقشه آلتراسیون مربوط به تیپ اپی‌ترمال



نقشه شماره ۴-۵: نقشه ساختاری مربوط به تیپ اپی‌ترمال

۵-۳-۵- آماده سازی مدل نهایی تیپ اپی ترمال:

پس از آماده شدن لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ساختار و آلتراسیون بصورت گرید، این لایه ها با هم با ارزش یکسان تلفیق شدند. روش تلفیق به کار گرفته شده Index Overlay است. در نتیجه یک لایه نهایی برای مدل تیپ اپی ترمال به دست آمد. این لایه مجدداً بین ۱ و ۵ طبقه بندی شد (نقشه شماره ۵-۵).



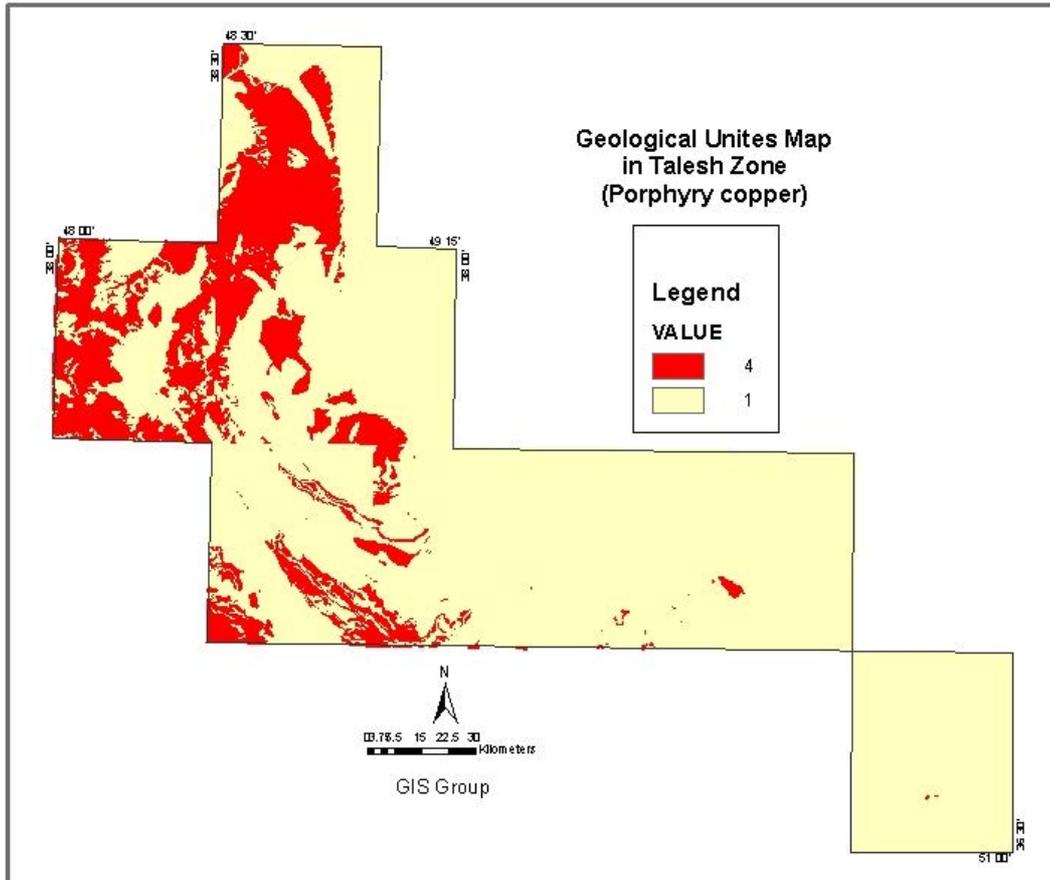
نقشه شماره ۵-۵ : نقشه نواحی امیدبخش در تیپ اپی ترمال

۵-۴- مدل مس-طلای پورفیری:

برای این مدل از اطلاعات زمین شناسی، ژئوشیمیایی، آلتراسیون و ساختار (گسل) استفاده شده است.

۵-۴-۱- لایه زمین شناسی:

برای تهیه این لایه اطلاعاتی توده‌های نفوذی تونالیتی تا مونزونیتی، کوارتز دیوریت و یسنیت به همراه گدازه‌های آندزیتی یا داسیتی و توف‌های هم سن با سنگ‌های نفوذی آنها جدا شده و بعد از تبدیل آن به فرمت گرید با ارزش ۴ از ۵ وارد تلفیق شد (نقشه شماره ۵-۶).

