# فصل سوم

# مطالعات چکشی

### ۳-۱-مقدمه

از آنجاییکه کانه‌زایی در محدودهٔ چاه‌پلنگ جنوبی از نوع رگه‌ای بوده و مواد معدنی بصورت رگـه و رگچه در زون‌های گسسته (Fracture Zone) حضور دارد. کارهای اسـتخراجی گذشـته بـر روی ایـن رگه‌ها در بخش شمالی و جنوبی محدوده انجام گرفته است. در اثر انجام عملیات استخراجی، در معـدن حفاری‌های روباز و زیرزمینی ایجاد شده است. همچنین در بخشی از معدن دپوی قدیمی مواد معدنی که سنگ‌جوری نیز گردیده حضور دارد.

در مرحلهٔ مطالعات چکشی از دپوهای قـدیمی، حفـاری‌هـای قـدیمی، رخنمـون‌هـای سـطحی و تونل‌های دنباله‌رو مادهٔ معدنی بصورت کاملاً سیستماتیک نمونه‌برداری گردیـد کـه ماحـصل نتـایج ایـن نمونه‌گیری‌ها در این فصل شرح داده خواهد شد.

### ۳-۲-نمونه‌برداری

#### ۳-۲-۱-نمونه‌برداری از دپوهای معدنی قدیمی موجود در محدودهٔ معدن

در محدودهٔ معدن دو دپـوی قـدیمی مـواد معـدنی وجـود دارد. ایـن دپوهـا حاصـل از اسـتخراج زیرزمینی مواد معدنی بوده که بعد از سنگ‌جوری، انباشته شده‌اند. تودهٔ انباشته شدهٔ مادهٔ معدنی در بخش شمالی بزرگتر از تودهٔ بخش جنوبی می‌باشد (شکل‌های ۳-۱ تا ۳-۳). از هرکدام از این توده‌ها به شـکل کاملاً انتخابی و به روش کلوخه‌ای نمونه‌برداری به عمل آمد. نتایج حاصل از نمونه‌بـرداری کلوخـه‌ای از دپوهای معدنی قدیمی در جدول شماره (۳-۱) نمایش داده شده است.

همانطور که در جدول (۳-۱) نمایش داده شده است بالاترین عیار مـس ۱۳/۸ درصـد، طـلا ۲۵/۲ گرم در تن و تنگستن ۱٦/۵ درصد می‌باشد که برای اولین بار در تـاریخ اکتـشافی معـدنی ایـران در ایـن محدوده گزارش می‌شود. کمترین عیار مس ٦۰۰۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۵گرم در تن و تنگستن ۲۰٤ گـرم در تن و میانگین عیار مس ۳/۹۷۲ درصـد، طـلا ٤/۲۱۹ گـرم در تـن و تنگـستن ٦/٦ درصـد مـی‌باشـد. همچنین غنی‌شدگی عناصر آرسنیک (تا ۱/٦۱ درصد)، کبالت (تا ۳۱۵۰ گرم در تـن)، نیکـل و بیـسموت نیز قابل مشاهده است.

پس از بررسی نتایج حاصل از آنالیز دپوهای معدنی سنگ‌جوری‌شده مشخص گردید که بیشترین میزان عیار طلا مربوط به سنگ‌های اکسید و هیدروکسید آهن‌دار می‌باشد که در دپوهای معدنی با رنگ قهوه‌ای تیره (به شکل گوسانی) مشاهده می‌گردند. هر قدر این اکسید و هیدروکسید بیشتر شود میزان طلا نیز بیشتر می‌گردد و تمرکز آن بالا می‌رود. کانی‌های مس در دپوهای معدنی بیشتر شامل مالاکیت، آزوریت، کوپریت، تنوریت، کالکوسیت و دیژنیت می‌باشند. در این دپوها تنگستن در قالب کانی ولفرامیت همراه با رگه‌های سیلیسی شیری‌رنگ با سطوح تبلور خاص خود دیده می‌شود (شکل‌های ۳-٤ و ۳-۵).

*جدول ۳-۱- نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های دپوهای معدنی بر حسب گرم در تن*

| | Au | Cu | Pb | Zn | Sn | Mo | W | Ni | Co | Cr | As | Bi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CH-10** | 0.05 | 1.48% | | | 11 | 0.82 | 204 | 650 | 380 | 60 | 525 | 16.9 |
| **CH-12** | 3.2 | 1.06% | | | 2 | <0.5 | 9.80% | 430 | 2030 | 50 | 1.61% | 26.3 |
| **CH-13** | 1.85 | 4.73% | | | 44 | <0.5 | 4840.8 | 70 | 250 | 90 | 763 | 4.7 |
| **CH-15** | 0.17 | 6000 | | | 7.5 | <0.5 | 2239.30 | 550 | 900 | 120 | 342 | 0.97 |
| **CH-18** | 1.02 | 11.80% | | | 260 | <0.5 | 1.80% | 600 | 915 | 75 | 2475 | 22.8 |
| **CH-19** | 3.17 | 2.81% | | | 38 | <0.5 | 6.70% | 670 | 3150 | 95 | 8925 | 12 |
| **CH-2** | 3.68 | 1.05% | 60 | 300 | 2.3 | <0.5 | 13.95% | 250 | >200 | 60 | | |
| **CH-5** | 1.54 | 13.80% | 600 | 260 | 495 | <0.5 | 1.46% | 200 | >200 | 80 | | |
| **CH-6** | 2.31 | 1.17% | 80 | 320 | 4.6 | <0.5 | 15.40% | 250 | 160 | 110 | | |
| **CH-9A** | 25.2 | 1.22% | | | 3.6 | <0.5 | 16.50% | 165 | 950 | 100 | 3275 | 50.9 |

*شکل ۳-۱-نمایی از دپوی قدیمی مواد معدنی در بخش جنوبی معدن چاه‌پلنگ*

*شکل ۳-۲-نمایی از دپوی قدیمی مواد معدنی در بخش شمالی معدن چاه‌پلنگ*

*شکل ۳-۳-نمایی نزدیک از دپوی مواد معدنی سنگجوری‌شده در بخش شمالی کانسار چاه‌پلنگ که کانی مالاکیت و ولفرامیت در آن قابل مشاهده است.*

*شکل ۳-٤-نمایی نزدیک از رگه‌ای سیلیسی همراه با ولفرامیت و مقداری مالاکیت و اکسید آهن گرفته‌شده از دپوی مواد معدنی در بخش جنوبی معدن چاه‌پلنگ.*

*شکل ۳-۵-نمایی نزدیک از ولفرامیت همراه با کوارتز گرفته‌شده از دپوی مواد معدنی در بخش جنوبی معدن چاه‌پلنگ*

### ۳-۲-۲-نمونه‌برداری از سرباره‌های قدیمی

سرباره‌های معدنی ذوب‌شده قدیمی کانسنگ در ۲/۵ کیلومتری جنوب غرب کانسار به گستره ۹۰۰۰ متر مربع به همراه آثار کوره‌های ذوب -نشاندهندهٔ چندین دور عمل ذوب- قرار دارند (شکل‌های ۳-۱ تا ۳-۶ و ۳-۶ و ۳-۷). جهت پی‌بردن به عیار اولیه تقریبی سنگ‌های ذوب‌شده نمونه‌هایی از این سرباره‌ها گرفته شد که در جدول (۳-۲) نتایج آنالیز این نمونه‌ها آمده است.

*جدول ۳-۲- نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های سرباره‌ها بر حسب گرم در تن*

| | Au | Cu | Pb | Zn | Sn | Mo | W | Ni | Co | Cr | As | Bi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CH-4** | 3.61 | 4.79% | 450 | 320 | 60 | <0.5 | 4.50% | 180 | 180 | 65 | | |
| **CH-8** | 0.042 | 2900 | 1960 | 150 | 5 | 3.79 | 193.1 | 190 | 50 | 62 | | |
| **CH-8A** | 0.6 | 2.51% | | | 220 | <0.5 | 1.20% | 18 | 1085 | 90 | 690 | 14.1 |

همانطور که در جدول (۳-۲) مشاهده می‌گردد در نمونه‌های گرفته‌شده از سرباره، بالاترین عیار مس ٤/٧٩ درصد، طلا ٣/٦١ گرم در تن و تنگستن ٤/٥ درصد می‌باشد. همچنین در این نمونه‌ها پایین‌ترین عیار مس ۲۹۰۰ گرم در تن، طلا ۰/۰٤۲ گرم در تن و تنگستن ۱۹۳ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲/۵۳ درصد، طلا ۱/٤۲ گرم در تن و تنگستن ۱/۹ درصد می‌باشد.

آنالیزهای فوق بالا بودن عیار مس، طلا و تنگستن و تا حدودی کبالت، آرسنیک، سرب، نیکل را در سنگ‌های استخراج‌شده از چاه‌پلنگ نشان می‌دهد چنانکه طبق جدول ژینزبرگ (جدول ۳-۳) عیار کبالت در نمونه CH-8A در حد کانی‌سازی کانساری و در نمونه CH-4 در محدوده کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. همچنین عیار آرسنیک در نمونه CH-8A در محدوده کانی‌سازی غنی‌شده است. عیار سرب در نمونه CH-8 در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در نمونه CH-4 در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. عیار نیکل در نمونه‌های CH-4 و CH-8 در محدوده کانی‌سازی پراکنده طبق جدول ژینزبرگ می‌باشد.

در اینجا لازم به ذکر است که عیارهای فوق ازآنجاکه حاصل از آنالیز سنگ‌های ذوب‌شده است و در اثر عمل ذوب، سنگ دچار غنی‌شدگی‌ها و تهی‌شدگی‌هایی نسبت به عناصر مختلف می‌گردد بنابراین این عیارها مستقیماً نشانگر عیار سنگ‌های استخراج‌شده نمی‌باشند بلکه تخمینی هرچند تقریبی از مواد استخراج شده به ما ارائه می‌دهند.

شکل ۳-۶-نمایی نزدیک از سرباره‌های قدیمی معدن چاه‌پلنگ

شکل ۳-۷-نمایی نزدیک از سرباره‌های قدیمی معدن چاه‌پلنگ

جدول ۳-۳-جدول ژینزبرگ (عیارها بر حسب درصد می‌باشند).

| عنصر | کانی‌سازی عقیم | کانی‌سازی پراکنده | کانی‌سازی غنی شده | کانی‌سازی کانساری |
|---|---|---|---|---|
| Pb | ۰/۰۰۶> | ۰/۰۰۷-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۳ | >۰/۳ |
| Zn | ۰/۰۱> | ۰/۰۱۱-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۳ | >۰/۳ |
| Ag | - | ۰/۰۰۰۱-۰/۰۰۰۶ | > ۰/۰۰۰۷ | - |
| Cu | ۰/۰۰۶> | ۰/۰۰۷-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۳ | >۰/۳ |
| V | ۰/۰۳> | ۰/۰۴-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۱۰ | >۰/۱ |
| Bi | - | ۰/۰۰۶-۰/۰۱ | ۰/۰۱۱-۰/۰۶ | >۰/۰۶ |
| Cd | - | ۰/۰۱-۰/۰۳ | ۰/۰۴-۰/۰۶ | >۰/۰۶ |
| Mo | ۰/۰۰۰۶> | ۰/۰۰۰۷-۰/۰۰۶ | ۰/۰۰۷-۰/۰۶ | >۰/۰۶ |
| W | - | ۰/۰۱ | ۰/۰۱-۰/۰۶ | >۰/۰۶ |
| As | - | ۰/۰۳-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۱۰ | >۰/۱۰ |
| Sb | - | ۰/۰۱-۰/۰۳ | ۰/۰۴-۰/۱۰ | >۰/۱۰ |
| Ni | ۰/۰۱> | ۰/۰۱-۰/۱۰ | ۰/۱۱-۰/۳۰ | >۰/۳۰ |
| Co | - | ۰/۰۱-۰/۰۳ | ۰/۰۴-۰/۰۶ | >۰/۰۶ |
| Sn | - | ۰/۰۰۶-۰/۰۶ | ۰/۰۷-۰/۱۰ | >۰/۱۰ |
| Cr | 0.0n> | ۰/۰۴-۰/۱۰ | ۰/۱۱-۱/۰۰ | >۱/۰۰ |
| Mn | ۰/۰۳> | ۰/۰۴-۰/۱۰ | ۰/۱۱-۱/۰۰ | >۱/۰۰ |
| Ba | ۰/۰۶> | ۰/۰۷-۰/۳۰ | ۰/۴۰-۰/۶ | >۰/۶ |
| Sr | ۰/۰۶> | ۰/۰۷-۰/۳۰ | ۰/۴۰-۰/۶ | >۰/۶ |

### ۳-۲-۳-نمونه‌برداری از رگه‌های سیلیسی

برای بررسی کانی‌سازی در واحدهای مختلف سنگی در منطقه، به تفکیک از این واحدها نمونه‌برداری به عمل آمد. یکی از واحدهای مهم سنگی در منطقه، رگه‌های سیلیسی مربوط به ذوب سنگ‌های دگرگون‌شده در منطقه می‌باشد که به شکل رگه و رگچه‌های تقریباً زردرنگ همراه با شیل و ماسه‌سنگ‌های محدوده دیده می‌شود. از این واحد سنگی در چند نقطه نمونه‌برداری به عمل آمد که نتایج حاصل از آنالیز این نمونه‌ها در جدول (۳-٤) نمایش داده شده است.

