

# فصل سوم

## کنترل آنومالی‌های

## ژئوشیمیایی

مناطق آنومالی که با پردازش داده‌های نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراه‌ای مشخص می‌شوند می‌توانند ناشی از پدیده‌های کانی‌سازی احتمالی و همچنین نتیجه مؤلفه‌های سن‌ژنتیک باشند. لذا ضرورت استفاده از سایر روشهای نمونه‌برداری و نیز بررسی‌های صحرائی جهت شناخت آنومالیها کاملاً روشن می‌باشد. در این ارتباط معمولاً دو کار صورت می‌گیرد:

#### ۱- مطالعات کانی‌سنگین

#### ۲- بررسی مناطق کانی‌سازی شده

مطالعات کانی‌سنگین مشخص می‌کند که تمرکز عناصر مورد بررسی در چه فازی صورت گرفته است. بدیهی است پیدایش یک عنصر در فازهای مختلف ارزش اکتشافی متفاوتی دارد و برای پی بردن به ارزشهای اکتشافی متفاوت پیدایش یک عنصر، معمولاً نیاز به شناخت فاز پیدایش آن است. با توجه به نتایجی که از آنالیز کانیهای سنگین بدست می‌آید، می‌توان هاله‌های ثانویه را به دو نوع تقسیم نمود:

#### الف - هاله‌های ثانویه مرتبط با کانی‌سازی:

بعضی از عناصر کانه ساز کانی‌های مستقلی را به وجود می‌آورند. برای مثال Pb می‌تواند سروزیت و Zn می‌تواند اسمیت زونیت را به وجود آورد و تمرکز آنها در یک منطقه می‌تواند نشانه کانی‌سازی در بالا دست آنها باشد.

#### ب- هاله‌های حاصل از پدیده‌های سنگ‌زایی:

بعضی از عناصر کانه ساز می‌توانند در شبکه کانی‌های دیگر نیز جای بگیرند. برای مثال Pb می‌تواند در شبکه فلدسپات، Ni می‌تواند در شبکه الیون و Zn می‌تواند در شبکه بیوتیت و آمفیبول قرار گیرد. بدین ترتیب در حالت عادی سنگ‌زایی، بیشتر با ورود این عناصر در ترکیب (یا محلول جامد) کانیهای

سازنده سنگ روبرو هستیم. در این منطقه تعداد ۳۳ عدد نمونه کانی سنگین برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت.

### ۳-۲- ردیابی کانی سنگین:

ارزش مشاهدات کانی سنگین که ممکن است جزء کانیهای فرعی سازنده سنگ باشند و در مناطق فاقد کانی سازی نیز پیدا شوند، به اندازه عناصر ردیاب نیست ولی می تواند معرف محیط مناسبی برای وقوع کانی سازی باشد. برای مثال به چند مورد اشاره می شود.

الف- طلا: مشاهده ذرات طلا در کنسانتره کانی سنگین می تواند حاکی از مناطق امیدبخش باشد. ارتباط طلا با آرسنوپیریت و تعدادی از کانی های سولفوسالت دیگر می تواند در تعیین مناطق امیدبخش مؤثر واقع شود. در نهشته های اپی ترمال دانه ریز، بندرت ممکن است طلا در نمونه تغلیظ شده کانی سنگین معمولی یافت شود. در صورت پیدایش و همراهی آن با سینابر و استینیت، اهمیت منطقه اکتشافی دو چندان می شود.

ب- شلیت: همراهی قابل توجه شلیت و طلا به عنوان مثال در کمربندهای گرین استون دنیا گزارش شده است و شلیت به عنوان یک کانی ردیاب شناخته می شود. بنابراین یکی از روشهای اکتشافی در این گونه مناطق تمرکز عملیات اکتشافی روی کانی شلیت می باشد.

ج- باریت: باریت در بسیاری از کانسارهای فلزات پایه وجود دارد. وجود آن در بخش تغلیظ یافته کانی سنگین دلالت بر وجود احتمالی چنین نهشته هایی است و با توجه به وسعت هاله های آنها می تواند بسیار مفید واقع شود.

د- تورمالین: وجود تورمالین در بسیاری از کانسارهای هیپوژن عناصر Au , Cu , Sn , W گزارش شده است. از آنجا که ابعاد هاله پراکندگی آن در سنگ های متاسوماتیکی، استوک ورک ها و هاله های ثانوی مانند رسوبات رودخانه ای غالباً بیشتر از ابعاد توده های معدنی وابسته به آنها است کاربرد آن

به عنوان ردیاب اکتشافی سودمند می باشد. تورمالین در سنگهای آذرین نفوذی و خروجی، سنگهای دگرگونی و متاسوماتیکی و در برخی از مناطق دگرسانی یافت می شود. زونهای برشی، استوکورکی و رگه های معدنی نیز ممکن است تورمالین داشته باشند.

### ۳-۳- بزرگی هاله های کانی سنگین:

عوامل موثر در توسعه هاله های کانی سنگین (بطرف پائین دست ناحیه منشا) تابع عوامل زیر است:

الف - ترکیب سنگ شناسی و بزرگی رخنمون سنگی در ناحیه منشأ

ب- تغییرات شیمیائی که در ناحیه منشا رخ می دهد: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش شیمیائی مقاوم و بعضی نامقاوم اند. این امر در خرد شدن کانیها و تجزیه سنگها و کانیها و آزاد شدن کانیهای مقاوم بسیار موثر است.

ج - خواص مکانیکی کانیها و تغییرات مکانیکی در محیط انتقال و رسوبگذاری: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش مکانیکی مقاوم هستند و بعضی نا مقاوم بوده و خرد می شوند. بنابراین هوازدگی شیمیایی و مکانیکی از عوامل مؤثر در توسعه هاله های کانی سنگین به شمار می روند. هر دو مورد به شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژی منطقه بستگی دارند. به این ترتیب، ویژگیهای توپوگرافی و عوامل انتقال ممکن است ذرات طلا و ولفرامیت تا دهها کیلومتر از ناحیه منشأ فاصله بگیرند و برخی کانیها در همان یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰٪ مقدار اولیه کاهش پیدا کنند.

در منطقه زاغر سعی شد نمونه های کانی سنگین به گونه ای برداشت شوند که بیشترین پوشش سطحی را فراهم کنند و در مناطقی که احتمال کانی سازی طلا می رفت، نمونه برداری با تراکم بیشتری صورت گرفت.

### ۳-۴- پردازش داده‌های کانی سنگین

#### ۳-۴-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین:

تجزیه و تحلیل داده‌های کانی سنگین را می‌توان بوسیله هیستوگرام‌ها، نمودارهای تجمعی، آنالیز خوشه‌ای، ضرایب همبستگی و نمودارهای پراکنش انجام داد. با توجه به اینکه اکثر کانی‌های سنگین نشان‌دهنده لیتولوژی و نوع کانی‌سازی بالادست خود هستند بنابراین وجود اکثر آنها در نمونه‌ها می‌تواند مشخصات ناحیه منشأ را نشان دهد و برای ترسیم ایالت‌های پترولوژی رسوبی و مکان‌یابی نهشته‌های دارای پتانسیل اقتصادی به کار رود. به همین منظور هیستوگرام اکثر کانی‌های سنگین مشاهده شده ترسیم شدند. شکل (۳-۱) و (۳-۱۱) هیستوگرام و پارامترهای آماری هر یک از کانی‌های سنگین را نشان می‌دهد.

آنچه که در تمام هیستوگرام‌ها قابل مشاهده است ماهیت لاگ نرمال داده‌های کانی سنگین می‌باشد. از آنجا که تحرک یک ذره کانی سنگین نسبت به یون‌ها کمتر است در نتیجه وسعت هاله‌های کانی سنگین کوچک می‌باشد. تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر یک گروه از کانی‌های معرف بجای مقدار یک کانی خاص به کار گرفته شود هاله‌های کانی سنگین در اطراف توده‌های کانی سنگین بهتر مشخص می‌شود. در مقایسه با هاله‌های تک کانیایی هاله‌های مرکب جمعی به مراتب بزرگتر و چشمگیرترند. بعلاوه اثرات خطاهای تصادفی در آنها کاهش می‌یابد و بدین ترتیب هاله‌های مرکب جمعی نسبت به سیمای ساختمانی- زمین‌شناسی مرتبط با نهشته‌های کانی‌سازی رابطه نزدیکتری را نشان می‌دهند. این امر به نوبه خود در تعیین دقیق این هاله‌ها سهم مهمی دارد.

هر کانی سنگین معرف عنصری خاص است. برای مثال شللیت نشان‌دهنده وجود W و روتیل نشان‌دهنده وجود Ti می‌باشد. بنابراین همان روابط پاراژنری که در مورد عناصر صادق است در مورد

کانی‌ها نیز صادق می‌باشد به همین دلیل کانی‌هایی که معرف کانی‌سازی مشابهی هستند در یک گروه قرار داده شده‌اند:

V1 شامل کانی‌های روتیل، آاناتاز، اسفن و لوکوکسن زیرکن، آپاتیت است.

V2 شامل کانی‌های گارنت، الیژیست و اپیدوت، کلریت و کانیهای دگرسان (Alter mineral) است.