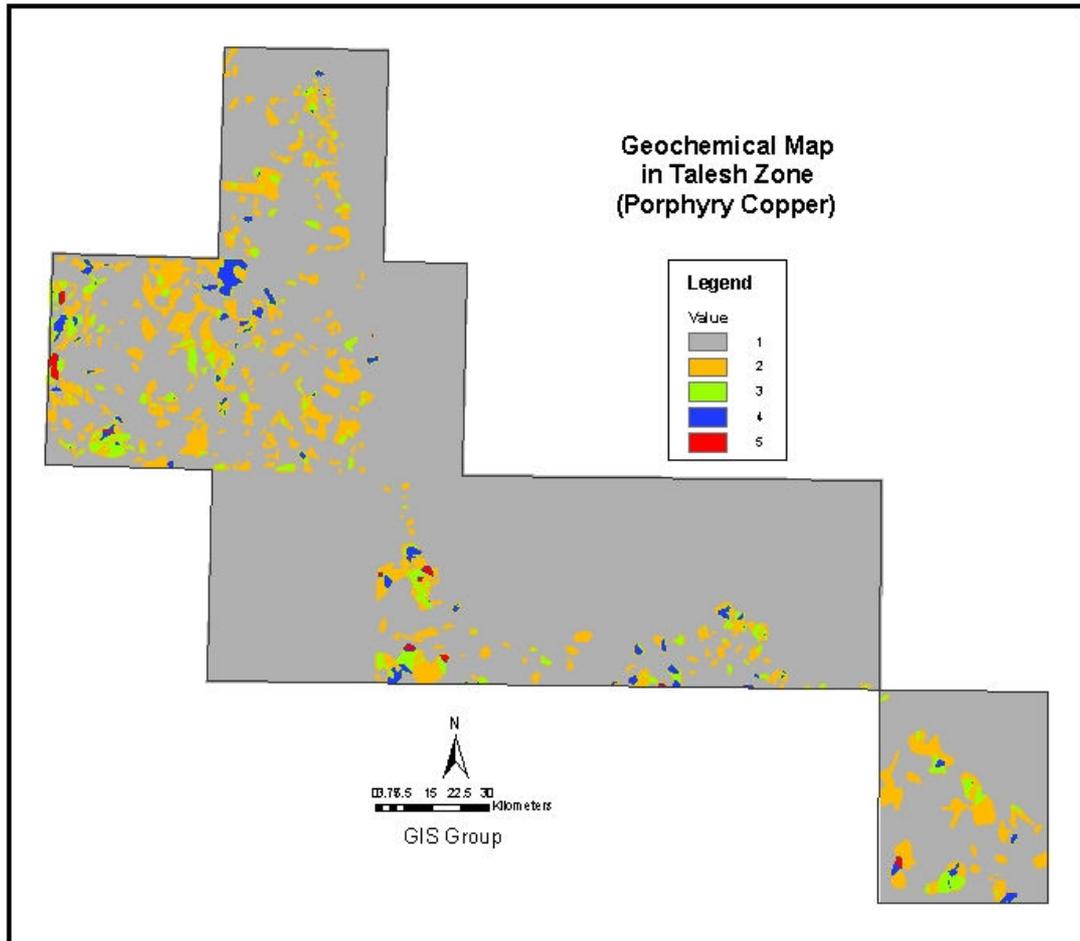


نقشه شماره ۶-۵: نقشه زمین شناسی مربوط به مس-طلای پورفیری

۲-۴-۵- لایه ژئوشیمی:

عناصر طلا، آرسنیک، نقره، آنتیموان، سرب، روی، مس، قلع، تنگستن، مولیبدن، منگنز، بیسموت در شناسایی کانسار مس-طلای پورفیری حائز اهمیت هستند. لایه های مربوط به عناصر مذکور هریک جداگانه به گرید تبدیل وبا ارزش های ذیل با یکدیگر تلفیق شدند (نقشه شماره ۷-۵).