*جدول ۳-٤- نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های رگه‌های سیلیسی بر حسب گرم در تن*

| | Au | Cu | Sn | Mo | W | Ni | Co | Cr | As | Bi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CH-4A** | 0.01 | 110 | 2.25 | 6.02 | 69.1 | 145 | 120 | 110 | 182 | 0.27 |
| **CH-3A** | 0.0042 | 55 | 2 | 1.6 | 13.2 | 22 | 18 | 105 | 5.2 | 0.06 |
| **CH-1A** | 0.015 | 100 | 3.35 | 1.35 | 83.5 | 50 | 28 | 85 | 34 | 3.6 |
| **CH-2A** | 0.025 | 200 | 2 | 0.5 | 261.1 | 25 | 45 | 70 | 173 | 5 |

همانطور که در جدول (۳-٤) مشاهده می‌گردد بالاترین عیار طلا، مس وتنگستن در این رگه‌های سیلیسی به ترتیب برابر با ۰/۰۱، ۲۰۰ و ۲٦۱ گرم در تن و پایین‌ترین عیار آنها به ترتیب معادل ۰/۰۰٤۲، ۵۵ و ۱۳/۲ گرم در تن می‌باشد. میانگین عیار مس ۱۱٦ گرم در تن، طلا ۰/۰۱۳٦ گرم در تن و تنگستن ۱۰٦ گرم در تن می‌باشد. از آنجا که این رگه‌های سیلیسی حاصل از فرآیندهای هیدروترمال نبوده بلکه ناشی از ذوب سنگ‌های دگرگون‌شده می‌باشند لذا آنالیز نمونه‌های گرفته‌شده از این رگه‌ها همانطور که انتظار می‌رفت پایین می‌باشد.

### ۳-۲-٤-نمونه‌برداری از رگه‌های سیلیسی بشدت آهن‌دار

این رگه‌ها احتمالاً همراه با سولفیدهایی از قبیل پیریت یا پیروتیت بوده که سولفیدهای آن اکسیده شده و تبدیل به اکسید و هیدروکسیدهای آهن گردیده است (شکل ۳-۸). نتایج آنالیز این رگه‌ها در جدول (۳-۵) نمایش داده شده است.

*جدول ۳-۵- نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های رگه‌های سیلیسی بشدت آهندار بر حسب گرم در تن*

| | Au | Cu | Pb | Zn | Sn | Mo | W | Ni | Co | Cr | Ag | As | Bi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CH-1** | 0.056 | 325 | 15 | 200 | 2.2 | 1.33 | 304.5 | 110 | 90 | 75 | | | |
| **Ch-1** | 0.002 | 100 | 16 | 160 | 4.7 | 1.7 | 11.1 | | | | 0.13 | | |
| **CH-11** | 0.22 | 4.45% | 240 | 565 | 15 | 1.2 | 603.7 | 200 | 120 | 88 | | | |
| **CH-16** | 0.2 | 2385 | 200 | 625 | 2.6 | 2.45 | 82.2 | 620 | 140 | 64 | | | |
| **CH-17** | 0.035 | 1.17% | 120 | 3290 | 9.5 | 1.91 | 71.5 | 400 | >200 | 78 | | | |
| **Ch-2** | 0.0054 | 410 | 25 | 50 | 2.9 | 0.9 | 52.2 | | | | 0.32 | | |
| **Ch-3** | 0.0032 | 95 | 15 | 290 | 2.4 | 1.4 | 39.2 | | | | 0.15 | | |
| **Ch-4** | 0.46 | 2.72% | 1200 | 975 | 27 | 3.2 | 27.7 | | | | 0.76 | | |
| **CH-9** | 0.087 | 4565 | 2355 | 2030 | 7.8 | 0.71 | 1249.3 | 420 | >200 | 60 | | | |
| **V-1** | 0.0012 | 2 | 8 | 100 | 1.9 | 0.5 | <0.5 | 10.5 | 7.5 | | | 12.7 | <0.1 |
| **V-2** | 0.001 | 7 | 11 | 59 | 1.2 | 1.78 | <0.5 | 63 | 20 | | | 87 | 0.1 |
| **V-3** | 0.0014 | 20 | 8 | <30 | <1 | 1.95 | <0.5 | 100 | 18.5 | | | 43 | 0.12 |
| **V-4** | 0.001 | <2 | 4 | 60 | 1.3 | 3.83 | <0.5 | 260 | 28 | | | 255 | 0.25 |
| **V-5** | 0.002 | 64 | 2 | 60 | <1 | 16.2 | <0.5 | >200 | 55 | | | 1930 | 0.1 |
| **V-6** | 0.0014 | 45 | 7 | 60 | 5 | 1.11 | 1.1 | 94 | 32 | | | 25 | 0.1 |
| **V-7** | 0.0012 | 29 | 5 | 60 | 7 | 1.21 | 1.46 | 111 | 105 | | | 217 | 0.64 |

همانطور که در جدول (۳-۵) مشاهده می‌گردد در نمونه‌های گرفته‌شده از رگه‌های سیلیسی بشدت آهندار بالاترین عیار مس ٤/٤٥ درصد، طلا ۰/٤٦ گرم در تن و تنگستن ۱۲٤۹ گرم در تن می‌باشد. همچنین پایین‌ترین عیار مس کمتر از ۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن کمتر از ۰/۵ گرم در تن و میانگین عیار مس ۵۷۱۵ گرم در تن، طلا ۰/۰٦۷ گرم در تن و تنگستن ۱۵۳ گرم در تن می‌باشد. طبق آنالیزهای جدول (۳-۵) بعضی از این رگه‌ها از عیار مناسبی برخوردارند درحالیکه بعضی دیگر غنی‌شدگی خاصی از خود نشان نمی‌دهند. در جدول (۳-۵) مشاهده می‌گردد که عناصر روی، سرب، نیکل، کبالت و آرسنیک نیز در رگه‌های سیلیسی بشدت آهن‌دار منطقه غنی‌شدگی دارند. عیار روی در نمونه CH-17 در محدوده کانی‌سازی کانساری جدول ژینزبرگ قرار می‌گیرد. همچنین عیار

روی در نمونه‌های CH-9 و CH-4 در محدوده کانی‌سازی غنی‌شده و در نمونـه‌هـای CH-16، CH-11، CH-3، CH-1، Ch-1 و V-1 در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشـد. عیـار سـرب در نمونـه‌هـای CH-9 و CH-4 در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در نمونه‌های CH-11، CH-16 و CH-17 در محدوده کـانی‌سـازی پراکنده جدول ژینزبرگ قرار می‌گیرد. عیار آرسنیک در نمونه V-5 در حد کانی‌سازی کانساری می‌باشـد که این خود می‌تواند به عنوان ردیاب برای عنصر طلا مورد توجه قرار گیرد. عیار نیکل در نمونه‌های V-5، CH-16، CH-9، CH-17، V-4، CH-11، V-7، CH-1 و V-3 در محدوده کانی‌سـازی پراکنـده قـرار دارد. لازم به ذکر است که نمونه V-5 از دنباله رگه‌هـای نمونـه‌هـای V-3 و V-4 در فاصـله تقریبـاً ۳۰۰ متری شمال غرب آنها گرفته شده است و این نشاندهنده تداوم بالا بودن عیار نیکل در طول رگـه اسـت. عیار کبالت نیز در نمونه‌های CH-9، CH-17، CH-16، CH-11 و V-7 طبق جدول ژینزبرگ در محدوده کانی‌سازی پراکنده قرار می‌گیرد.

*شکل ۳-۸-رگه‌ای سیلیسی بشدت آهندار ناشی از تجزیه پیریت*

### ۳-۲-۵-نمونه‌برداری از شیل‌های ذغال‌دار

در توالی ماسه‌سنگی و شیلی در منطقه، بصورت کاملاً مشخص واحدهایی از شیل‌های ذغال‌دار دیده می‌شوند. رنگ این واحدها تیره و مورفولوژی آنها نسبت به ماسه‌سنگ‌ها پایین‌تر می‌باشد و یا به عبارتی زودفرسا می‌باشند. از این واحد در بخش‌های مختلف نمونه‌برداری به عمل آمد. نتایج این نمونه‌برداری در جدول (۳-٦) نمایش داده شده است.

*جدول (۳-٦)-نتایج حاصل از نمونه‌های شیل‌های ذغال‌دار بر حسب گرم در تن*

| | Au | Cu | Sn | Mo | W | Ni | Co | Cr | As | Bi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CH-5A** | 0.012 | 55 | 4.2 | 0.85 | 63.9 | 45 | 20 | 160 | 18.8 | 0.09 |
| **CH-6A** | 0.0055 | 130 | 2 | 3.64 | 63.8 | 20 | 30 | 120 | 19.3 | 0.06 |
| **CH-7A** | 0.005 | 150 | 2 | 0.74 | 58.2 | 25 | 14 | 120 | 9.8 | 3.9 |

همانطور که در جدول (۳-٦) مشاهده می‌شود در شیل‌های ذغالدار منطقه بالاترین عیار مس ۱۵۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۱۲ گرم در تن و تنگستن ٦۳/۹ گرم در تن می‌باشد. همچنین پایین‌ترین عیار مس ۵۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۵ گرم در تن و تنگستن ۵۸/۲ گرم در تن و میانگین عیار مس ۱۱۱/۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۸گرم در تن و تنگستن ٦۲ گرم در تن است. نکته جالب توجه در اینجا بالا بودن عیارهای تنگستن در این شیل‌ها در مقابل فراوانی تنگستن در شیل‌های پوسته (٦۲ گرم در تن در برابر ۱/۸ گرم درتن) می‌باشد. هر سه نمونه گرفته شده از این سنگ‌ها در مورد تنگستن هم‌عیار بوده و عیار تنگستن آنها در محدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ قرار می‌گیرد. همچنین عیار کروم آنها کمی بالاتر از عیار متوسط کروم در شیل‌های پوسته (۹۰ گرم در تن) و نیکل آنها کمی کمتر از عیار متوسط نیکل در شیل‌های پوسته (٦۸ گرم در تن) می‌باشد.

### ۳-۲-٦-نمونه‌برداری از کنده‌کاری‌های سطحی قدیمی بر روی رگهٔ اصلی تونل بخش جنوبی

در بخش جنوبی، کنده‌کاری‌هایی بصورت تونل دنباله‌رو رگه، گزنگ و دویل وجود دارد و کانی‌سازی در زون‌های شکسته که دارای سابقهٔ استخراجی بصورت روباز و زیرزمینی می‌باشد مشاهده می‌گردد (شکل‌های ۳-۹ و ۳-۱۰). جهت بررسی این زون‌ها از آنها نمونه‌برداری به عمل آمد.