V3 بیوتیت، آمفیبول و پیروکسن است.

V4 مگنتیت، ایلمنیت و تیتانومگنتیت است.

V5 پیریت و پیریت اکسید است.

V6 شامل گالن، سروزیت و باریت است.

V7 شامل پیریت لیمونیت، لیمونیت، هماتیت و کانیهای سبک (Light Mineral) می‌باشد.

V8 شامل مالاکیت، کالکوپیریت و بورنیت است.

در نمونه‌های مطالعه شده این منطقه متاسفانه طلا گزارش نشده است و در بعضی از نمونه‌ها ۲ یا ۳ کانی گزارش شده بود که از داده پردازش حذف گردید. با توجه به نتایج نمونه‌های مینرالیزه و وجود عنصر طلا در حد ppm در داخل آنها و عدم وجود طلا در داخل کانیهای سنگین فرضیاتی مطرح می‌شود:

۱- با توجه به شیب زیاد منطقه و زمین‌شناسی آن که شامل بیشتر توده نفوذی است در نتیجه رسوب کمتری در منطقه تشکیل شده و این رسوبات نیز به علت شیب زیاد تجمع کمتری در داخل آبراهه‌ها پیدا کرده‌اند.

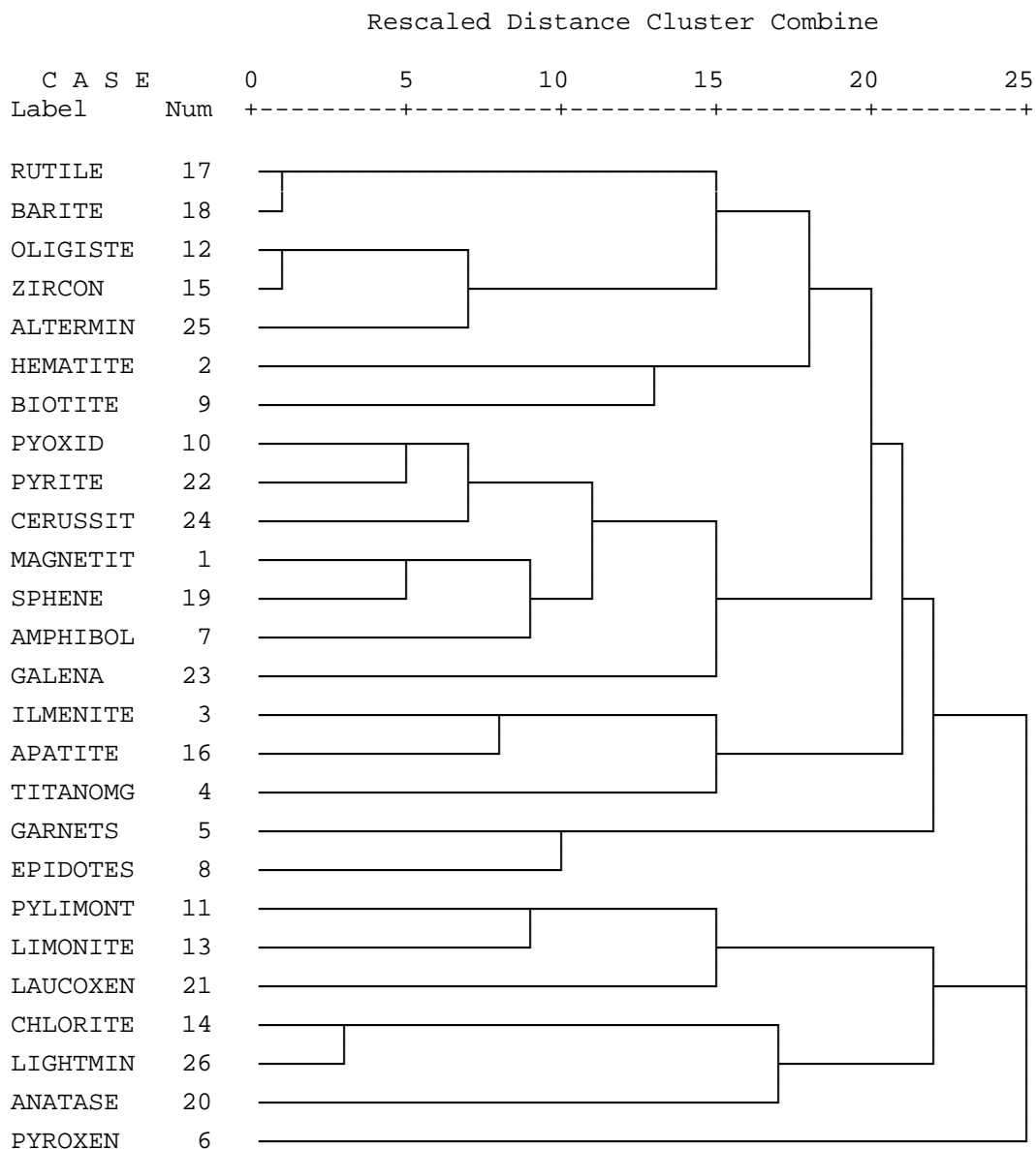
۲- ممکن است طلا در داخل فاز پیریت یا پیریت اکسید وارد شده باشد.

### ۳-۴-۲- آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی سنگین:

آنالیز خوشه‌ای روش آماری چند متغیره است که متغیرها را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها و گروه‌هایی قرار می‌دهد. در نتیجه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروه‌های واقعی که کانی‌سازی منطقه را به نحو مطلوب‌تری آشکار می‌سازند کمک نماید. اما به نظر می‌رسد که این مورد چندان در مورد هاله‌های ژئوشیمیایی ثانویه صدق نمی‌کند. به همین دلیل در اکثر موارد آنالیز خوشه‌ای در مورد کانی‌های سنگین چندان معتبر نمی‌باشد. در منطقه مورد نظر آنالیز خوشه‌ای کانیهای سنگین نشان می‌دهد که تعدادی از گروه‌های بدست آمده از این آنالیز بعضی از کانی‌سازیها را در منطقه توجیه می‌کند برای مثال گروه ۴ نشان‌دهنده کانی‌سازی اسکارن در منطقه است. شکل (۳-۱۲)، آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی سنگین منطقه را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار می‌توان

۵ گروه کانی سنگین را جدا نمود:

- ۱- روتیل، باریت، الیثیست، زیرکن، کانیهای دگرسانی، هماتیت و بیوتیت
- ۲- پیریت اکسید، پیریت، سروزیت، مگنتیت، اسفن، آمفیبول و گالن
- ۳- ایلمنیت، آپاتیت و تیتانو مگنتیت
- ۴- گارنت و اپیدوت
- ۵- پیریت لیمونیت، لیمونیت، لوکوکسن، کلریت، کانیهای سبک، آاناتاز و پروکسن



شکل (۳-۱۲): آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانیهای سنگین در منطقه

### ۳-۵- آنومالیهای متغیرهای کانی سنگین:

تخمین شبکه‌ای بصورت جداگانه با روش  $X+2S$  و  $X+3S$  بر روی متغیرهای مختلف انجام گردید

و نتایج زیر به صورت جدول (۳-۱) حاصل گردید:



جدول (۱-۳): مشخصات نمونه های آنومال به همراه موقعیت جغرافیایی آنها

| متغیر | نمونه های آنومال | موقعیت جغرافیایی                     | درجه آنومالی |
|-------|------------------|--------------------------------------|--------------|
| V1    | ۷۲               | شمال روستای قره چیلر                 | ۱            |
| V2    | ۱۶-۹۰            | غرب روستای انیق - شرق روستای پیربلاغ | ۲-۱          |
| V3    | ۷                | جنوب غرب روستای انیق                 | ۲-۱          |
| V4    | -                | -                                    | -            |
| V5    | ۷-۱۶             | غرب و جنوب غرب روستای انیق           | ۲-۱          |
| V6    | ۲۹               | در دره کورن در شمال شرق روستای انیق  | ۱            |
| V7    | ۸۵               | شرق روستای پیر بلاغ                  | ۱            |
| V8    | ۲۶               | شمال روستای انیق                     | ۱            |

### - نقشه آنومالی نهایی متغیرهای کانی سنگین (نقشه ۱-۳):

کلیه آنومالیهای درجه یک و دو تمام متغیرهای کانی سنگین به صورت نقشه واحدی در زیر آورده

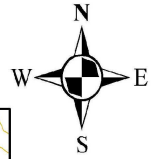
شده است. متغیرهای V4 و V5 آنومالی از خود نشان ندادند.