ارزش	نام عنصر
۵	Mo,Cu
۴	Sb,W,Zn,Pb,Mn,
۳	Au,As,Ag
۲	Sn,Bi



نقشه شماره ۷-۵ : نقشه ژئوشیمی مربوط به مس- طلای پورفیری

۵-۴-۳- لایه آلتراسیون:

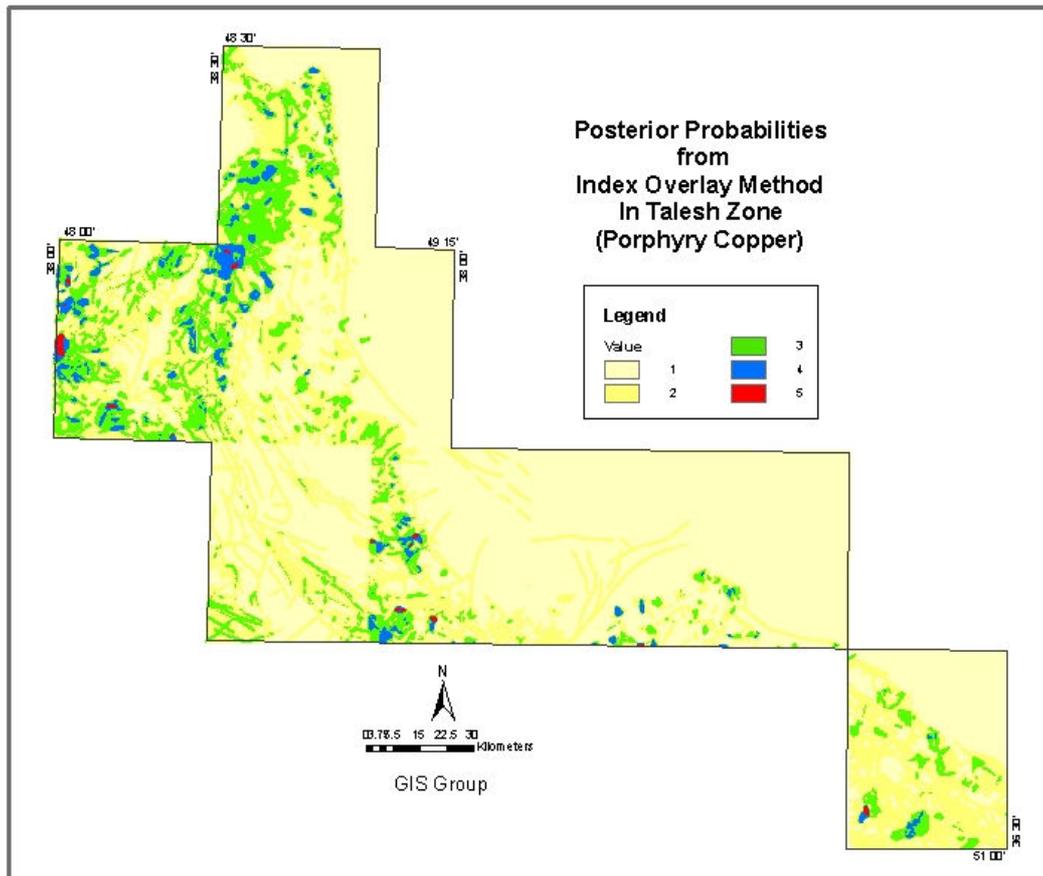
لایه آلتراسیون توسط گروه دورسنجی تهیه شده است که شامل آلتراسیون های اکسید آهنی ورسی بصورت مشترک می باشد. لازم به ذکر است به علت پوشش گیاهی وسیع این زون لایه آلتراسیون تنها سه برکه ماسوله، گیوی و بخشی از بندرانزلی را شامل می شود. این لایه بصورت گرید درآمده و به آن ارزش ۴ از ۵ داده شد (نقشه شماره ۳-۵).

۵-۴-۴- لایه ساختار:

جهت آماده سازی لایه ساختار، کلیه گسل های موجود بر روی نقشه های زمین شناسی و گسل های تهیه شده از روی تصاویر ماهواره ای و همچنین گسل های ژئوفیزیکی با یکدیگر یکی شده، پس از حذف گسل های مشترک و اعمال برخی از تغییرات، تا ۵۰۰ متر بافر شدند. سپس نقشه ساختار بصورت گرید آماده و به آن ارزش ۳ از ۵ داده شد (نقشه شماره ۴-۵).

۵-۴-۵- آماده سازی مدل نهایی تیپ مس-طلای پورفیری:

پس از آماده شدن لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ساختار و آلتراسیون بصورت گرید این لایه ها با یک ارزش تلفیق شدند. روش تلفیق بکار گرفته شده روش Index overlay است. سپس لایه بدست آمده از تلفیق نهایی بین دو عدد ۱ و ۵ طبقه بندی شده و مناطق ارزشمند جدا شدند (نقشه شماره ۵-۸).