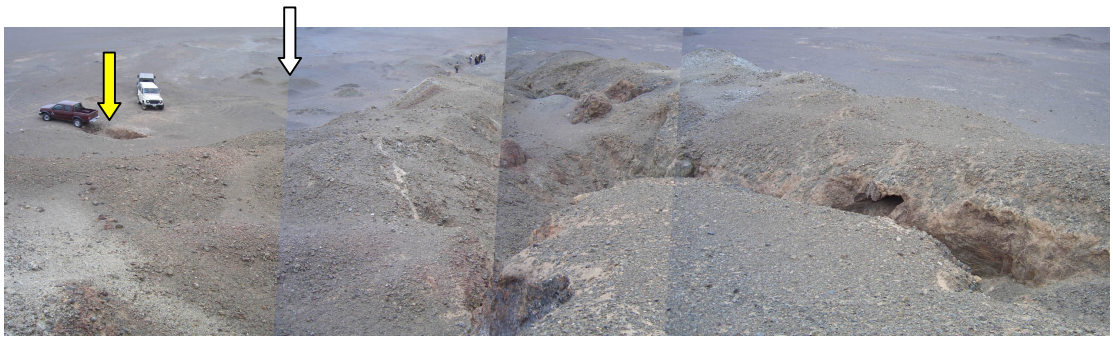
در بخش روباز کنده‌کاری‌های قدیمی، نمونه‌برداری به شکل سیستماتیک به فواصل مشخص در طول زون کانه‌زایی صورت گرفت. نمونه‌برداری بصورت لب‌پری (Chip Sampling) در راستای عمود بر تغییرات کانه‌زایی انجام گرفت. در بخش روباز تعداد ٢٤ نمونه گرفته شد. لازم به ذکر است در هنگام نمونه‌برداری، اکیپی از کشور چین مربوط به شرکت جیانگزی نیز حضور داشتند. نتایج آنالیز حاصل از این نمونه‌برداری در جدول(۳-۷) شمارهٔ نمایش داده شده است.

همانطور که در جدول (۳-۷) ملاحظه می‌گردد در نمونه‌های گرفته شده از کنده‌کاری‌های سطحی قدیمی بر روی رگه اصلی تونل بخش جنوبی بالاترین عیار مس ۳/٦ درصد، طلا ۰/۹۸ گرم در تن و تنگستن ٤٥٩٥ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ١٦٠ گرم در تن، طلا ۰/۰۲۲ گرم در تن و تنگستن ۱۵ گرم در تن و میانگین عیار مس ٦٦٠٠ گرم در تن، طلا ۰/۱۷۷ گرم در تن و تنگستن ٤٩٠ گرم در تن می‌باشد.

در این نمونه‌ها، تمامی عیارهای مس و طلا و اغلب عیارهای تنگستن طبق جدول ژینزبرگ در محدوده‌های کانی‌سازی‌های کانساری، غنی‌شده و پراکنده قرار می‌گیرند. در نمونه‌های TS-3-1، TS-3-3، TS-4-2، TS-4-4 و TS-7-2 هر سه عیار مس، طلا و تنگستن در حد کانی‌سازی کانساری جدول ژینزبرگ می‌باشد. همهٔ اینها نشاندهندهٔ غنی بودن رگه‌های استخراج‌شده منطقه در بخش سطحی است. همچنین عیار روی در نمونه‌های TS-6-1، TS-6-2، TS-6-3، TS-7-1 و TS-7-2 و عیار سرب در نمونه‌های TS-4-1 و TS-5-6 در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. سرب و روی نیز از دیگر محصولات فعالیت هیدروترمال در منطقه است.

جدول (۳-۷)- نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های کنده‌کاری‌های سطحی قدیمی بر روی رگه اصلی تونل بخش جنوبی بر حسب گرم در تن

| | Au | Cu | Pb | Zn | Sn | Mo | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TS-1-1 | 0.0226 | 350 | 9 | 71 | 9 | 0.83 | 54.9 |
| TS-1-2 | 0.022 | 160 | 4 | 56 | 2 | 0.375 | 15 |
| TS-2-1 | 0.0253 | 600 | 22 | 45 | 9.7 | 0.375 | 79.4 |
| TS-2-2 | 0.0364 | 1400 | 57 | 65 | 2.2 | 2.08 | 45.7 |
| TS-3-1 | 0.43 | 3600 | 11 | 70 | 9.3 | 0.375 | 928 |
| TS-3-2 | 0.77 | 4100 | 15 | 46 | 8.6 | 0.66 | 594.2 |
| TS-3-3 | 0.32 | 1.7% | 29 | 34 | 14 | 0.58 | 962 |
| TS-4-1 | 0.33 | 8800 | 64 | 56 | 10 | 1.46 | 496 |
| TS-4-2 | 0.98 | 5600 | 51 | 75 | 9.3 | 0.375 | 4594.6 |
| TS-4-3 | 0.1104 | 5600 | 37 | 43 | 6.9 | 0.375 | 299.8 |
| TS-4-4 | 0.31 | 3450 | 19 | 52 | 4.9 | 0.83 | 819.9 |
| TS-5-1 | 0.0234 | 1550 | 27 | 49 | 9.5 | 0.77 | 90.3 |
| TS-5-2 | 0.1335 | 1300 | 45 | 70 | 5.7 | 0.82 | 183.9 |
| TS-5-3 | 0.0665 | 850 | 26 | 55 | 6.1 | 0.8 | 108.5 |
| TS-5-4 | 0.045 | 1200 | 28 | 45 | 4 | 2.46 | 118 |
| TS-5-5 | 0.0441 | 1950 | 57 | 65 | 6.2 | 2.22 | 55.9 |
| TS-5-6 | 0.1565 | 1.9% | 100 | 100 | 14.2 | 2.22 | 141.2 |
| TS-5-7 | 0.0388 | 4550 | 46 | 75 | 7.5 | 1.01 | 162 |
| TS-6-1 | 0.1036 | 1.17% | 51 | 215 | 8.7 | 0.375 | 289.1 |
| TS-6-2 | 0.0241 | 3.6% | 41 | 290 | 6.5 | 0.58 | 142 |
| TS-6-3 | 0.0301 | 1.9% | 43 | 435 | 7.8 | 0.375 | 165.2 |
| TS-6-4 | 0.0376 | 4800 | 51 | 95 | 14 | 0.87 | 242.5 |
| TS-7-1 | 0.0274 | 2200 | 16 | 103 | 8.7 | 0.83 | 196.8 |
| TS-7-2 | 0.16 | 3650 | 22 | 160 | 8.1 | 0.72 | 985.7 |



شکل ۳-۹-کنده‌کاری‌های سطحی بر روی رگهٔ اصلی تونل قدیمی. فلش زردرنگ دهانهٔ گزنگ ورودی تونل قدیمی و فلش سفیدرنگ دپوهای معدنی قدیمی بخش جنوبی معدن چاه‌پلنگ را نشان می‌دهد (دید به سمت جنوب).

*شکل ۳-۱۰-دیوارهٔ کنده‌کاری سطحی قدیمی بر روی رگهٔ اصلی تونل قدیمی. همانطور که ملاحظه می‌گردد رگه‌ها در عمق سیلیسی-*

*پیریتی هستند (فلش سفید) ولی در نزدیکی سطح تحت تأثیر آب‌های جوی، پیریت‌ها به هماتیت و ژیپس تجزیه می‌شوند.*

### ۳-۲-۷-نمونه‌برداری از بخش استخراج زیرزمینی در تونل دنباله‌رو رگه در بخش جنوبی معدن

همچنانکه قبلاً نیز شرح داده شد، استخراج در بخش جنوبی معدن بصورت روباز و زیرزمینی بوده و شکل استخراج بصورت احداث تونل دنباله‌رو رگه می‌باشد. ارتباط این تونل با سطح زمین توسط گزنگی به طول ۲۸متر با شیب ٤۲ درجه با امتداد N65E صورت می‌گیرد و تونل نسبت به دهانه گزنگ که در سطح زمین قرار دارد عمقی برابر ۱۹ متر دارد (شکل‌های ۳-۹ و ۳-۱۱). دستک‌ها و کارگاه‌های استخراجی در این تونل تعبیه شده است. چند چاه نیز در کف تونل حفر گردیده که یکی از آنها نسبت به کف تونل ۲۰ متر عمق دارد. جهت بررسی وضعیت کانه‌سازی و پردازش و تحلیل آماری و ژئوشیمیایی، بصورت سیستماتیک با فواصل مشخص در جهت عمود بر روند کانه‌زایی، نمونه‌گیری به عمل آمد.

نحوهٔ نمونه‌گیری به این صورت بوده که ابتدا با فواصل ده‌متری محل پروفیل نمونه‌برداری را بر روی دیواره و سقف تونل مشخص کرده و بر روی هر پروفیل به فواصل یک‌متری نمونه‌برداری به شکل شیاری با پهنای ۱۰ سانتی‌متری و عمق ۵ سانتی‌متری انجام شد (شکل ۳-۱۲).

در کل تونل ۷۷ نمونه برداشت گردید. ماحصل نتایج آنالیز نمونه‌ها در تونل در جدول ۱ فصل پیوست نمایش داده شده است.

همانطور که در جدول ۱ فصل پیوست مشاهده می‌گردد در نمونه‌های گرفته‌شده از تونل بالاترین عیار مس ۵/۹ درصد مربوط به نمونه *TU1-9-36*، طلا ۱۰/۳ گرم در تن از نمونه *TU1-10* و تنگستن ۷۰۵۷ گرم در تن در ارتباط با نمونه *TU1-9-36* می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۲۸ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۳ گرم در تن و تنگستن ۱۱ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۹۸۹ گرم در تن، طلا ۰/٤۲۱ گرم در تن و تنگستن ۲۵٦ گرم در تن است. از دیگر نمونه‌هایی که عیار جالب توجهی از مس نشان دادند می‌توان به نمونه‌های TU1-1-3 با ۲/۵ درصد مس، TU1-64 با ۲/۳ درصد مس، *TU1-26* با ۱/۷ درصد مس، TU1-34 با ۱/۵ درصد مس، TU1-1-2 و TU1-12-41 با ۱/۳ درصد مس، TU1-9 با ۱/۱ درصد مس و TU1-10 با ۱ درصد مس اشاره کرد. دیگر نمونه‌های قابل توجه عنصر طلا نیز عبارتند از نمونه TU1-9 با ۸/۹۱ گرم در تن طلا، نمونه TU1-34 با ۱/۸۵ گرم در تن طلا، نمونه *TU1-9-36* با ۱/۵۸ گرم

در تن طلا، نمونه TU1-19-1-72 با ۱/٤۹ گرم در تن طلا، نمونه *TU1-26* با ۱/٤ گرم در تن طلا و نمونه TU1-64 با ۱/۲۱ گرم در تن طلا. نمونه‌های *TU1-10* و *TU1-26* به ترتیب با ۲۱۸۹ گرم در تن و ۱٤۳۵ گرم در تن تنگستن، از دیگر نمونه‌های خوب برای عنصر تنگستن می‌باشد. تمامی عیارهای مس و تنگستن و بیش از نیمی از عیارهای طلا در نمونه‌های گرفته‌شده از تونل دنباله‌رو رگه در محدوده‌های کانی‌سازی‌های کانساری، غنی‌شده و پراکنده ژینزبرگ قرار می‌گیرد که این نشانگر غنی بودن رگه تونل و مواد استخراج شده می‌باشد. از این میان در نمونه‌های *TU1-9-36*، *TU1-10* و *TU1-26* هر سه عیار مس، طلا و تنگستن در حد کانی‌سازی کانساری می‌باشد. عیار عنصر روی در نمونه‌های TU1-49، TU1-50، TU1-6-28، TU1-9-39، TU1-14-47، TU1-8-31، TU1-3-21، TU1-3-22، TU1-8-30 و TU1-9-37 در حد کانی‌سازی پراکنده طبق جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار عنصر سرب نیز در نمونه‌های *TU1-10*، *TU1-26*، TU1-1-7، TU1-1-2، TU1-19-1-72 و TU1-1-4 در محدوده کانی‌سازی پراکنده است.

نقشه پلان تونل در فصل پیوست محل نمونه‌ها و همراه با عیار آنها با مقیاس ۱/۱۵۰ نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌کنید در فصل پیوست عیار نمونه‌ها به دو صورت نمایش داده شده است. در بخش بالایی، عیار نمونه‌ها بر اساس محدوده‌های کانی‌سازی کانساری، غنی‌شده و پراکنده جدول ژینزبرگ جدا شده و در مقابل هر نمونه نمایش داده شده است. اگر نمونه‌ای دارای چند عنصر با عیار کانی‌سازی باشد، آن نمونه به رنگ بالاترین درجه کانی‌سازی که دارا می‌باشد رنگ‌آمیزی گردیده است. مقادیر عیارهای عناصر مختلف در یک نمونه نیز به رنگ درجه کانی‌سازی همان عیار نمایش داده شده است.