آنچه که از این نقشه بدست می آید نشان دهنده آنومالی در دو منطقه است:

۱- منطقه دره گیلاسلی چای و غرب روستای انیق

۲- منطقه دره پیربلاغی

Figure (3-1): Anomaly map of Heavy mineral in Annig Area

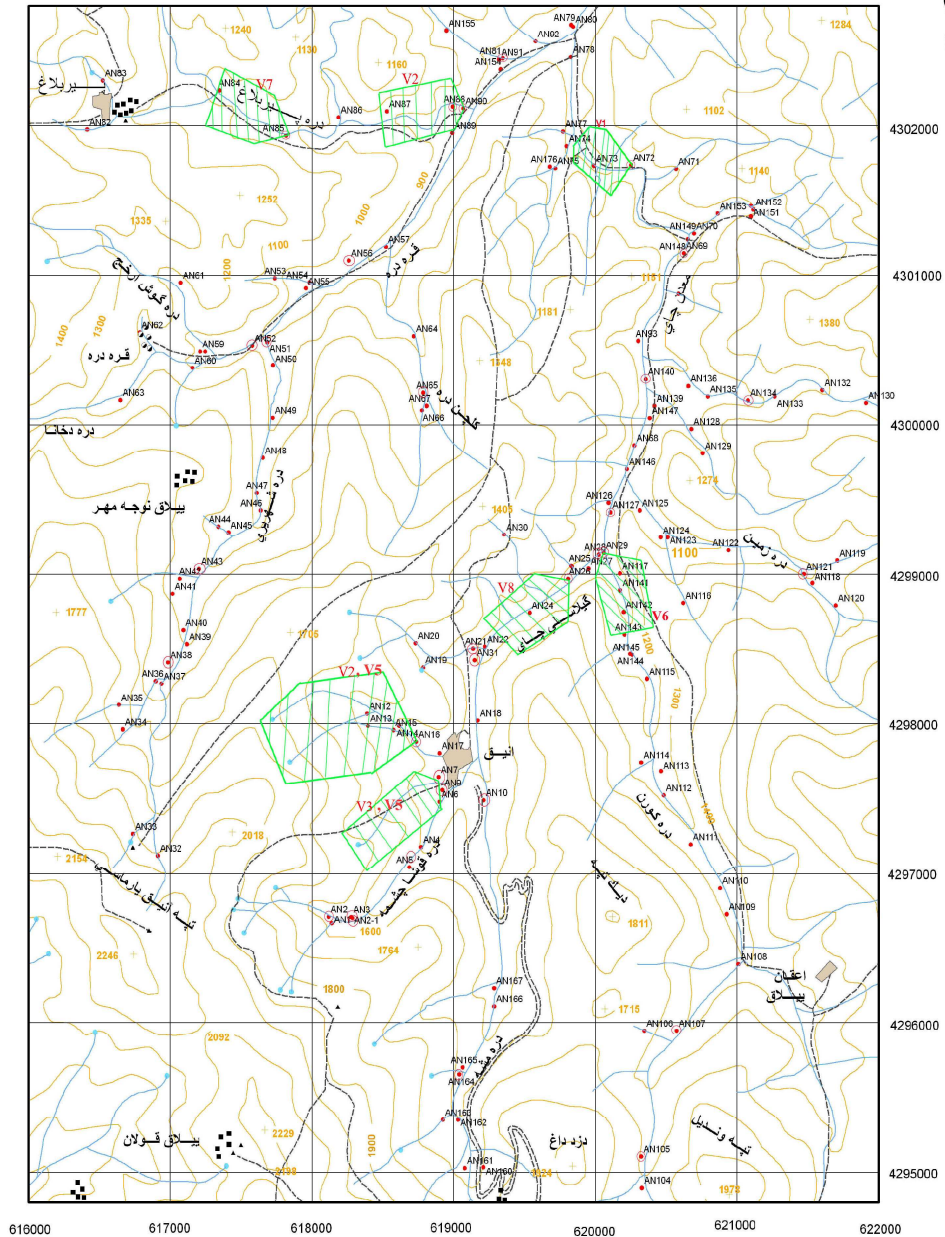


**symbol**

- village
- building
- village home
- trib campe
- path line
- river
- spring
- sample piont
- gridline
- elevation point
- general contoure line
- Heavy mineral point
- Anomaly area

Exploration group

by:E.Shiva

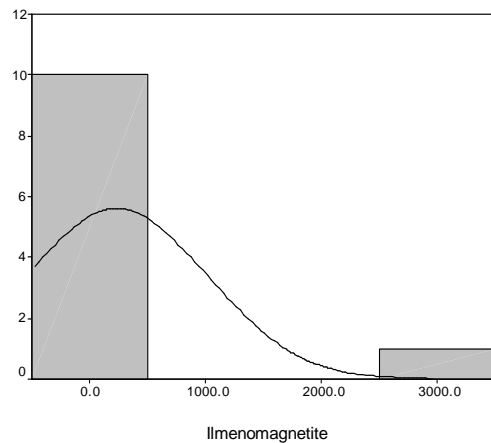
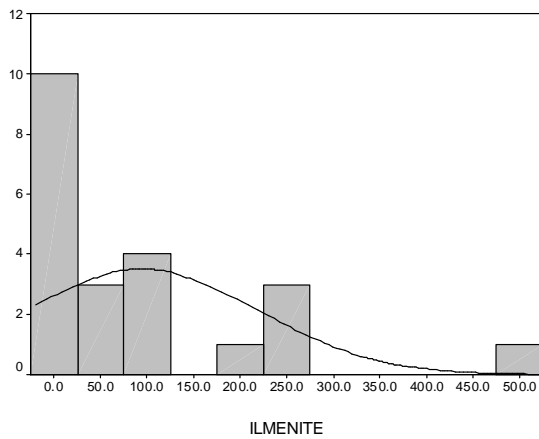
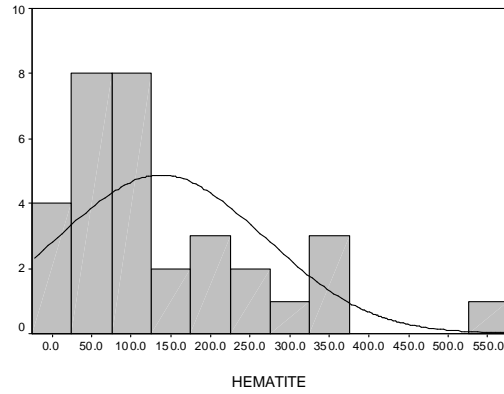
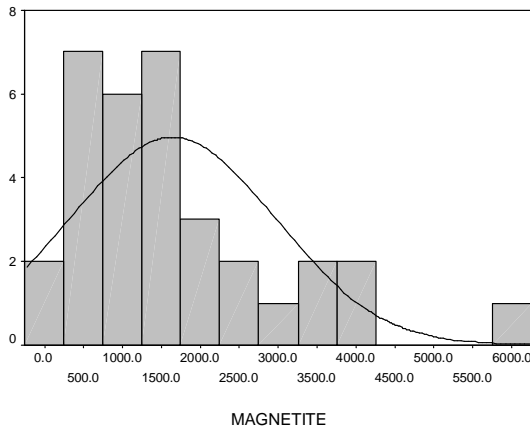


0 250 500 1,000 1,500 2,000 Meters  
scale : 1/25000

Statistics

|                        |         | MAGNETIT           | HEMATITE  | ILMENITE         | ILLMMAG   |
|------------------------|---------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| N                      | Valid   | 33                 | 32        | 22               | 11        |
|                        | Missing | 0                  | 1         | 11               | 22        |
| Mean                   |         | 1645.1700          | 137.8180  | 94.2839          | 235.2000  |
| Median                 |         | 1392.3840          | 94.2500   | 52.8500          | .0000     |
| Mode                   |         | 78.00 <sup>a</sup> | 39.00     | .00 <sup>a</sup> | .00       |
| Std. Deviation         |         | 1322.0915          | 130.82976 | 125.12405        | 780.07015 |
| Variance               |         | 1747926.0          | 17116.427 | 15656.03         | 608509.4  |
| Skewness               |         | 1.371              | 1.494     | 1.892            | 3.317     |
| Std. Error of Skewness |         | .409               | .414      | .491             | .661      |
| Kurtosis               |         | 1.995              | 2.396     | 3.983            | 11.000    |
| Std. Error of Kurtosis |         | .798               | .809      | .953             | 1.279     |
| Minimum                |         | 78.00              | .26       | .00              | .00       |
| Maximum                |         | 5874.12            | 568.08    | 496.32           | 2587.20   |
| Sum                    |         | 54290.61           | 4410.18   | 2074.25          | 2587.20   |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