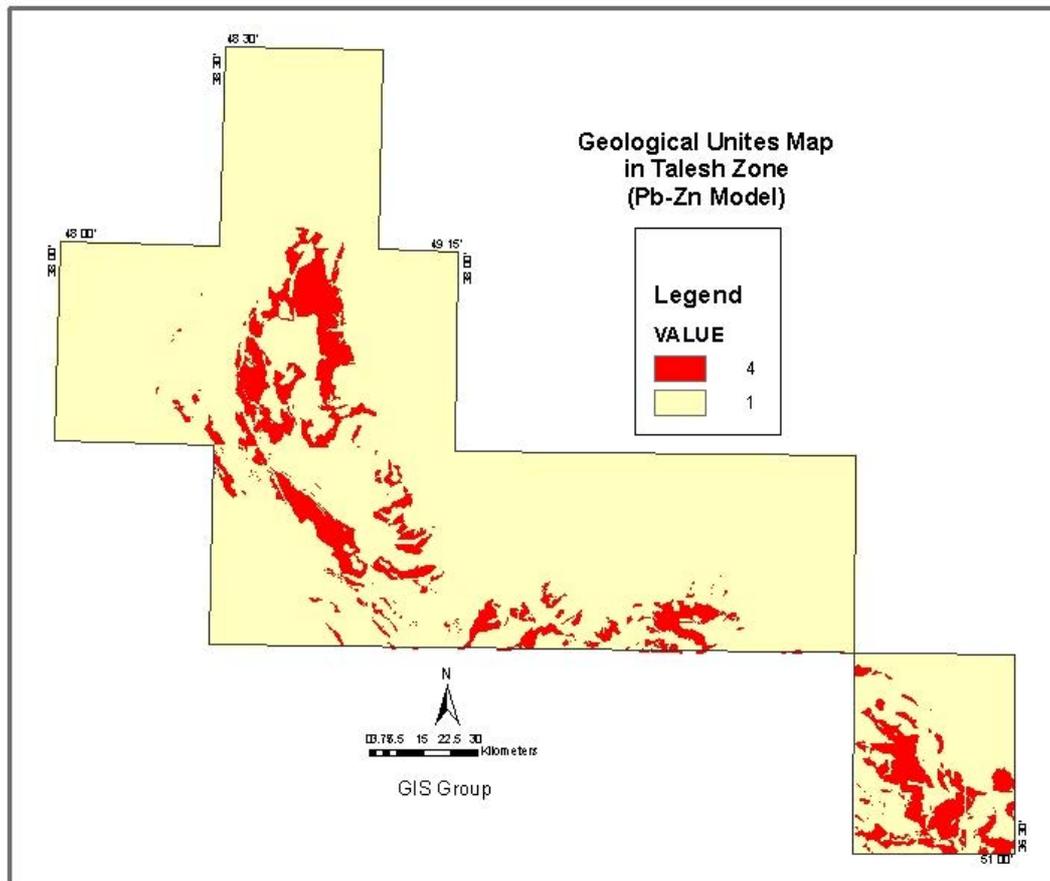
نقشه شماره ۵-۸ : نقشه نواحی امیدبخش مربوط به مس-طلای پورفیری

۵-۵- مدل سرب و روی مرتبط با سنگ کربناته:

برای این مدل سازی از اطلاعات زمین شناسی، ژئوشیمی و ساختار (گسل ها) استفاده شده است.

۵-۵-۱- لایه زمین شناسی :

از آنجا که بیشتر اندیس ها و نقاط معدنی در سنگ های کربناته و دولومیتی سازندهای درود و روته قرار می گیرند لذا در این مدل سازی این سنگ ها جدا شده و با ارزش ۴ از ۵ وارد تلفیق شد (نقشه شماره ۵-۹).