در نقشه زیرین، عیار نمونه‌ها بر مبنای دیگری که در زیر نقشه نشان داده شده تقسیم‌بندی شده و نمونه‌های پر عیار با رنگ مربوط به خود جلوه‌گر می‌باشد. در این بخش برای واضح بودن نقشه، عیار نمونه‌ها ذکر نگردیده با اینحال عیار نمونه‌ها را می‌توان از بخش بالایی نقشه پلان تونل در فصل پیوست و همچنین جدول ۱ فصل پیوست بدست آورد.

تونل در واحد ماسه‌سنگی حفر شده است. ماده معدنی به صورت رگچه‌هایی درون زون‌های شکستگی وجود دارد و جهت و امتداد آن از زون‌های شکستگی (درزه و گسل) تبعیت می‌کند (شکل ۳-

۱۳). تونل را طوری حفاری کرده‌اند که زون شکستگی را تعقیب کند ولی عوامل تکتونیکی ایـن زون را کمی جابجا کرده بطوریکه در انتهای شمال‌غربی تونل (سمت راست نقشه) به نظر می‌رسد که در حاشیه منطقه پرعیار رگچه‌های زون شکستگی قرار داریم. به این منظور دستک‌هایی عمود بر امتداد تونل اصـلی حفر شده تا رگچه‌های زون شکستگی را که بـه دو طـرف جابجـا شـده پیگیـری کنـد و هـم اینکـه بـه رگچه‌های زون شکستگی جدیدی برسند.

از آنجا که کانی‌سازی به صـورت تعـداد زیـادی رگچـه در درون زون شکـستگی رخ داده و رگـه ضخیم و مشخصی وجود ندارد، عیار متوسط از بخش اصلی کانه‌زایی که تونل اصلی بر امتـداد آن حفـر شده به اطراف با کاهش تراکم و عیار رگچه‌ها، به صورت تدریجی کاسته می‌شود چنانکه این واقعیت را می‌توان با دقت در تغییرات عیار در امتداد پروفیل‌های نمونه‌گیری عمود بـر امتـداد کـانی‌سـازی کـه در بخش بالایی نقشه پلان تونل در فصل پیوست نمایش داده شده است مشاهده کرد.

همانطور که در بخش بالایی نقشه پلان تونل در فصل پیوست ملاحظـه مـی‌شـود زون شکـستگی کانه‌دار اصلی از محل نمونه ٦٤ با عیار ۲/۳ درصد مس و ۱/۲۱ گرم در تن طلا آغاز می‌شود و در امتداد تونل اصلی ادامه می‌یابد تا اینکه در محل نمونه‌های ۲، ۳ و ٤ عیار آن به ۲/۵درصد مس، ۰/۵ گرم در تن طلا و ۲۲٤ گرم در تن تنگستن می‌رسد. در ادامه تونل، عیار طلا و تنگستن کـانی‌سـازی زون شکـستگی افزایش یافته و در محل نمونه‌های ۹ و ۱۰ به ۱۰/۸ گرم در تن طلا، ۲۱۸۹ گـرم در تـن تنگـستن و ۱/۱ درصد مس می‌رسد. همچنان که زون شکستگی کانه‌دار در امتداد تونل تعقیب شود ملاحظه می‌گردد کـه عیار آن در محل نمونه ۲۰ به ۰/۹٦ گرم در تن طلا، ۰/٦٦ درصد مس و ۲٥٤ گـرم در تـن تنگـستن، در محل نمونه ۲٦ به ۱/٤ گرم در تن طلا، ۱/۷ درصد مس و ۱٤۳٥ گرم در تن تنگستن، در محل نمونـه ۳٤ به ۱/۸٥ گرم در تن طلا، ۱/٥ درصد مس و ۳۷۲ گرم در تن تنگستن، در محل نمونه ۳٦ به ۱/٥۸ گرم در تن طلا، ٥/۹ درصد مس و ۷۰٥۷ گرم در تن تنگستن و سرانجام در محل نمونه٤۱ به ۱/۳ درصد مـس و ۹۹ گرم در تن تنگستن (عیار طلای این نمونه به زیر حد کانی‌سازی پراکنده کاهش یافته است) می‌رسد. از نکات قابل توجه در این قسمت می‌توان به انطباق بالاترین عیار مس با بالاترین عیار تنگستن در نمونه ۳٦ اشاره کرد.

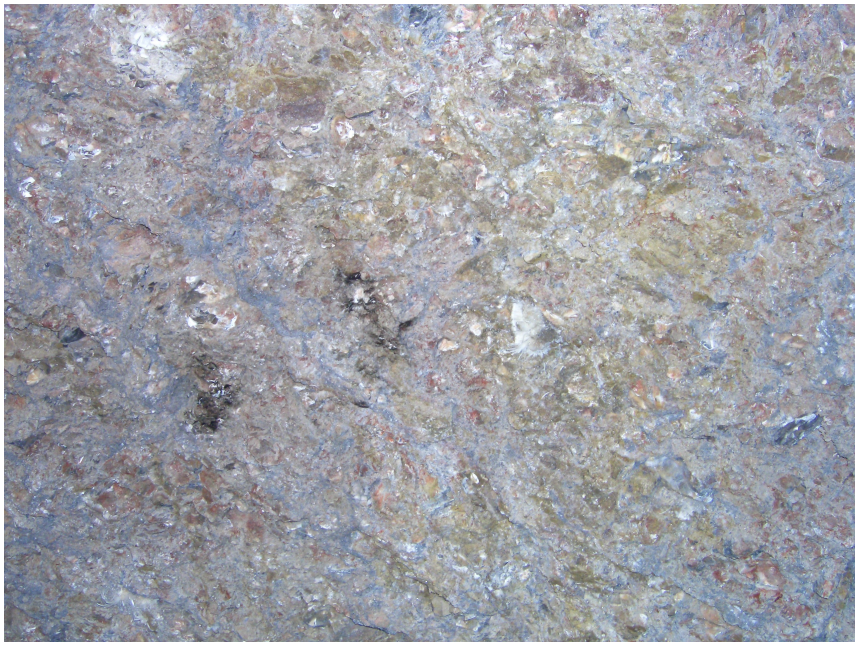
بطوریکه عیارهای نمونه‌های پروفیل‌های دستک‌های منشعب از تونل اصلی نشان می‌دهد در امتداد عمود بر زون کانی‌سازی اصلی، بتدریج از عیارهای مس، طلا و تنگستن کاسته و کمی بر عیار روی افزوده شده چنانکه عیار عنصر روی در انتهای دستک‌ها به حد کانی‌سازی پراکنده رسیده است.

*شکل ۳-۱۱-نمایی از دهانه گزنگ تونل قدیمی معدن چاه‌پلنگ جنوبی*

در دستک TU1-1 در محل نمونه‌های ۷ و ۸ عیارها دوباره افزایش یافته و به ۰/۸۹ درصد مس، ۱۶۰ گرم در تن طلا، ۱٤٦ گرم در تن تنگستن و ۱۱۲ گرم در تن سرب می‌رسد که نشاندهنده یک زون کانی‌سازی دیگر (هرچند ضعیف‌تر) به موازات زون اصلی می‌باشد که دنباله ضعیف آن را می‌توان در دستک TU1-2 در محل نمونه‌های ۱٦ و ۱۷ مشاهده کرد.

در دستک TU1-19-1 نیز در محل نمونه‌های ۷۲ و ۷۳ با افزایش عیارهای این نمونه‌ها به ۱/٤۹ گرم در تن طلا، ۰/۵۲ درصد مس، ۵۰۸ گرم در تن تنگستن و ۷۵ گرم در تن سرب می‌توان زون دیگری از کانی‌سازی را به موازات زون کانی‌سازی تونل اصلی تشخیص داد. جالب اینجاست که معدنکاران قدیمی در محل این نمونه‌ها حلقه‌ای چاه برای دنبال کردن این زون فرعی کانی‌سازی در عمق، حفر کرده‌اند.

شکل ۳-۱۲-نمونه‌برداری شیاری از دیواره تونل قدیمی چاه‌پلنگ



شکل ۳-۱۳-رگچه‌های درون زون شکستگی در دیوارهٔ تونل قدیمی چاه‌پلنگ

در تونل اصلی دنباله‌رو زون کانی‌سازی، در محل نمونه‌های ۳۶ و ٤١ مشاهده می‌شود که زون کانی‌سازی اصلی کمی به سمت غرب نسبت به امتداد تونل اصلی منحرف شده است و بعد از آن در محل نمونه‌های ٤٥، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٧ و ٥٨ عیارهای مس، طلا و تنگستن به کلی کاهش می‌یابد که این احتمال می‌رود که زون کانی‌سازی اصلی در این قسمت ضعیف گردیده است ولی با توجه به افزایش عیار عنصر روی به حد کانی‌سازی پراکنده، مشخص می‌گردد که عیار زون کانی‌سازی اصلی کم نشده بلکه انحراف این زون نسبت به تونل اصلی پس از محل نمونه ٤١ ادامه یافته و در نتیجه امتداد زون کانی‌سازی اصلی از امتداد تونل اصلی کاملاً خارج شده است. حال چنانچه در قسمت کم‌عیار تونل اصلی مثلاً از محل نمونه ٥٠ دستکی عمود بر امتداد تونل اصلی در جهت جنوب‌غربی (S65W) نسبت به تونل اصلی حفر شود می‌توان امتداد زون کانی‌سازی اصلی را در فاصله‌ای کم قطع نمود.

با توجه به بالا بودن آنالیز حاصل از نمونه‌های تونل قدیمی و دانستن اینکه بر اساس نوع نمونه‌گیری انجام گرفته هر آنالیز، میانگینی برای عیار یک متر از طول نمونه‌گیری می‌باشد می‌توان به بالا بودن عیار رگچه‌های منطقه در عمق پی‌برد. این موضوع زمانی بیشتر جلوه‌گر می‌گردد که در نظر داشته باشیم که اغلب نمونه‌های عیار بالای دپوها همچون نمونه‌های CH-9A با ١٦/٥ درصد تنگستن، ٢٥/٢ گرم در تن طلا و ١/٢٢ درصد مس، CH-6 با ١٥/٤ درصد تنگستن، ٢/٣ گرم در تن طلا و ١/١٧ درصد مس، CH-2 با ١٣/٩٥ درصد تنگستن، ٣/٦٨ گرم در تن طلا و ١/٠٥ درصد مس و CH-12 با ٩/٨ درصد مس، ٣/٢ گرم در تن طلا و ١/٠٦ درصد مس از دپوی سنگجوری‌شده مربوط به این تونل گرفته شده و عیار حاصل از آن نمونه‌ها بیانگر عیار رگچه‌های منطقه در عمقی معادل با عمق تونل اصلی و یا حتی اعماق بیشتر یعنی چاه‌های کف تونل اصلی می‌باشد.

عیار تنگستن در تمامی نمونه‌های تونل حداقل در حد کانی‌سازی پراکنده بوده و تا حد کانی‌سازی کانساری نیز می‌رسد که این نشانگر بالا بودن عیار تنگستن رگچه‌های معدن چاه‌پلنگ در عمقی برابر با عمق تونل (١٩ متر) است.