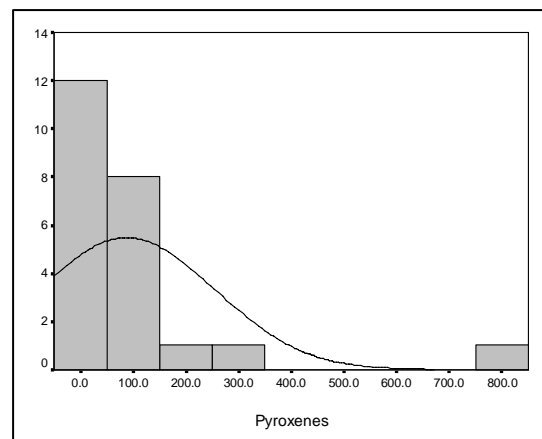
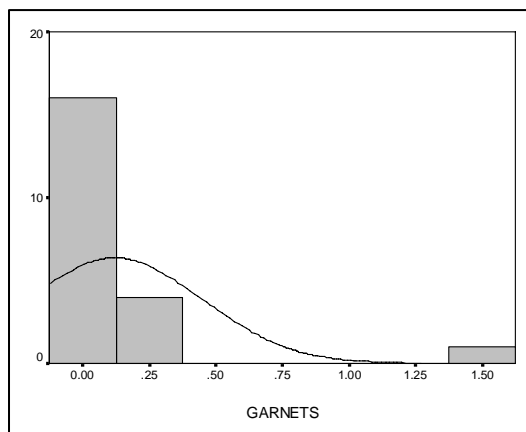
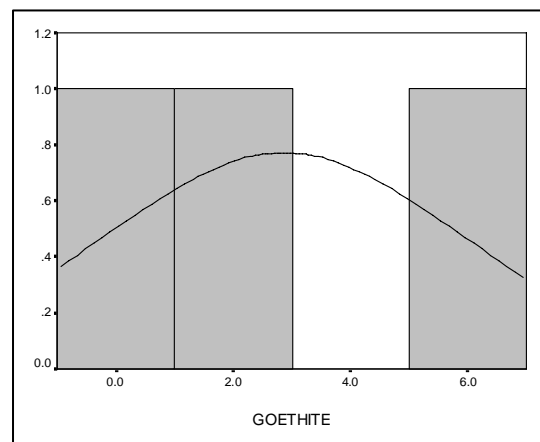
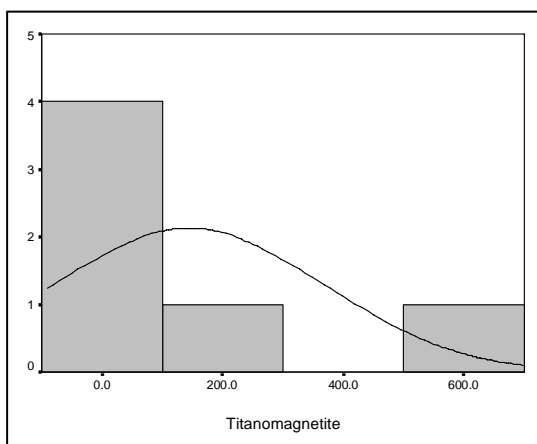


شکل ۳-۱- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | TITANOMG  | GOETHITE         | GARNETS | PYROXEN   |
|------------------------|---------|-----------|------------------|---------|-----------|
| N                      | Valid   | 6         | 3                | 21      | 23        |
|                        | Missing | 27        | 30               | 12      | 10        |
| Mean                   |         | 144.0333  | 2.8620           | .1200   | 87.2935   |
| Median                 |         | 35.1000   | 2.4300           | .0100   | 45.6000   |
| Mode                   |         | .00       | .00 <sup>a</sup> | .00     | 81.00     |
| Std. Deviation         |         | 224.53865 | 3.10065          | .32868  | 167.20665 |
| Variance               |         | 50417.607 | 9.61405          | .10803  | 27958.06  |
| Skewness               |         | 1.804     | .615             | 4.066   | 3.646     |
| Std. Error of Skewness |         | .845      | 1.225            | .501    | .481      |
| Kurtosis               |         | 2.982     |                  | 17.505  | 14.738    |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.741     |                  | .972    | .935      |
| Minimum                |         | .00       | .00              | .00     | .00       |
| Maximum                |         | 568.00    | 6.16             | 1.50    | 784.00    |
| Sum                    |         | 864.20    | 8.59             | 2.52    | 2007.75   |

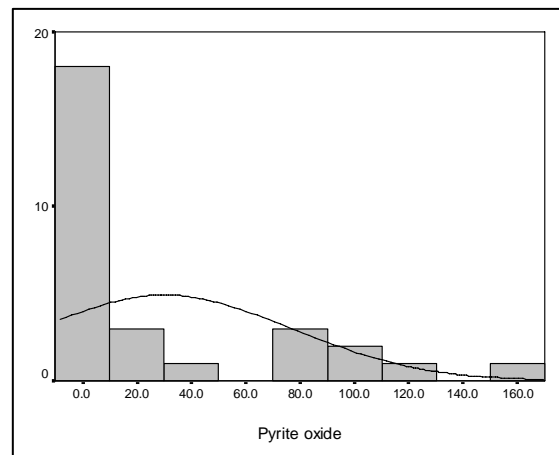
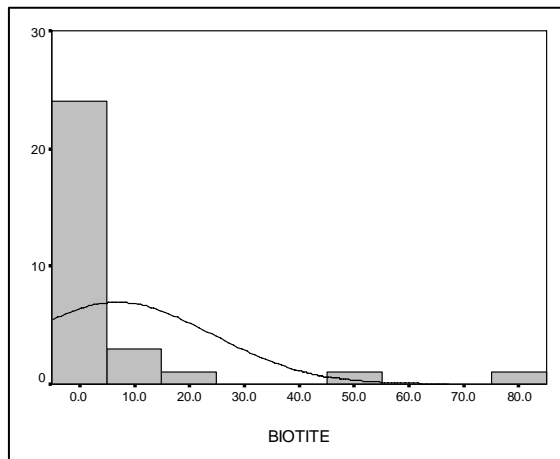
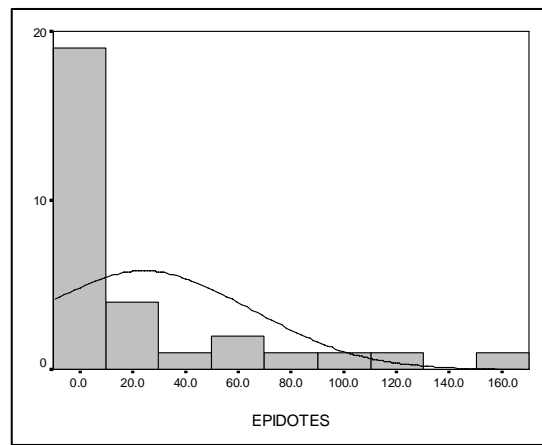
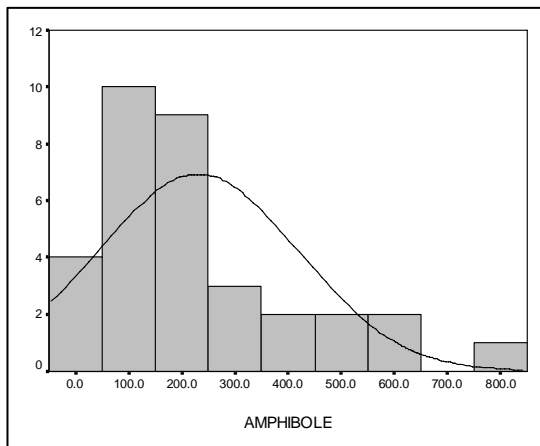
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



شکل ۳-۲- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

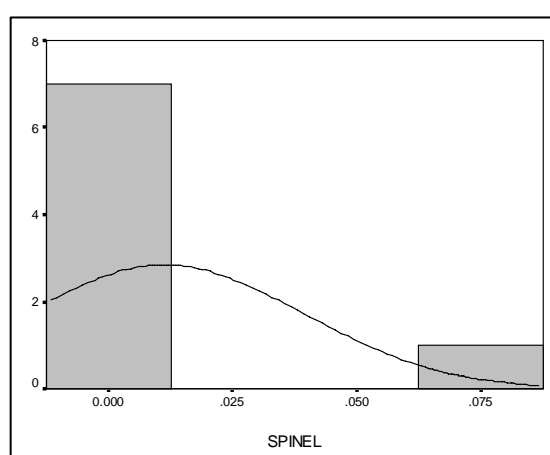
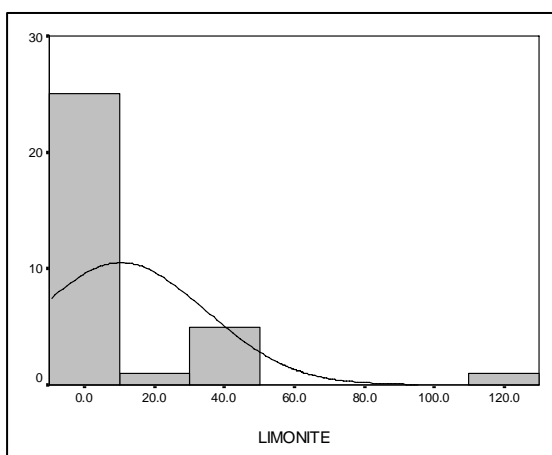
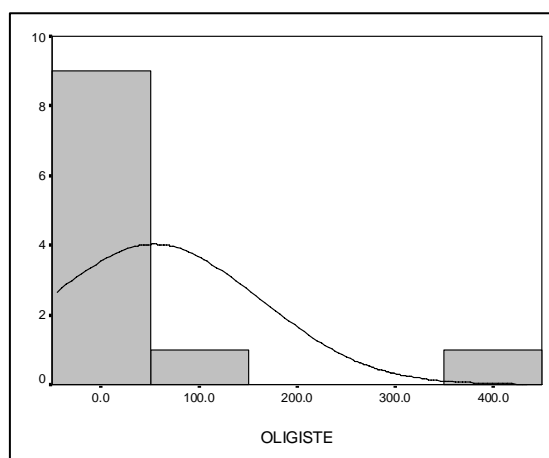
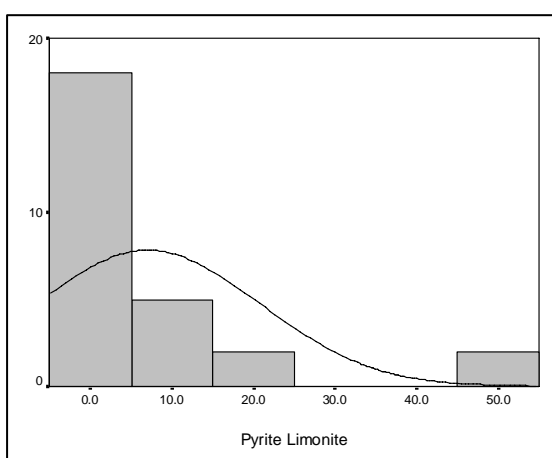
|                        |         | AMPHIBOL  | EPIDOTES  | BIOTITE   | PYOXID   |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|
| N                      | Valid   | 33        | 30        | 30        | 29       |
|                        | Missing | 0         | 3         | 3         | 4        |
| Mean                   |         | 230.7758  | 24.2577   | 6.9300    | 30.0660  |
| Median                 |         | 192.0000  | 2.7000    | .4000     | 3.3800   |
| Mode                   |         | 288.00    | .00       | .01       | .00      |
| Std. Deviation         |         | 189.39065 | 41.00045  | 17.18500  | 47.09773 |
| Variance               |         | 35868.819 | 1681.0371 | 295.32434 | 2218.197 |
| Skewness               |         | 1.342     | 2.017     | 3.499     | 1.530    |
| Std. Error of Skewness |         | .409      | .427      | .427      | .434     |
| Kurtosis               |         | 1.742     | 3.377     | 12.882    | 1.354    |
| Std. Error of Kurtosis |         | .798      | .833      | .833      | .845     |
| Minimum                |         | 1.20      | .00       | .00       | .00      |
| Maximum                |         | 795.60    | 153.00    | 81.00     | 168.00   |
| Sum                    |         | 7615.60   | 727.73    | 207.90    | 871.92   |