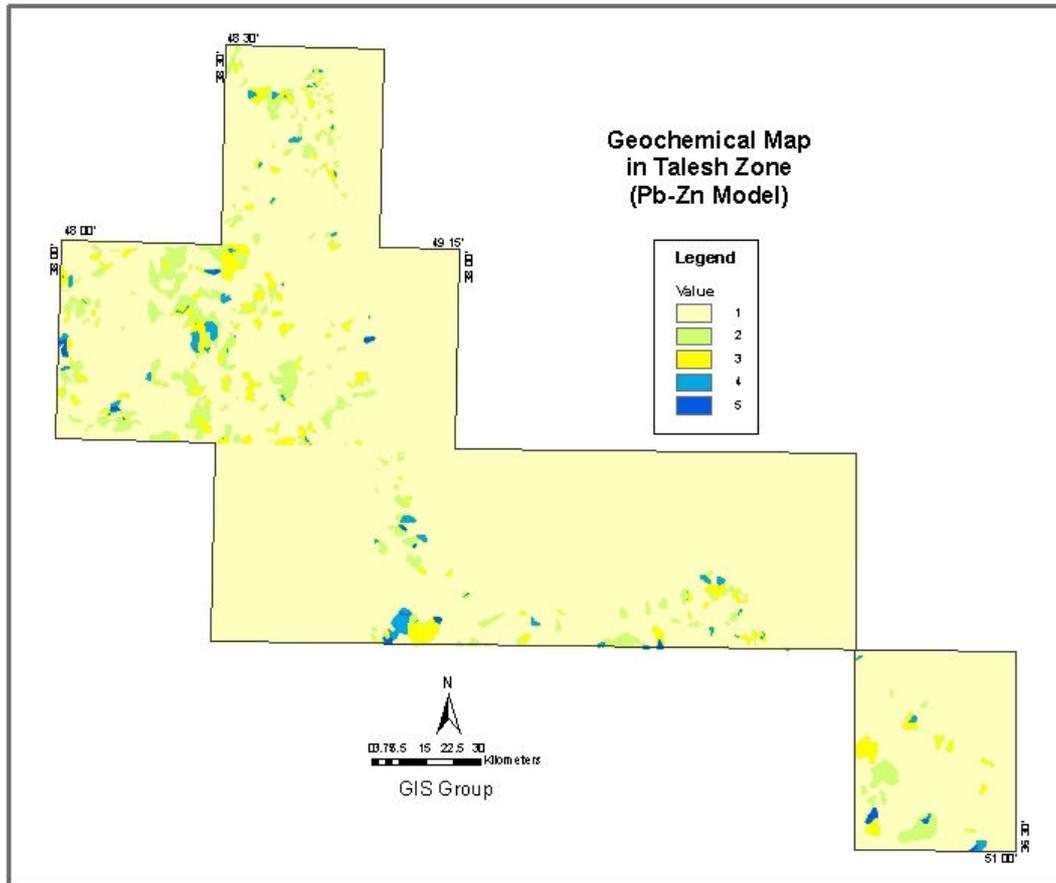


نقشه شماره ۹-۵ : نقشه زمین شناسی مربوط به مدل سرب و روی مرتبط با سنگ کربناته

۲-۵-۵- لایه ژئوشیمی:

عناصر آرسنیک، آنتیموان، روی، سرب، نیکل، مولیبدن، کبالت، مس و نقره در شناسایی کانسارهای این تیپ از سرب و روی حائز اهمیت هستند. نواحی ارزشمند برای عناصر مذکور هر یک جداگانه تبدیل به گرید شدند و با ارزش ذیل با یکدیگر تلفیق شدند (نقشه شماره ۱۰-۵).

ارزش	نام عنصر
۵	Zn,Pb
۴	Cu
۳	Ni,Mo,Co,Ag
۲	As,Sb



نقشه شماره ۱۰-۵ : نقشه ژئوشیمی مربوط به مدل سرب و روی مرتبط با سنگ کربناته

۳-۵-۵- لایه ساختار:

جهت آماده سازی لایه ساختار، کلیه گسل های موجود بر روی نقشه های زمین شناسی و گسل های تهیه شده از روی تصاویر ماهواره ای و همچنین گسل های ژئوفیزیکی با یکدیگر یکی شده، پس از حذف گسل های مشترک و اعمال برخی از تغییرات، تا ۵۰۰ متر بافر شدند. سپس نقشه ساختار بصورت گرید آماده و به آن ارزش ۳ از ۵ داده شد (نقشه شماره ۴-۵).

۴-۵-۵- آماده سازی مدل نهایی تیپ سرب و روی مرتبط با سنگ کربناته:

پس از آماده شدن لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ساختار بصورت گرید، این لایه ها با یک ارزش تلفیق شدند. روش تلفیق بکار گرفته شده Index Overlay است (نقشه شماره ۱۱-۵).