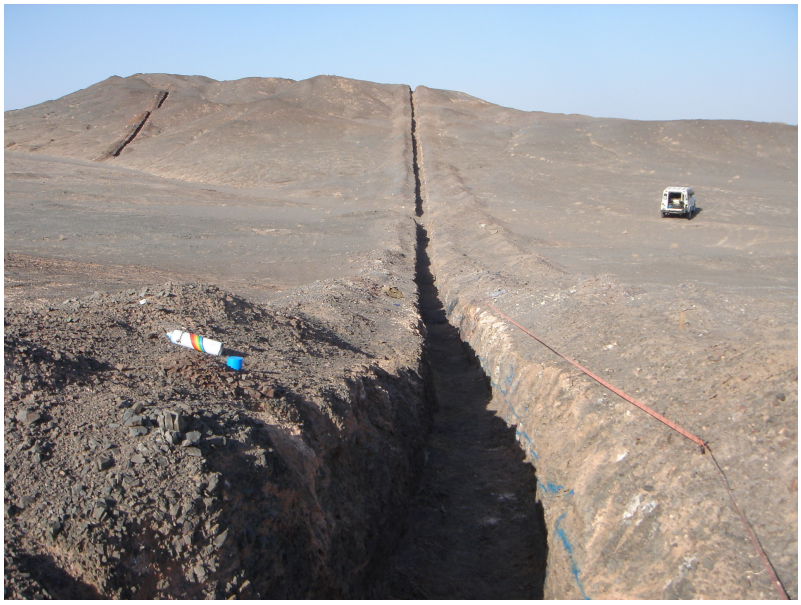
در همه نمونه‌های گرفته‌شده از دپوی معدنی که عیار تنگستن بین ١٠ تا ١٦ درصد است، عیار مس ١ درصد می‌باشد و با کاهش عیار تنگستن به ٦/٧ درصد در نمونه CH-19، عیار مس در این نمونه به ٢/٨ درصد می‌رسد. در نمونه CH-18 عیار تنگستن به ١/٨ درصد تقلیل یافته و در عوض عیار مس به

۱۱/۸ درصد افزایش می‌یابد. درنهایت با کم شدن عیار تنگستن در نمونه CH-5 به ۱/٤٦ درصد، عیار مس به حداکثر خود یعنی ۱۳/۸ درصد می‌رسد. نمونه‌های گرفته‌شده از دپوهای معدنی سنگجوری شده‌اند و ارتباط فضایی آنها با یکدیگر مشخص نیست به همین دلیل نمی‌توان از این طریق منطقه‌بندی خاصی را برای کانی‌سازی مس و تنگستن نسبت به عمق در کنده‌کاری‌های زیرزمینی چاه‌پلنگ تشخیص داد چراکه این کار نیاز به دسترسی به اعماق مختلف چاهک‌های کف تونل و نمونه‌برداری دقیق از رگه‌ها در اعماق مختلف دارد.

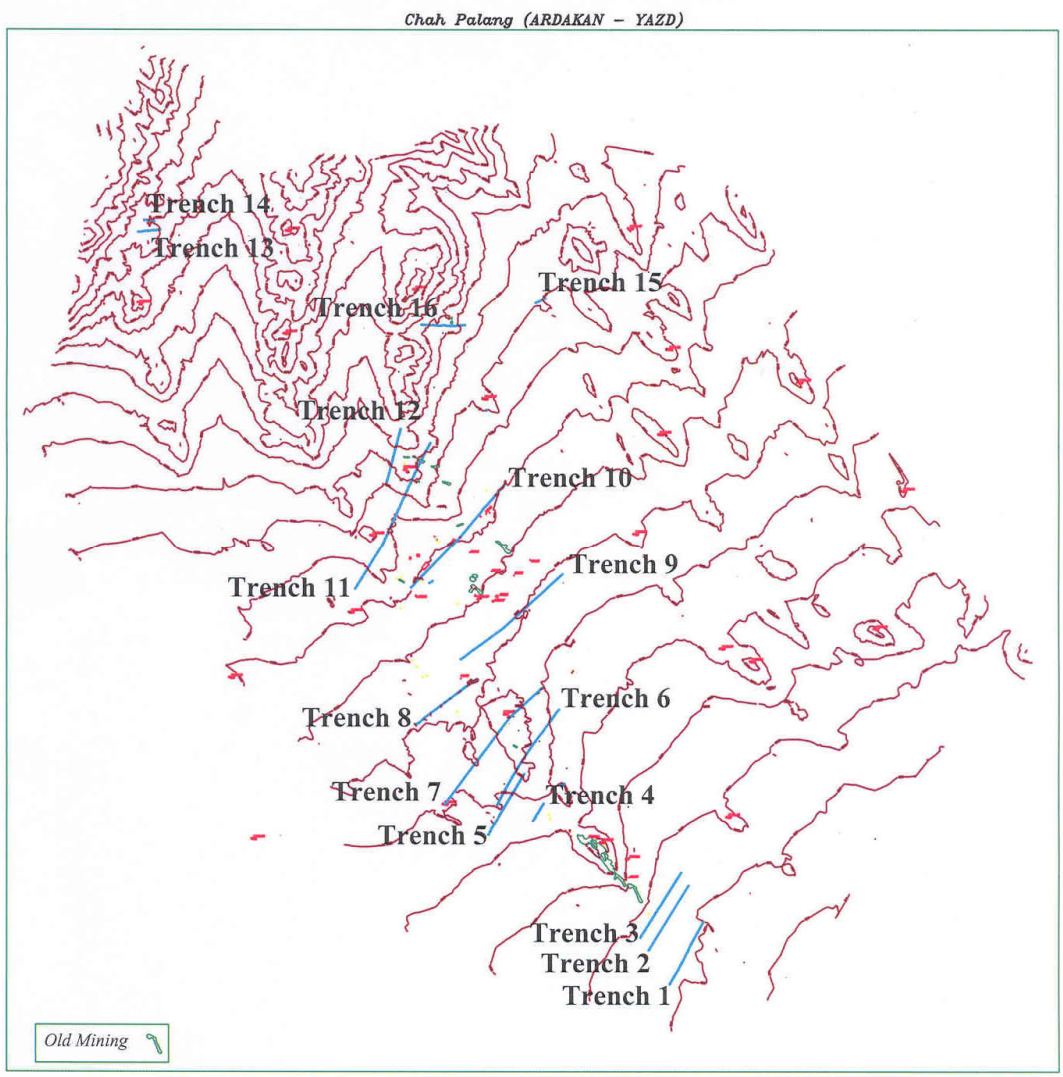
### ۳-۲-۸-نمونه‌برداری از ترانشه‌های جدید

به منظور بررسی وضعیت هاله‌های ژئوشیمیایی عناصر مختلف و کنترل روند کانه‌زایی در امتداد عمود بر زون‌های مینرالیزه تعداد ۱۶ ترانشه به حجم ۸۵۰ متر مکعب و به طول ۲۰۷۵ متر احداث گردید(شکل‌های ۳-۱۴ تا ۳-۱۶ و نقشه ۳-۱).

*شکل‌های ۳-۱۴ و ۳-۱۵-نماهایی از ترانشه‌های حفرشده در چاه‌پلنگ (دید به سمت جنوب غرب).*



*شکل ۳-۱۶-نمایی از ترانشه‌های حفرشده در چاه‌پلنگ (دید به سمت شمال شرق)*




نقشه ۳-۱-نقشه موقعیت ترانشه‌های معدن چاه‌پلنگ

### ۳-۲-۸-۱-نحوه نمونه‌برداری

نحوه نمونه‌برداری به این صورت بوده که ابتدا متر نواری را توسط میخ بر روی دیواره ترانشه ثابت می‌کنیم. سپس امتداد کلی ترانشه را با کمپاس اندازه‌گیری می‌کنیم. با اندازه‌گیری شیب متر نواری بین دو میخ توسط کمپاس و با مشخص بودن طول متر بین دو میخ، بوسیله نقاله وضعیت قرارگیری متر نواری را بر روی کاغذ میلیمتری با مقیاس ۱/۱۰۰ پیاده می‌کنیم (شکل ۳-۱۷). همچنین شیب و امتداد متر نواری، شماره میخ و فاصله میخ از ابتدای ترانشه را بر روی نقطه مربوط به همان میخ بر روی کاغذ میلیمتری می‌نویسیم. خط حاصل در واقع خط مبنای کار برای پیاده کردن عوارض مختلف در ادامه خواهد بود. از ابتدای ترانشه با استفاده از متر دستی اختلاف ارتفاع کف و سطح ترانشه را نسبت به متر نواری در نقاط مختلف اندازه گرفته و بر روی کاغذ میلیمتری به صورت نقاطی پیاده می‌کنیم. اندازه‌گیری‌ها با متر دستی بایستی در نقاطی صورت گیرد که شکل توپوگرافی پروفیل ترانشه به خوبی مشخص شود. نقاط ثبت شده بر روی کاغذ میلیمتری را به یکدیگر متصل کرده و به این ترتیب نقشه پروفیل توپوگرافی ترانشه بدست می‌آید. با حرکت در درون ترانشه، لیتولوژی‌های مختلف را بررسی کرده و کنتاکت آنها را با رنگ مشخص می‌کنیم. فاصله محل برخورد کنتاکت لیتولوژی با سطح زمین و کف ترانشه تا متر نواری را با استفاده از متر دستی بدست آورده و با توجه به متراژ متر نواری، موقعیت کنتاکت لیتولوژی را بر روی نقشه پروفیل مشخص می‌کنیم. با مقیاس ۱/۱۰۰ مستطیلی به پهنایی معادل با عرض ترانشه و به طول ترانشه به موازات نقشه پروفیل بر روی کاغذ میلیمتری رسم می‌کنیم که نقشه پلان ترانشه را تشکیل می‌دهد. با توجه به متر نواری، محل کنتاکت لیتولوژی در دیواره مقابل مشخص شده و به این ترتیب امتداد کنتاکت لیتولوژی بر روی نقشه پلان رسم می‌شود. به همین روش گسل‌ها و رگه‌هایی را که حداقل ۱۰ سانتی‌متر ضخامت دارند بر روی نقشه می‌آوریم. پس از اینکه کلیه کنتاکت‌های لیتولوژی بر روی نقشه پروفیل و پلان ترسیم شد و جنس هر لیتولوژی نیز در نقشه ذکر گردید نوبت به تعیین محل نمونه‌برداری می‌رسد. نمونه‌برداری از دیواره ترانشه به صورت شیاری به پهنای ۱۰ سانتی‌متر، عمق ۵ سانتی‌متر و طول به طور متوسط ۲ متر عمود بر لایه‌ها صورت گرفت. محل نمونه‌ها طوری مشخص گردید که نسبت به مرز لیتولوژی، رگه‌ها و تغییرات آلتراسیون حساس باشد چنانکه با پایان یافتن یک لیتولوژی، طول نمونه به مرز لیتولوژی محدود می‌شود و از لیتولوژی دیگر،

نمونه بعد آغاز می‌شود. همچنین با تغییر در نوع و شدت آلتراسیون، نمونه جدیدی آغاز می‌شود. از هر رگه اختصاصاً یک نمونه گرفته شد و چون اغلب رگه‌ها ۱۰ سانتی‌متر بیشتر ضخامت نداشتند، پهنای نمونه‌ها در مورد آنها افزایش یافت تا حجم نمونه به مقدار کافی برسد. چنانچه در دو طرف رگه‌ای آثاری از برشی شدن و یا هاله‌های آلتراسیون مشاهده شد، به این پدیده‌ها هم نمونه‌ای اختصاص یافت. به این ترتیب عملاً طول نمونه‌ها از ۱۰ سانتی‌متر در مورد رگه‌ها تا ۳ متر در مناطقی که تغییر در لیتولوژی مشاهده نمی‌گشت و آلتراسیونی نیز وجود نداشت تغییر می‌کند. محل نمونه‌ها با رنگ بر روی دیواره ترانشه مشخص شد (شکل ۳-۱۹). همچنین محل نمونه‌ها با مبنا قرار دادن متر نواری بر روی نقشه پروفیل ترسیم گردید. توصیف تمامی نمونه‌ها شامل طول نمونه، فاصله نمونه از ابتدای ترانشه، امتداد ترانشه در محل نمونه، لیتولوژی نمونه، وجود درز و گسل، نوع و شدت آلتراسیون و کانه‌های بارز نمونه در دفترچه صحرایی ذکر گردید. سپس نمونه‌ها با استفاده از قلم و چکش از محل تعیین‌شده در دیواره ترانشه برداشت گردید و پس از شماره‌گذاری به آزمایشگاه جهت آنالیز ارسال گردید (شکل ۳-۱۸).

*شکل‌های ۳-۱۷، ۳-۱۸ و ۳-۱۹-نمونه‌برداری از ترانشه‌های چاه‌پلنگ*

### ۳-۲-۸-۲-شرح عملیات ترانشه‌ها

همانطور که قبلاً نیز آمد ١٦ ترانشه در منطقه عمود بر روند کانه‌زایی معدن چاه‌پلنگ حفر گردید که ترانشه ۱ جنوبی‌ترین ترانشه منطقه می‌باشد. با حرکت به سمت شمال‌غرب به بقیه ترانشه‌ها می‌رسیم تا اینکه در منتهی‌الیه شمال‌غرب منطقه ترانشه‌های ۱۳ و ١٤ قرار دارند. ترانشه‌های ۱۵ و ١٦ به سمت شمال‌شرق منطقه تمایل دارند (نقشه ۳-۱ و جدول ۳۲ فصل پیوست).