شکل ۳-۳- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

### Statistics

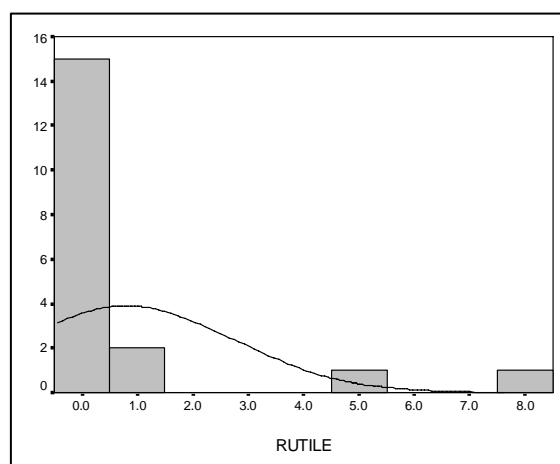
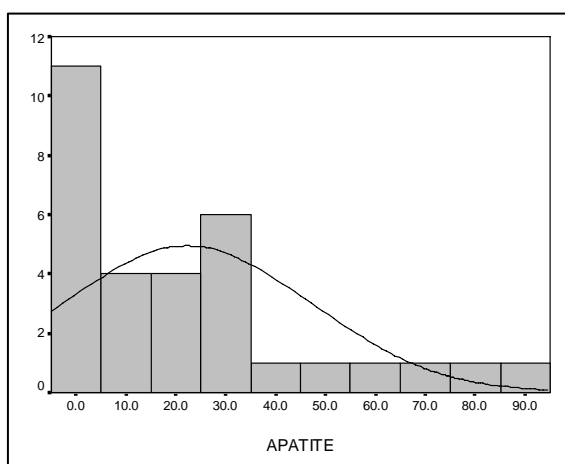
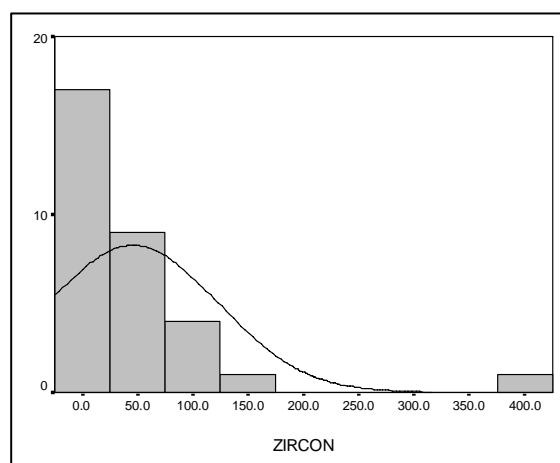
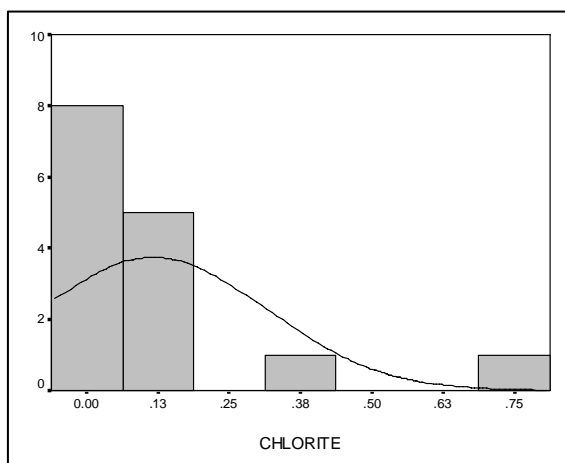
|                        |         | PYLIMONT  | OLIGISTE  | LIMONITE  | SPINEL |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|
| N                      | Valid   | 27        | 11        | 32        | 8      |
|                        | Missing | 6         | 22        | 1         | 25     |
| Mean                   |         | 7.0315    | 53.7338   | 10.4194   | .0113  |
| Median                 |         | .0100     | 2.4960    | .1500     | .0000  |
| Mode                   |         | .00       | .01       | .00       | .00    |
| Std. Deviation         |         | 13.74631  | 108.77841 | 24.28787  | .02800 |
| Variance               |         | 188.96111 | 11832.74  | 589.90064 | .00078 |
| Skewness               |         | 2.500     | 2.578     | 3.792     | 2.746  |
| Std. Error of Skewness |         | .448      | .661      | .414      | .752   |
| Kurtosis               |         | 6.174     | 6.862     | 16.941    | 7.617  |
| Std. Error of Kurtosis |         | .872      | 1.279     | .809      | 1.481  |
| Minimum                |         | .00       | .00       | .00       | .00    |
| Maximum                |         | 54.00     | 355.68    | 126.00    | .08    |
| Sum                    |         | 189.85    | 591.07    | 333.42    | .09    |



شکل ۳-۴- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | CHLORITE | ZIRCON   | APATITE   | RUTILE  |
|------------------------|---------|----------|----------|-----------|---------|
| N                      | Valid   | 15       | 32       | 31        | 19      |
|                        | Missing | 18       | 1        | 2         | 14      |
| Mean                   |         | .1167    | 45.8591  | 22.2598   | .8037   |
| Median                 |         | .0500    | 15.8500  | 16.2000   | .1100   |
| Mode                   |         | .00      | .35      | 28.80     | .01     |
| Std. Deviation         |         | .19949   | 77.01007 | 24.92823  | 1.94774 |
| Variance               |         | .03980   | 5930.551 | 621.41649 | 3.79368 |
| Skewness               |         | 2.678    | 3.663    | 1.411     | 3.036   |
| Std. Error of Skewness |         | .580     | .414     | .421      | .524    |
| Kurtosis               |         | 7.721    | 16.512   | 1.422     | 9.029   |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.121    | .809     | .821      | 1.014   |
| Minimum                |         | .00      | .20      | .08       | .01     |
| Maximum                |         | .75      | 410.40   | 92.40     | 7.60    |
| Sum                    |         | 1.75     | 1467.49  | 690.06    | 15.27   |