**ترانشه شماره ۱**

**الف-مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱ در جنوب تونل قدیمی منطقه قرار دارد و جنوبی‌ترین ترانشه منطقه می‌باشد. این ترانشه از نقطه‌ای با مختصات UTM برابر با ٢٣٧٦٢٧/٠٧٠٦ و ٣٦٤٩٣٤٥/١٠٦٠ در زون ٤٠S با ارتفاع ۹۹۵ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ١٢٠/٤ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S40W با عمق ۰/۵ متر و پهنای ۸۰ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ۸۲ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی در ترانشه ۱ شامل سنگ‌های تخریبی ماسه‌سنگ، سیلتستون، شیل و شیل ذغالدار می‌باشد. این ترانشه از توپوگرافی هموار برخوردار است و از دو سو به دشت‌های منطقه ختم می‌شود. تنها در میانه آن کمی برجستگی پیدا می‌کند. همانطور که در نقشه پروفیل و پلان ترانشه ۱ در فصل پیوست ملاحظه می‌گردد سنگ‌های این ترانشه در ابتدای آن شامل شیل و شیل ذغالدار می‌باشد. سپس ٢٦/۵ متر سیلتستون و پس از آن ٣٤ متر شیل وجود دارد. در ادامه، ارتفاع توپوگرافی منطقه رو به افزایش گذاشته چراکه ترانشه به ۸ متر سیلتستون و پس از آن ١٦/۵ متر ماسه‌سنگ می‌رسد. مرتفع‌ترین بخش ترانشه ۱ نیز در همین واحد ماسه‌سنگی قرار دارد و علت آن هم مقاومت بیشتر ماسه‌سنگ در برابر فرسایش نسبت به سنگ‌های اطرافش می‌باشد. پس از واحد ماسه‌سنگی، ارتفاع ترانشه رو به کاهش گذاشته و به ۱۵ متر شیل ذغالدار می‌رسد. یک بخش ٤ متری از ماسه‌سنگ و سیلتستون پس از شیل ذغالدار کمی برجسته شده ولی بعد از آن تا انتهای ترانشه به طول ۱۲/۵ متر مجدداً شیل ذغالدار وجود

دارد. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ شیلی، شیل ماسه‌ای و شیل بیتومینه را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت. بر اثر این فشارها شیل‌ها به طور موضعی در بعضی جاها مثلاً در محل نمونه‌های ۳۱ تا ۳۵ به اسلیت تبدیل شده‌اند.

**ت-آلتراسیون**

آلتراسیون در ترانشه ۱ کم‌وسعت بوده و محدود به آلتراسیون ضعیف تا متوسط هماتیتی و لیمونیتی در محل نمونه‌های ماسه‌سنگی ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٧ و ٧٣ می‌باشد. این آلتراسیون ناشی از تجزیه پیریت موجود در رگچه‌های بسیار ریز سیلیسی-پیریتی ترانشه می‌باشد. توصیف آلتراسیون نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

ضخامت رگه‌ها در ترانشه ۱ حداکثر به ۱۰ سانتیمتر می‌رسد که اکثر آنها در واحد ماسه‌سنگی برجسته ترانشه قرار دارند. در یک مورد نیز در واحد ماسه‌سنگی رگه‌ای سیلیسی ناشی از دگرگون‌شدن سنگ‌های منطقه به ضخامت ۰/۵ متر قرار دارد که همانطور که انتظار می‌رفت دارای عیار بالایی نبود. از ۵ رگه واحد ماسه‌سنگی رگه نمونه ۵۰ از امتداد N80E و شیب 80SW، رگه نمونه ۵۲ از امتداد N80W و شیب 60SE، رگه نمونه ٥٤ از امتداد N85W و شیب 50SE، رگه نمونه ۵۸ از امتداد N80W و شیب 80SE و رگه نمونه ٦١ از امتداد N45W و شیب 80NE برخوردارند. رگه‌های منطقه از نوع رگه‌های

دم‌اسبی می‌باشند. رگه‌های دم‌اسبی در محیط‌هایی که دارای سنگ‌های غیرمتجانس هستند و یا در سنگ‌هایی که حالت شکنندگی بیشتری دارند (در اینجا ماسه‌سنگ)، دیده می‌شوند. این رگه‌ها از گسل‌ها، درزه‌ها و کنتاکت بین دو واحد سنگی تبعیت می‌کنند. در ترانشه ۱ رگه‌های نمونه‌های ۵۰، ۵۲، ٥٤ و ۵۸ که شیب و امتدادی نزدیک به هم دارند در سیستم شکستگی واحد ماسه‌سنگی نفوذ کرده‌اند درحالیکه رگه نمونه ٦١ در کنتاکت ماسه‌سنگ و شیل ذغالدار قرار دارد. این رگه‌های هیدروترمال سیلیسی-پیریتی بوده‌اند که پیریت آنها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده است و در نتیجه این رگه‌ها ظاهری هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی دارند. رگچه‌های نازکی از این نوع در واحد ماسه‌سنگی ترانشه ۱ در حد میلیمتری در واحد ماسه‌سنگی وجود دارد که ازآنجاکه رگه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها همانطور که در قسمت آلتراسیون آمد منجر به هماتیتی‌شدن بخشی از ماسه‌سنگ‌ها شده است.

### ج-بررسی داده‌های حاصل از آنالیز

از دیواره ترانشه ۱ تعداد ۸۲ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱ در جدول ۲ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۲۹۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۵۲ گرم در تن و تنگستن ٢٤ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱ گرم در تن و میانگین عیار مس ٤٢ گرم در تن، طلا ۰/۰۰٤ گرم در تن و تنگستن ٦ گرم در تن است (جدول ۱۸ فصل پیوست). در بین عناصر مختلف تنها میانگین عنصر تنگستن از کلارک پوسته‌ای و میانگین سنگ‌های رسوبی بالاتر است(میانگین پوسته‌ای ۱/۵ گرم در تن، میانگین شیل‌ها ۱/۸ گرم در تن و میانگین ماسه‌سنگ‌ها ۱/٦ گرم در تن). ١٤ نمونه دارای عیار تنگستن در محدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند. عیار مس ۹ نمونه، عیار روی ۵ نمونه و عیار سرب ۱ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است و تنها عیار طلای یک نمونه به حد کانی‌سازی غنی‌شده رسیده است. نمایش عیارهای در حد کانی‌سازی بر روی نقشه پروفیل و پلان ترانشه‌های ۱-۵ در فصل پیوست نشان می‌دهد که اغلب کانی‌سازی‌ها در بخش ماسه‌سنگی برجسته بخش میانی ترانشه صورت گرفته و از ۵ رگه این واحد، ٤ رگه دارای کانی‌سازی می‌باشد. میانگین عیار

آرسنیک ۱۹ گرم در تن می‌باشد که در مقابل میانگین ماسه‌سنگ‌ها (۱ گرم در تن) و شیل‌های پوسته (۱۳ گرم در تن) نسبتاً بالا می‌باشد. همچنین میانگین عیار آنتیموان ۲/٦ گرم در تن می‌باشد که نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌ها (۰/۰X گرم در تن) و شیل‌های پوسته(۱/۵ گرم در تن) بالا است. در ترانشه ۱ کانی‌سازی تنگستن (هرچند در حد کانی‌سازی پراکنده) در حدفاصل نمونه‌های ۳٦ تا ۳۹، ٤٤ تا ٤۸ و ٥٦A تا ٦۰ بصورت تقریباً پیوسته وجود دارد. همچنین کانی‌سازی مس نیز به طور ناپیوسته از نمونه ٤٦ تا ٦۱ مشاهده می‌شود.

**ترانشه شماره ۲**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۲ در شمال غـرب ترانـشه ۱ و بـه مـوازات آن از نقطـه‌ای بـه مختـصات UTM برابـر بـا ۲۳۷٦۰۳/۱٥٤۹ و ۳٦٤۹٤۰٤/۱۱۸۰ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۹۹٦/٥ متر از سطح دریا آغاز می‌شـود و به طول ۱۳۱ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S35W با عمق ۰/٥ متر و پهنـای ۷۰ سـانتی‌متـر ادامـه می‌یابد. ۷۰ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی در ترانشه ۲ شامل سنگ‌های تخریبی ماسه‌سنگ، سیلتـستون، شـیل و شیل ذغالدار می‌باشد. این ترانشه از توپوگرافی همواری برخوردار است. از ابتدا شامل ۱۳/٥ متـر شـیل، ۳/٥ متر ماسه‌سنگ، ۷۳/٥ متر شیل، ۱۲ متر ماسه‌سنگ، ۷ متر تناوب شـیل و سیلتـستون و در نهایـت ۲۱ متر شیل ذغالدار می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود از آنجاکه ترانشه‌ها عمود بر امتداد لایه‌بندی حفر شده‌اند لذا می‌توان واحدهای سنگی ترانشه ۱ را با کمی تغییر در ضخامت در ترانشه ۲ نیز مشاهده نمود. در ترانشه ۲ با کم شدن ضخامت واحد ماسه‌سنگی، افزایش ارتفاعی را که در میانه ترانشه ۱ شاهد بودیم نمی‌بینیم. سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکـدیگر تبـدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ شیلی، شیل ماسه‌ای و شیل بیتومینه را می‌تـوان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گـر بـود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگـشتی تـدریجی یـا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خـوردگی‌هـای حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهـای تکتـونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بـدون شکـستگی در ایـن ترانشه یافت. در انتهای ترانشه نیز قرارگیری میان‌لایه‌های ماسه‌سنگی درون واحد شیل ذغالـدار موجـب بودینه شدن میان‌لایه ماسنگی گردیده است.

**ت-آلتراسیون**

آلتراسیون در ترانشه ۲ همانند ترانشه ۱ کم‌وسعت بوده و محدود به آلتراسیون ضعیف تا متوسط هماتیتی و لیمونیتی در محل نمونه‌های ماسه‌سنگی ۸، ۹، ۲۶ تا ۲۸، ۳۰، ۳۶، ۴۳، ۴۷ تا ۵۱، ۵۳ تا ۵۷، ۶۱، ۶۴ و ۶۵ می‌باشد. این آلتراسیون ناشی از تجزیه پیریت موجود در رگچه‌های بسیار ریز سیلیسی-پیریتی ترانشه می‌باشد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در این ترانشه رگه‌ها زیر ۱۰ سانتی‌متر ضخامت دارند و به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ۳ سانتی‌متر مشاهده می‌شوند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی‌شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۲ تعداد ۷۰ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۲ در جدول ۳ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۱۶۱ گرم در تن، طلا ۰/۰۱۲ گرم در تن و تنگستن ۱۰۳ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۶ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۰۳ گرم در تن و تنگستن ۱/۶ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۶ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۳ گرم در تن و تنگستن ۸ گرم در تن است (جدول ۱۹ فصل پیوست). به این ترتیب عیار مس و طلا نسبت به ترانشه ۱ کمی کاسته شده ولی به عیار تنگستن افزوده شده است. همانند ترانشه ۱ در اینجا نیز در بین عناصر مختلف تنها میانگین عنصر تنگستن از کلارک پوسته‌ای و میانگین سنگ‌های رسوبی بالاتر است (میانگین پوسته‌ای ۱/۵ گرم در تن، میانگین شیل‌ها ۱/۸ گرم در تن و میانگین ماسه‌سنگ‌ها ۱/۶ گرم در تن). عیار تنگستن ۱ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار تنگستن ۶ نمونه، عیار مس ۴ نمونه، عیار روی ۲ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است. نکته جالب اینجاست که نیمی از همین کانی‌سازی محدود در این ترانشه مربوط به ۵ نمونه اول ترانشه که از

تناوب شیل و سیلتستون تشکیل شده‌اند می‌باشد. میانگین عیار آرسنیک ۱۸ گرم در تن می‌باشد که در مقابل میانگین ماسه‌سنگ‌ها (۱ گرم در تن) و شیل‌های پوسته (۱۳ گرم در تن) نسبتاً بالا می‌باشد.

**ترانشه شماره ۳**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۳ در شمال غـرب ترانـشه ۲ و بـه مـوازات آن از نقطـه‌ای بـه مختـصات UTM برابـر بـا ۲۳۷۵۹۰/۸۰٤٦ و ۳٦٤۹٤۲٤/۷۳۰۱ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۹۹۷/۵ متر از سطح دریا آغاز می‌شـود و به طول ۱۲۹/٤ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S34W با عمق ۰/۵ متر و پهنای ۷۰ سانتی‌متـر ادامـه می‌یابد. ۸۲ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی در ترانشه ۲ شامل سنگ‌های تخریبی ماسه‌سنگ، سیلتـستون، شـیل و شیل ذغالدار می‌باشد. این ترانشه از توپوگرافی هموار برخوردار است. از ابتدا شامل ۱۱ متر شیل با دو میان‌لایه از شیل ذغالدار، ۱۳/۵ متر ماسه‌سنگ، ۸/۵ متر شیل، ٤ متر ماسه‌سنگ، ٤ متر سیلتستون، ۱/۵ متر ماسه‌سنگ، ۱۸/۵ متر سیلتستون، ۲۳ متر ماسه‌سنگ، ۲ متر شیل، ۱۰ متر ماسه‌سنگ، ۷ متر شیل، ۱۱/۵متـر شیل ذغالدار و در نهایت ۱۳/۵ متر ماسه‌سنگ می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود از آنجاکه ترانشه‌هـا عمود بر امتداد لایه‌بندی حفر شده‌اند لذا می‌توان واحدهای سنگی ترانشه ۲ را با تغییری در ضـخامت در ترانشه ۳ نیز مشاهده نمود از جمله تغییرات اینکه در ترانشه ۳ از ضخامت شیل کم شده و بـر ضـخامت ماسه‌سنگ و سیلتستون اضافه می‌شود. سنگ‌های این واحدهای رسوبی گـاهی بـه صـورت تـدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچـون ماسـه‌سـنگ شـیلی، شـیل ماسه‌ای و شیل بیتومینه را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بـودن یـک محـیط رسـوبی کـم‌عمـق بـا تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشـد. سـنگ‌هـا اغلـب سـست و دارای شکستگی می‌باشند.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خـوردگی‌هـای حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهـای تکتـونیکی

درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

با نزدیک شدن به زون کانه‌دار بخش جنوبی معدن چاه‌پلنگ که دارای کنده‌کاری‌ها و تونل قدیمی می‌باشد و گسترش واحدهای ماسه‌سنگی و سیلتستونی، آلتراسیون نیز در ترانشه ۳ توسعه یافته و می‌توان آلتراسیون‌های هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی را از شدت‌های کم تا زیاد در بیشتر طول ترانشه مشاهده کرد. همانند ترانشه‌های ۱ و ۲ در اینجا نیز آلتراسیون، ناشی از تجزیه پیریت رگچه‌های سیلیسی-پیریتی به هماتیت و ژیپس و انتقال آنها از میان درز و شکاف سنگ‌ها توسط آب‌های جوی به سمت بالا، پایین و اطراف می‌باشد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۳ تنها ۳ رگه با ضخامت ۱۰ سانتی‌متری وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ۳ سانتی‌متر می‌باشند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی‌شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۳ تعداد ۸۲ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۳ در جدول ٤ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٦٢ گرم در تن، طلا ۰/۰۱۵ گرم در تن و تنگستن ۲۱ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۱ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۵ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۰٤ گرم در تن و تنگستن ٦ گرم در تن است (جدول ۲۰ فصل پیوست). به این ترتیب تغییر خاصی نسبت به ترانشه ۲ مشاهده نمی‌شود جز اینکه میانگین تنگستن کمی کاهش یافته ولی همچنان از کلارک پوسته‌ای و میانگین سنگ‌های رسوبی بالاتر است (میانگین پوسته‌ای ۱/۵ گرم در تن، میانگین شیل‌ها ۱/٦ گرم در تن و میانگین ماسه‌سنگ‌ها ۱/٦ گرم در تن). عیار تنگستن ١٤ نمونه، عیار روی ۵ نمونه و عیار

مس ٤ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. عیار عنصر بیسموت در نمونه شماره ١٦ به حد کانی‌سازی غنی‌شده رسیده و موجب افزایش میانگین عیار عنصر بیسموت ترانشه ۳ نسبت به میانگین پوسته‌ای شده است(میانگین ترانشه ۳/۹ گرم در تن در مقابل میانگین پوسته‌ای ۰/۲ گرم در تن). میانگین عیار آرسنیک ۱۷ گرم در تن کاهش یافته ولی باز در مقابل میانگین ماسه‌سنگ‌ها (۱ گرم در تن) و شیل‌های پوسته (۱۳ گرم در تن) نسبتاً بالا می‌باشد. تقریباً تمام نمونه‌های دارای کانی‌سازی تنگستن بین نمونه‌های ۳ تا ۵ بطور پیوسته و ٣٤ تا ۵۱ بطور ناپیوسته قرار دارند.

به این ترتیب در سه ترانشه اول که در جنوب منطقه و در جنوب تونل قدیمی قرار دارند از عیار جالب توجهی برخوردار نبوده و نشاندهنده حد جنوبی منطقه کانی‌سازی در معدن چاه‌پلنگ می‌باشد. در این بین تنها میانگین عنصر تنگستن و تا حدی آرسنیک و آنتیموان در این سه ترانشه از میانگین پوسته‌ای بالاتر بود و بیشترین عیارهای کانی‌سازی-هرچند در حد کانی‌سازی پراکنده-مربوط به عنصر تنگستن بود که نشان از پتانسیل بالای این عنصر در منطقه دارد.

**ترانشه شماره ٤**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ٤ در شمال غرب تونل قدیمی از نقطه‌ای بـه مختـصات UTM برابـر بـا ٢٣٧٣٦٨/٤٥٦٨ و ٣٦٤٩٥٣٧/١١٤٥ واقع در زون ٤٠S در ارتفاع ١٠١٣/٥ متر از سطح دریا آغاز می‌شـود و بـه طـول ٣٥/٤ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S30W با عمق ٠/٥ متر و پهنای ٨٠ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ٣٠ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

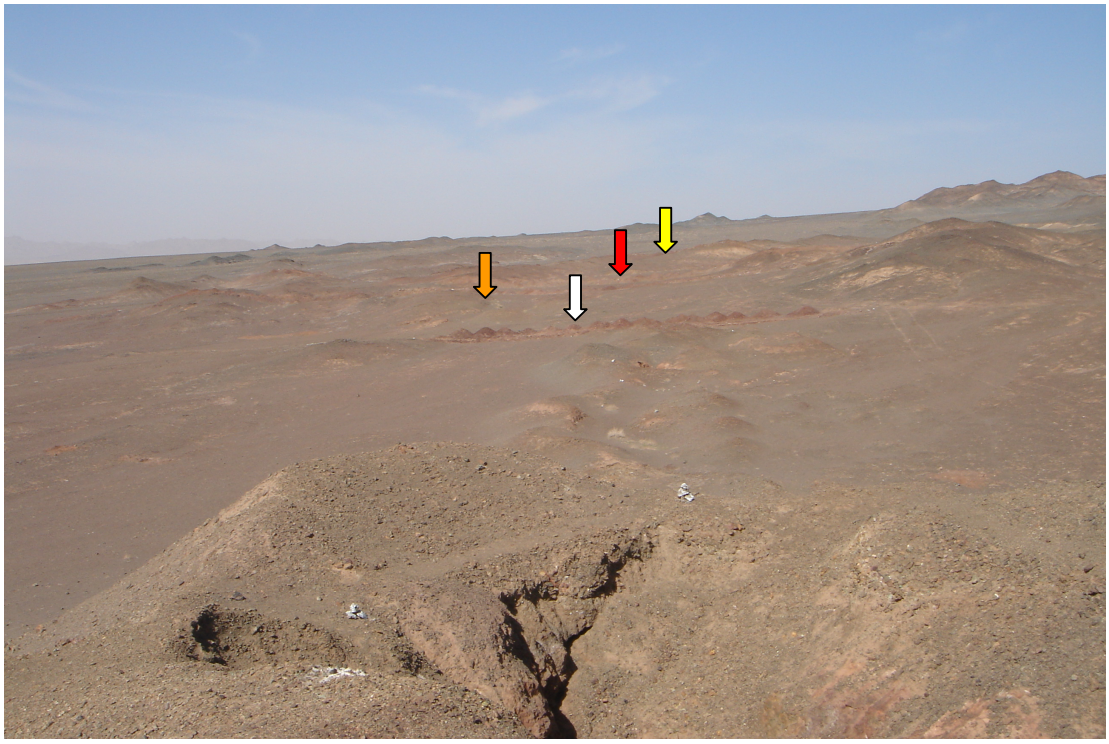
واحد لیتولوژیکی اصلی در ترانشه ٤ ماسه‌سـنگ مـی‌باشـد. ایـن ترانـشه از توپـوگرافی همـواری برخوردار است. در میان ماسه‌سنگ‌ها میان‌لایه‌هایی نازک از سیلتستون و کمی شیل مـی‌تـوان یافـت کـه نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگـشتی تـدریجی یـا ناگهـانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خـوردگی‌هـای حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهـای تکتـونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بـدون شکـستگی در ایـن ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

بر اثر تجزیه پیریت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی به هماتیت و ژیپس، بیشتر طول ترانشه دارای آلتراسیون هماتیتی بوده و سنگ‌های این ترانشه سرخ‌رنگ شده‌اند. کنده‌کاری‌های سطحی قدیمی بر روی تونل قدیمی تا این ترانشه ادامه می‌یابد. در دورنمای منطقه هاله‌ای سرخ‌رنگ دیده می‌شود که این هاله از ترانشه ٤ آغاز می‌شود و تا ترانشه ٧ ادامه می‌یابد(شکل ٣-٢٠). توصیف آلتراسیون هر نمونـه در جـدول ٣٨ فصل پیوست آمده است.



*شکل ۳-۲۰-هاله سرخ‌رنگ در محل ترانشه‌های ٤ (فلش سفید)، ٥ (فلش نارنجی)، ٦ (فلش قرمز) و ٧ (فلش زرد). دید به سمت شمال‌غرب*

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ٤، پنج رگه با ضخامت ۳۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ۳ سانتی‌متر می‌باشند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی‌شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ٤ تعداد ۳۰ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ٤ در جدول ٥ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۳٤۳۰ گرم در تن، طلا ۰/۰٥۸ گرم در تن و تنگستن ۱٦/٥ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۲ گرم در تن و تنگستن ٥/٤ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۲۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰٦

گرم در تن و تنگستن ۱۰ گرم در تن است(جدول ۲۱ فصل پیوست). بطوریکه ملاحظه می‌گردد میانگین عیار تنگستن به ۱۰ گرم در تن رسیده و نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌ها که ۱/٦ گرم در تن می‌باشد افزایش نشان می‌دهد. نیمی از نمونه‌ها دارای عیار تنگستن در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند. در نتیجه به طور مشخص عیار زمینه تنگستن در این ترانشه بالا رفته است. عیار میانگین مس نیز در ترانشه ٤، چهار برابر عیار میانگین پوسته‌ای است. عیار تنگستن در ۱۵ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار مس در نمونه ۲۰ که از یک رگه سیلیسی–هماتیتی گرفته شده در حد کانی‌سازی کانساری جدول ژینزبرگ (۳٤۳۰ گرم در تن) می‌باشد. عیار مس در نمونه‌های ۲۱ و ۱۹ که در دو طرف این رگه قرار دارند به ترتیب در حد کانی‌سازی غنی‌شده و پراکنده قرار دارد. عیار مس در ۱۰ نمونه دیگر نیز در این ترانشه در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. در نمونه ۱۹ علاوه بر عیار مس، عیار تنگستن و روی نیز در حد کانی‌سازی پراکنده است. در نمونه ۱۲ که از رگه‌ای هماتیتی گرفته شده است عیار طلا در محدوده کانی‌سازی غنی‌شده و عیار مس در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. علاوه بر اینها میانگین عیار قلع، آرسنیک و آنتیموان نیز نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌های پوسته‌ای افزایش نشان می‌دهد(۹/۷ گرم در تن در مقابل ۲ گرم در تن برای قلع، ۲۸ گرم در تن در مقابل ۱/۸ گرم در تن برای آرسنیک و ٤/٤ گرم در تن در مقابل ۰/۲ گرم در تن برای آنتیموان). چنانچه سنگ‌های این ترانشه را تماماً ماسه‌سنگ در نظر بگیریم این اختلاف بیشتر هم می‌شود(میانگین عیار ماسه‌سنگ‌های پوسته برای قلع ۰/X گرم در تن، برای آرسنیک ۱ گرم در تن و برای آنتیموان ۰/۰X می‌باشد).