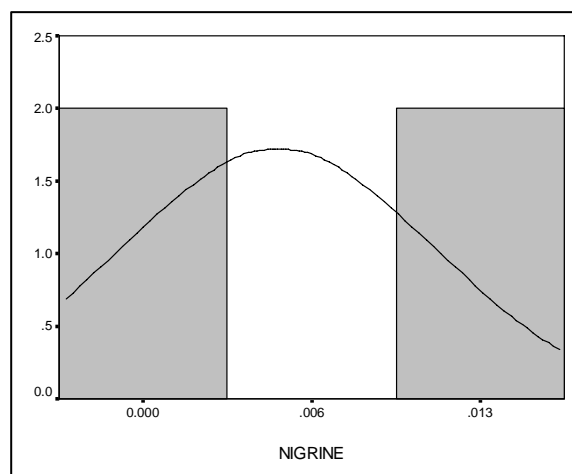
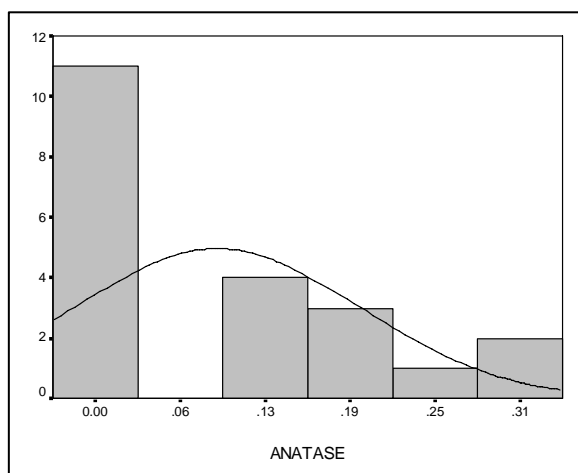
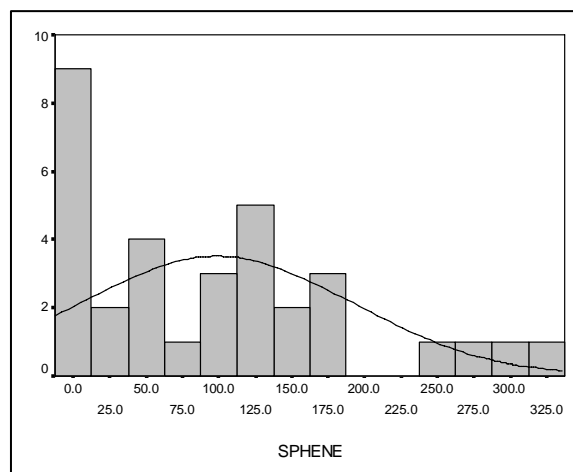
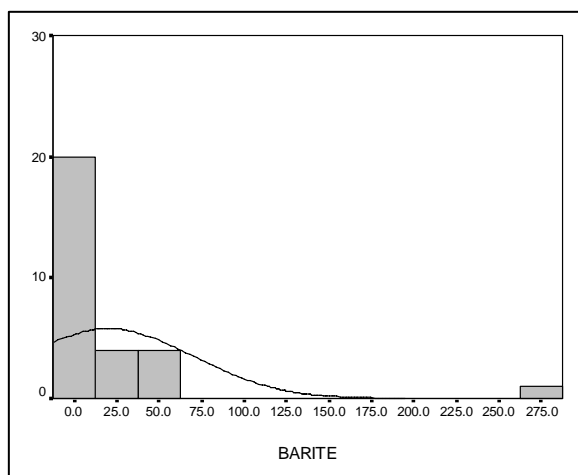


شکل ۳-۵- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

**Statistics**

|                        |         | BARITE           | SPHENE   | ANATASE | NIGRINE          |
|------------------------|---------|------------------|----------|---------|------------------|
| N                      | Valid   | 29               | 33       | 21      | 4                |
|                        | Missing | 4                | 0        | 12      | 29               |
| Mean                   |         | 20.1616          | 98.4320  | .0895   | .0050            |
| Median                 |         | 3.3700           | 91.9000  | .0100   | .0050            |
| Mode                   |         | .20 <sup>a</sup> | 126.00   | .01     | .00 <sup>a</sup> |
| Std. Deviation         |         | 49.95832         | 93.63020 | .10528  | .00577           |
| Variance               |         | 2495.833         | 8766.614 | .01108  | .00003           |
| Skewness               |         | 4.508            | .909     | .952    | .000             |
| Std. Error of Skewness |         | .434             | .409     | .501    | 1.014            |
| Kurtosis               |         | 22.240           | .148     | -.377   | -6.000           |
| Std. Error of Kurtosis |         | .845             | .798     | .972    | 2.619            |
| Minimum                |         | .20              | .01      | .00     | .00              |
| Maximum                |         | 265.05           | 323.40   | .31     | .01              |
| Sum                    |         | 584.69           | 3248.26  | 1.88    | .02              |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



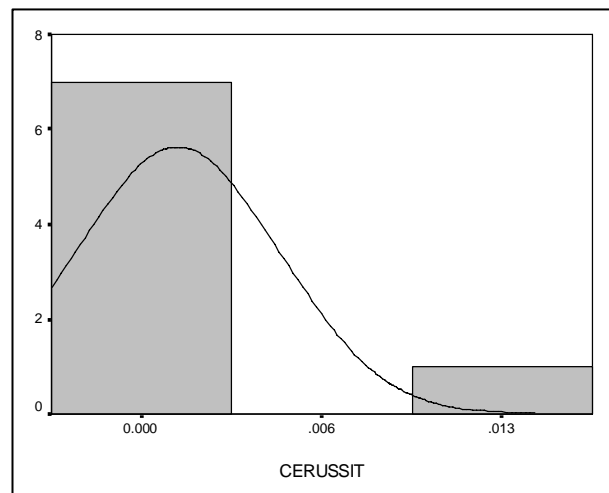
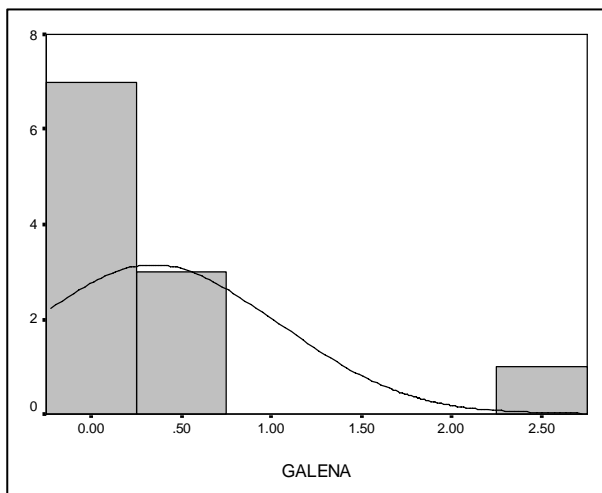
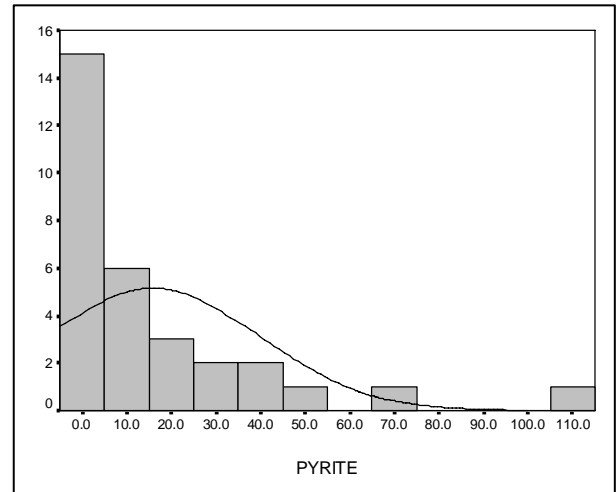
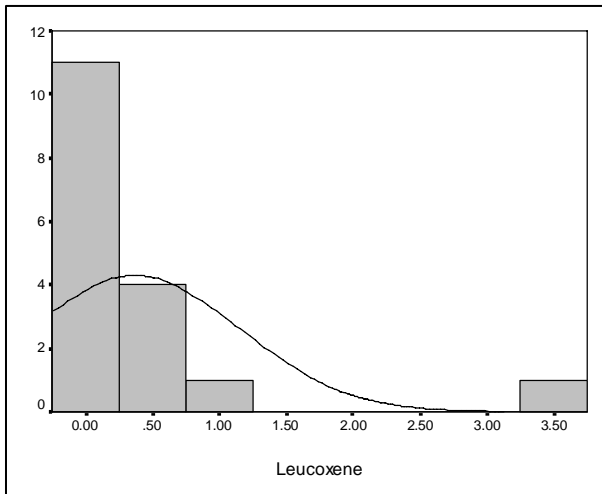
شکل ۳-۶- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین



Statistics

|                        |         | LAUCOXEN         | PYRITE           | GALENA | CERUSSIT |
|------------------------|---------|------------------|------------------|--------|----------|
| N                      | Valid   | 17               | 31               | 11     | 8        |
|                        | Missing | 16               | 2                | 22     | 25       |
| Mean                   |         | .3682            | 15.8273          | .3464  | .0013    |
| Median                 |         | .1800            | 5.7000           | .0100  | .0000    |
| Mode                   |         | .00 <sup>a</sup> | .01 <sup>a</sup> | .00    | .00      |
| Std. Deviation         |         | .78887           | 24.00895         | .69750 | .00354   |
| Variance               |         | .62232           | 576.42981        | .48651 | .00001   |
| Skewness               |         | 3.717            | 2.246            | 2.942  | 2.828    |
| Std. Error of Skewness |         | .550             | .421             | .661   | .752     |
| Kurtosis               |         | 14.472           | 5.716            | 9.146  | 8.000    |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.063            | .821             | 1.279  | 1.481    |
| Minimum                |         | .00              | .01              | .00    | .00      |
| Maximum                |         | 3.33             | 105.00           | 2.38   | .01      |
| Sum                    |         | 6.26             | 490.65           | 3.81   | .01      |

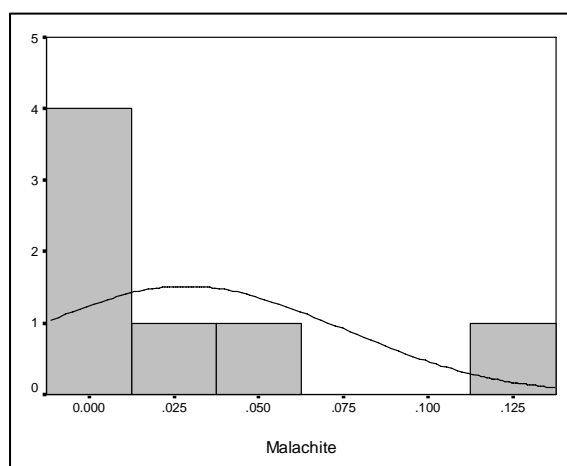
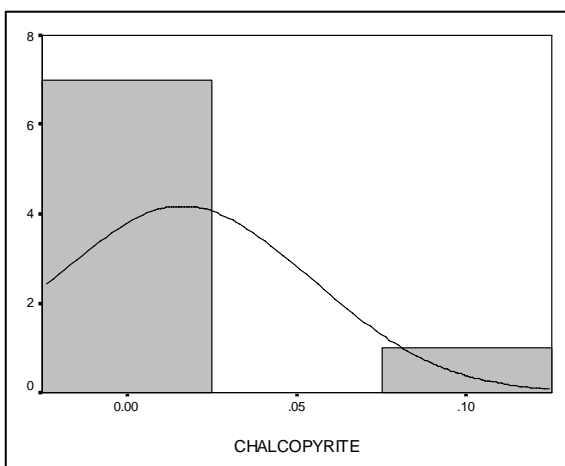
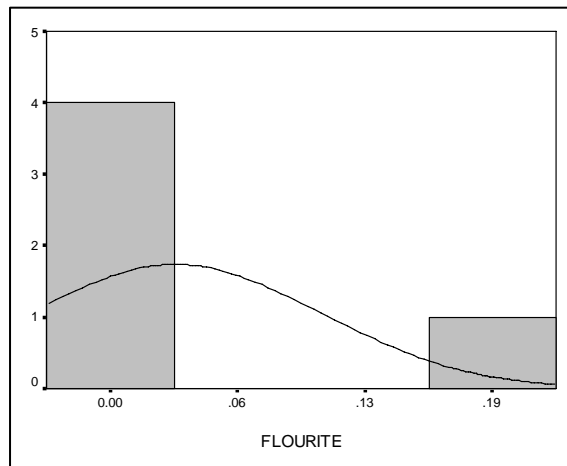
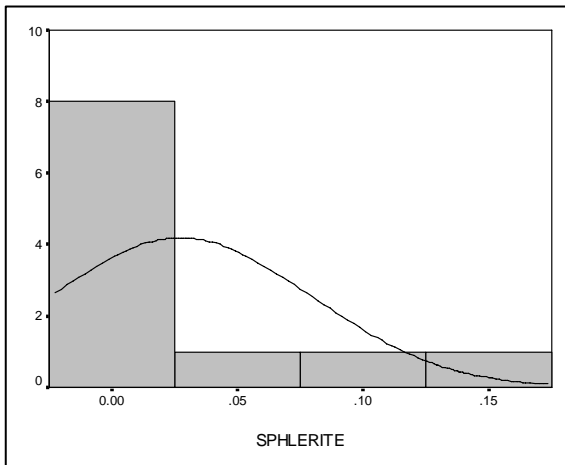
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



شکل ۳-۷- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | SPHLERIT | FLOURITE | CHALCOPY | MALACHIT |
|------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| N                      | Valid   | 11       | 5        | 8        | 7        |
|                        | Missing | 22       | 28       | 25       | 26       |
| Mean                   |         | .0273    | .0320    | .0163    | .0286    |
| Median                 |         | .0000    | .0000    | .0000    | .0000    |
| Mode                   |         | .00      | .00      | .00      | .00      |
| Std. Deviation         |         | .05236   | .07155   | .03815   | .04598   |
| Variance               |         | .00274   | .00512   | .00146   | .00211   |
| Skewness               |         | 2.007    | 2.236    | 2.752    | 1.683    |
| Std. Error of Skewness |         | .661     | .913     | .752     | .794     |
| Kurtosis               |         | 3.726    | 5.000    | 7.661    | 2.275    |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.279    | 2.000    | 1.481    | 1.587    |
| Minimum                |         | .00      | .00      | .00      | .00      |
| Maximum                |         | .16      | .16      | .11      | .12      |
| Sum                    |         | .30      | .16      | .13      | .20      |

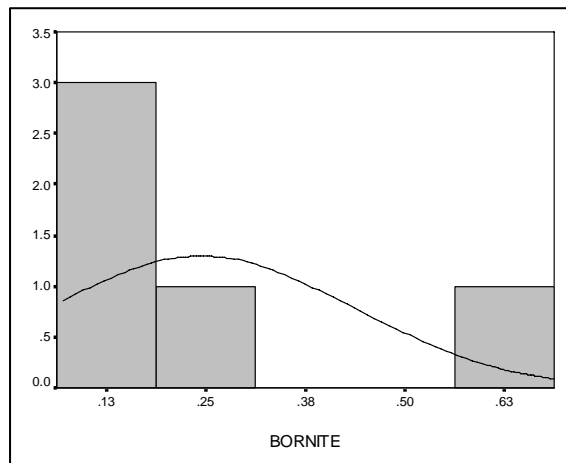
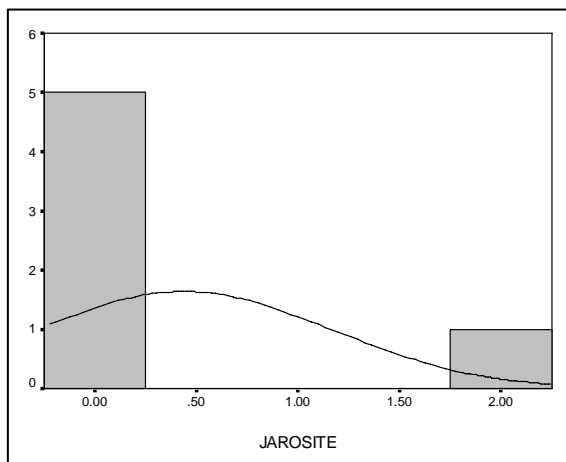
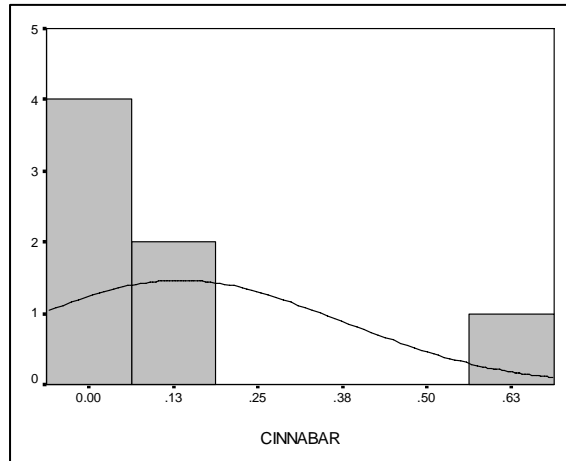
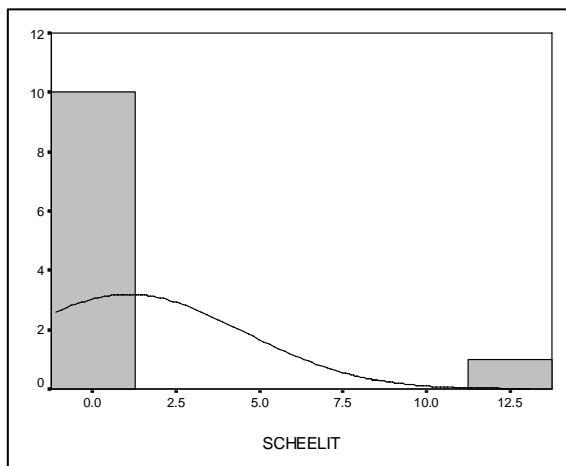


شکل ۳-۸- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | SCHEELIT | CINNABAR | JAROSITE | BORNITE          |
|------------------------|---------|----------|----------|----------|------------------|
| N                      | Valid   | 11       | 7        | 6        | 5                |
|                        | Missing | 22       | 26       | 27       | 28               |
| Mean                   |         | 1.0745   | .1357    | .4383    | .2440            |
| Median                 |         | .0100    | .0000    | .1600    | .1700            |
| Mode                   |         | .00      | .00      | .16      | .08 <sup>a</sup> |
| Std. Deviation         |         | 3.42574  | .23818   | .72659   | .19204           |
| Variance               |         | 11.73573 | .05673   | .52794   | .03688           |
| Skewness               |         | 3.312    | 2.178    | 2.438    | 1.706            |
| Std. Error of Skewness |         | .661     | .794     | .845     | .913             |
| Kurtosis               |         | 10.980   | 4.942    | 5.959    | 3.144            |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.279    | 1.587    | 1.741    | 2.000            |
| Minimum                |         | .00      | .00      | .08      | .08              |
| Maximum                |         | 11.40    | .65      | 1.92     | .57              |
| Sum                    |         | 11.82    | .95      | 2.63     | 1.22             |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

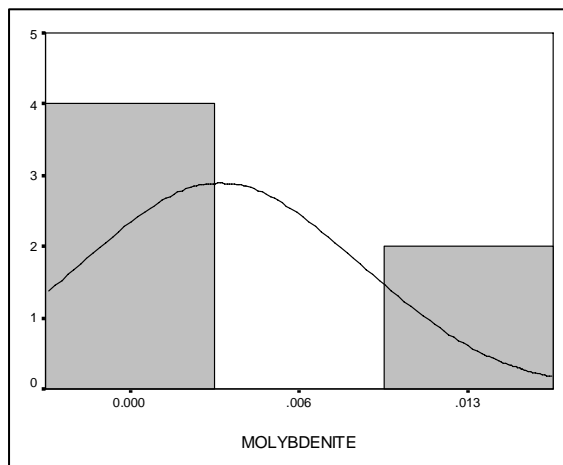
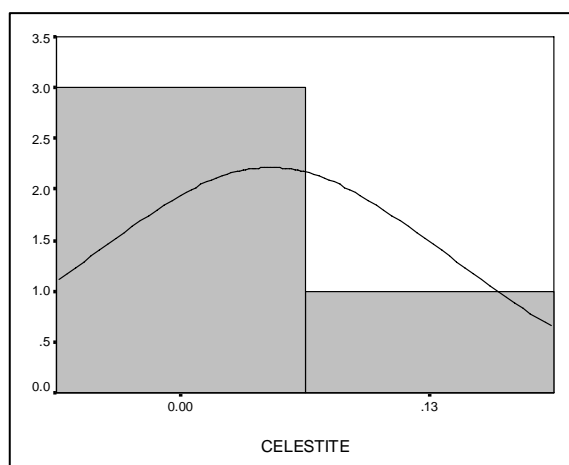
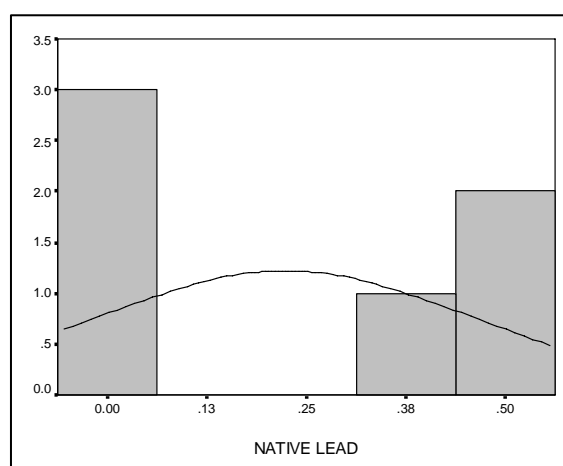
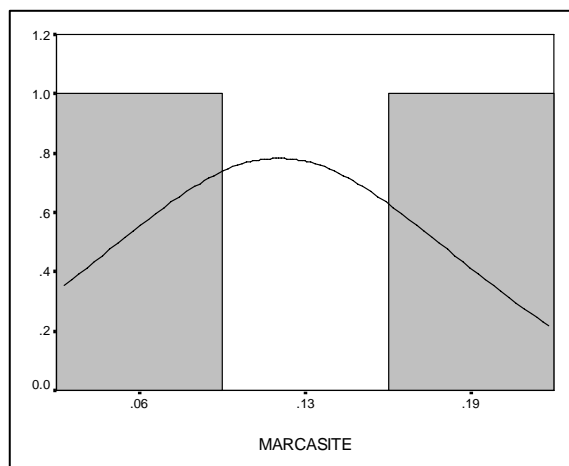


شکل ۳-۹- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | MARCASIT         | NATLEAD | CELESTIT | MOLYBDEN |
|------------------------|---------|------------------|---------|----------|----------|
| N                      | Valid   | 2                | 6       | 4        | 6        |
|                        | Missing | 31               | 27      | 29       | 27       |
| Mean                   |         | .1150            | .2233   | .0450    | .0033    |
| Median                 |         | .1150            | .1900   | .0000    | .0000    |
| Mode                   |         | .07 <sup>a</sup> | .00     | .00      | .00      |
| Std. Deviation         |         | .06364           | .24468  | .09000   | .00516   |
| Variance               |         | .00405           | .05987  | .00810   | .00003   |
| Minimum                |         | .07              | .00     | .00      | .00      |
| Maximum                |         | .16              | .50     | .18      | .01      |
| Sum                    |         | .23              | 1.34    | .18      | .02      |
| Skewness               |         |                  | .115    | 2.000    | .968     |
| Std. Error of Skewness |         |                  | .845    | 1.014    | .845     |
| Kurtosis               |         |                  | -3.026  | 4.000    | -1.875   |
| Std. Error of Kurtosis |         |                  | 1.741   | 2.619    | 1.741    |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

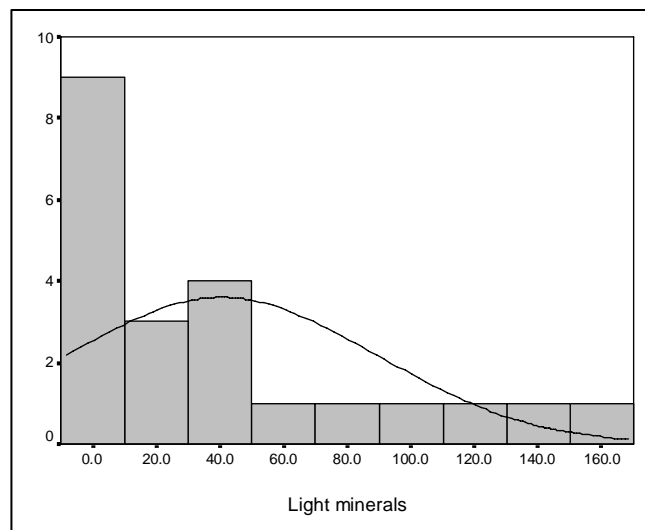
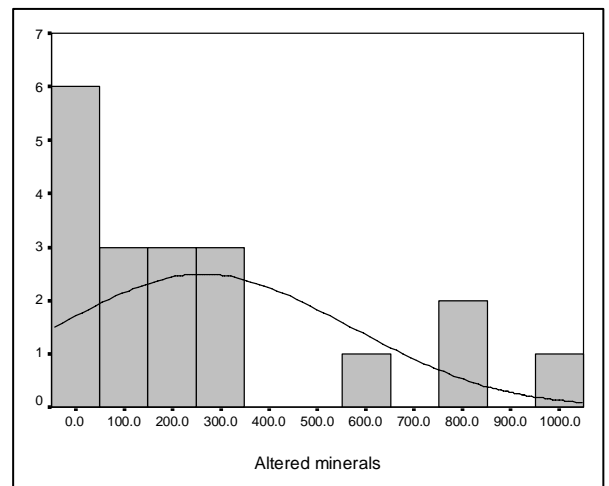
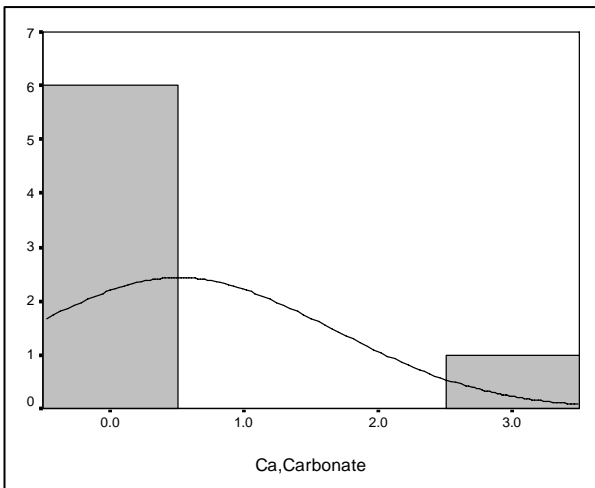


شکل ۳-۱۰- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

Statistics

|                        |         | CACARBON | ALTERMIN         | LIGHTMIN |
|------------------------|---------|----------|------------------|----------|
| N                      | Valid   | 7        | 19               | 22       |
|                        | Missing | 26       | 14               | 11       |
| Mean                   |         | .5134    | 262.7197         | 40.5068  |
| Median                 |         | .0100    | 194.8200         | 13.7500  |
| Mode                   |         | .01      | .78 <sup>a</sup> | .01      |
| Std. Deviation         |         | 1.14301  | 304.14755        | 48.70290 |
| Variance               |         | 1.30646  | 92505.730        | 2371.973 |
| Skewness               |         | 2.580    | 1.268            | 1.203    |
| Std. Error of Skewness |         | .794     | .524             | .491     |
| Kurtosis               |         | 6.718    | .491             | .367     |
| Std. Error of Kurtosis |         | 1.587    | 1.014            | .953     |
| Minimum                |         | .00      | .78              | .00      |
| Maximum                |         | 3.09     | 951.30           | 158.60   |
| Sum                    |         | 3.59     | 4991.67          | 891.15   |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



شکل ۳-۱۱- جدول پارامترهای آماری و هیستوگرامهای متغیرهای کانی سنگین

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.