**ترانشه شماره ۵**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۵ در شمال غرب تونل قدیمی به موازات ترانشه ٤ از نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۳۳۷/۲٦۲۰ و ۳٦٤۹۵۸۵/۱۷۷۹ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰۲۱/۵ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۱۱۸/۵ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S28W با عمق ۰/۵ متر و پهنای ۸۰ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ۸۰ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۵ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، سیلتستون و شیل ذغالدار می‌باشد ولی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ بخش اعظم ترانشه را دربرگرفته بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ۳۰ متر ماسه‌سنگ، ۹ متر سیلتستون، ۳۹ متر ماسه‌سنگ، ۲/۵ متر سیلتستون، ۲۵ متر ماسه‌سنگ، ۱ متر شیل ذغالدار، ۱/۵ متر ماسه‌سنگ، ۱ متر شیل ذغالدار و در نهایت ۷ متر ماسه‌سنگ مشاهده می‌شود. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ شیلی، شیل ماسه‌ای و شیل بیتومینه را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. در معدن چاه‌پلنگ ماسه‌سنگ‌ها نقاط مرتفع منطقه را تشکیل داده‌اند. ترانشه ۵ از خط‌الراس یکی از این ارتفاعات ماسه‌سنگی در شمال تونل قدیمی به سمت جنوب غرب آغاز شده و با شیبی ملایم به دشت‌های غرب منطقه مورد مطالعه ختم می‌شود. میان‌لایه‌های شیل ذغالدار انتهای ترانشه نیز دنباله شیل‌های ذغالدار انتهای ترانشه‌های ۱ و ۲ می‌باشد.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی

درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

بر اثر تجزیه پیریت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی به هماتیت و ژیپس، بیشتر طول ترانشه دارای آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی بوده و سنگ‌های این ترانشه سرخ‌رنگ شده‌اند. در دورنمای منطقه هاله‌ای سرخ‌رنگ دیده می‌شود که این هاله از ترانشه ٤ آغاز می‌شود، ترانشه ٥ را دربرمی‌گیرد و تا ترانشه ٧ ادامه می‌یابد(شکل ٣-٢٠). آلتراسیون سیلیسی را نیز هرچند به مقدار اندک می‌توان در این ترانشه مشاهده کرد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ٣٨ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ٥، چهار رگه با ضخامت حداکثر ٣٠ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ٣ سانتی‌متر می‌باشند که در توصیف نمونه‌ها در جدول ٣٨ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی و ژیپسی شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است. در ترانشه ٥ رگه نمونه ١٤ هماتیتی، رگه نمونه ٢٧ هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی و رگه‌های نمونه‌های ٣٧ و ٣٩ هماتیتی و سیلیسی می‌باشند که در این بین تنها رگه‌های نمونه ١٤ دارای کانی‌سازی کانساری طلا و کانی‌سازی پراکنده تنگستن و نمونه ٣٩ دارای کانی‌سازی پراکنده طبق جدول ژینزبرگ می‌باشند و دیگر رگه‌ها عیار قابل توجهی از خود بروز ندادند که به این ترتیب می‌توان تأثیر پدیده شستشو توسط آب‌های جوی را بر بخش سطحی رگه‌ها مشاهده کرد.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ٥ تعداد ٨٠ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ٥ در جدول ٦ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٤٤٢ گرم در تن، طلا ٠/١١ گرم در تن و تنگستن ٦٧ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ٧ گرم در تن، طلا ٠/٠٠١ گرم در تن و تنگستن ٢/٨ گرم در تن و میانگین عیار مس ٦٤ گرم در تن، طلا ٠/٠٠٨ گرم در تن و تنگستن ١١ گرم در تن است(جدول ٢٢ فصل پیوست). به این ترتیب نسبت به ترانشه ٤،

میانگین عیار مس کاهش یافته ولی میانگین عناصر طلا و تنگستن افزایش یافته است. همچون ترانشه ٤ در این ترانشه نیز میانگین تنگستن از میانگین پوسته‌ای بالاتر است(۱۱گرم در تن در مقابل ۱/۵ گرم در تن). در ترانشه ۵ عیار تنگستن ۳۳ نمونه و عیار مس ۲٦ نمونه و عیار روی یک نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. عیار طلا در یک نمونه (رگه نمونه ١٤) در حد کانی‌سازی کانساری، عیار ۲ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و عیار ۵ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. در این ترانشه نیز همچون ترانشه ٤، میانگین عیار آرسنیک و آنتیموان نسبت به میانگین پوسته‌ای غنی‌شدگی نشان می‌دهد. تقریباً تمام عیارهای در حد کانی‌سازی‌های مختلف در محدوده نمونه‌های ۱ تا ٥٦ در بخش ماسه‌سنگی و کمی سیلتستونی صورت گرفته است. در این بین برای عناصر مس و طلا چهار بخش کانی‌سازی پیوسته شامل از نمونه ۱ تا ۷، از نمونه ۱۷ تا ۱۹، از نمونه ۲۵ تا ۳۲ و از نمونه ٤۹ تا ٥٦ وجود دارد در حالیکه کانی‌سازی تنگستن به طور تقریباً پیوسته در نمونه‌های ۲ تا ۳۵ اتفاق افتاده است.

**ترانشه شماره ٦**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ٦ در شمال و شمال غرب تونل قدیمی به موازات ترانشه ٥ از نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ٢٣٧٣٩٣/٩٦٣٦ و ٣٦٤٩٦٩٠/٦٤٥٣ واقع در زون ٤٠S در ارتفاع ١٠١٣ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ١٩٠/٥ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S36W با عمق ٠/٥ متر و پهنای ٨٠ سانتی‌متر به پیش می‌رود که در میانه آن کمی تغییر جهت داده و با امتداد S30W ادامه می‌یابد. ١١٨ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ٦ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، سیلتستون و شیل می‌باشد ولی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ بخش اعظم ترانشه را دربرگرفته بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ١/٥ متر شیل، ٤ متر سیلتستون، ١٤٨ متر ماسه‌سنگ، ١٤/٥ متر سیلتستون، ٥/٥ متر ماسه‌سنگ، ١ متر سیلتستون، ٤/٥ متر ماسه‌سنگ، ١ متر سیلتستون و در نهایت ٨ متر ماسه‌سنگ مشاهده می‌شود. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی و شیل ماسه‌ای را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. در معدن چاه‌پلنگ ماسه‌سنگ‌ها نقاط مرتفع منطقه را تشکیل داده‌اند. ترانشه ٦ از بخش دشتی مرکز منطقه با لیتولوژی شیل آغاز می‌شود و به سمت جنوب غرب پس از عبور از واحد سیلتستون به واحد ماسه‌سنگی رسیده و شروع با ارتفاع گرفتن می‌کند تا اینکه در محل نمونه ٧٥، خط‌الراس ماسه‌سنگی را قطع می‌کند و با تغییر امتداد به مقدار ٦ درجه به سمت جنوب با شیبی ملایم به دشت‌های غرب منطقه مورد مطالعه ختم می‌شود.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت. در واحد ماسه‌سنگی رگه‌های سیلیسی ناشی از دگرگون‌شدن سنگ‌های منطقه را می‌توان به صورت پراکنده مشاهده کرد.

**ت-آلتراسیون**

بر اثر تجزیه پیریت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی به هماتیت و ژیپس، بیشتر طول ترانشه دارای آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی بوده و سنگ‌های این ترانشه سرخ‌رنگ شده‌اند. این سرخی در ابتدای ترانشه کمتر بوده ولی در مجاورت ترانشه ۵ به حداکثر خود می‌رسد. در دورنمای منطقه هاله‌ای سرخ‌رنگ دیده می‌شود که این هاله از ترانشه ٤ آغاز می‌شود، از ترانشه ٦ عبور می‌کند و تا ترانشه ۷ ادامه می‌یابد(شکل ۳-۲۰). آلتراسیون سیلیسی را نیز هرچند به مقدار اندک می‌توان در این ترانشه مشاهده کرد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ٦، تعداد ١٤ رگه با ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر ضخامت وجود دارد که شیبی در جهات مختلف ولی نزدیک به قائم دارند. پیریت این رگه‌ها تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی درآمده‌اند. امتداد آنها نیز متفاوت است ولی اغلب آنها امتداد N30W را نشان می‌دهند. بقیه رگه‌ها به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ۳ سانتی‌متر می‌باشند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی‌شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است. تمامی ١٤ رگه این ترانشه که ضخامت بیش از ۱۰ سانتیمتر دارند دارای کانی‌سازی کانساری تا پراکنده عناصر طلا، مس، تنگستن و روی می‌باشند که در نقشه ترانشه ٦ در فصل پیوست این عیارها آمده است. جالب اینجاست که ۱۲ رگه از این ١٤ رگه دارای کانه‌زایی طلا می‌باشند. رگه‌ها و رگچه‌ها از نوع رگه‌های دم‌اسبی می‌باشند که این

از اختصاصات محیط‌هایی با سنگ‌های غیرمتجانس یا با سنگ‌های دارای حالت شکنندگی بیشتری هستند است.

### ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز

از دیواره ترانشه ٦ تعداد ١١٨ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ٦ در جدول ٧ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٧١٠ گرم در تن، طلا ٠/٢ گرم در تن و تنگستن ٢٤/٥ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ١٣/٤ گرم در تن، طلا ٠/٠٠١ گرم در تن و تنگستن ١/٨ گرم در تن و میانگین عیار مس ٩١ گرم در تن، طلا ٠/٠٢٢ گرم در تن و تنگستن ٩/٦ گرم در تن است(جدول ٢٣ فصل پیوست). میانگین عیار تنگستن هرچندکه نسبت به ترانشه ٥ کمی‌کاهش یافته ولی همچنان از میانگین پوسته‌ای و ماسه‌سنگ‌ها بالاتر است(٩/٦ گرم در تن در مقابل ١/٥ گرم در تن). میانگین عیار مس نسبت به ترانشه قبل افزایش نشان می‌دهد ولی نکته جالب افزایش میانگین عیار طلا نسبت به میانگین پوسته‌ای می‌باشد(٠/٠٢٢ گرم در تن در مقابل ٠/٠٠٤گرم در تن). برخلاف میانگین عیار طلا، میانگین عیار آرسنیک نسبت به ترانشه قبل کاهش یافته است ولی همچنان نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌های پوسته‌ای بالاتر است(١٣ گرم در تن در مقابل ١ گرم در تن). عیار طلا در ترانشه ٦ در ٤ نمونه در حد کانی‌سازی کانساری، در ٩ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در ٤٠ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار مس در ٢ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در ٤٩ نمونه در محدوده کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. عیار تنگستن ٤٨ نمونه و عیار روی ٨ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده است. تقریباً تمام نمونه‌های ترانشه ٦ دارای نوعی کانی‌سازی می‌باشند و تنها در انتهای ترانشه که واحد اصلی و مرتفع ماسه‌سنگی به پایان می‌رسد، از عیارها کاسته شده و نمونه‌های دارای کانی‌سازی کم می‌شوند. با دقت در نقشه پروفیل و پلان ترانشه ترانشه ٦ می‌توان به وجود زون‌های کانی‌سازی خاص پی‌برد به طور مثال از نمونه ٢ تا ٦ فقط کانی‌سازی روی، از نمونه ٨ تا ١٢ و از نمونه ١٦ تا ٢١ فقط کانی‌سازی طلا و از نمونه ٥٩ تا ٦٤ فقط کانی‌سازی مس وتنگستن مشاهده می‌شود. در اینجا هم عنصر روی مانند تونل قدیمی هر چند ضعیف، یک زون کانی‌سازی حاشیه‌ای ایجاد کرده است. در ترانشه ٦ به مانند تونل قدیمی عموماً به صورت تدریجی عیار عناصر زیاد شده تا به حداکثر خود رسیده، سپس رو به کاهش می‌گذارد چنانکه عیار طلا

در نمونه ۱۷، ۲۵ گرم در تن می‌باشد. در نمونه ۱۸ که یک رگه است افزایش می‌یابد و به ۳۲ گرم در تن می‌رسد. پس از آن در نمونه ۱۹ کم شده و به ۲۲ گرم در تن می‌رسد. در نمونه ۲۰ رو به افزایش می‌گذرد و به ۵۰ گرم در تن می‌رسد تا اینکه در نمونه ۲۱ که از رگه گرفته شده به ۱۰۰ گرم در تن افزایش می‌یابد. پس از رگه در نمونه ۲۲ عیار به ۲۵ گرم در تن کاهش می‌یابد. در نمونه ۲۳ عیار طلا بار دیگر رو به افزایش می‌گذارد و به ٤۲ گرم در تن می‌رسد تا اینکه در نمونه ۲٤ که از رگه می‌باشد به ۹۰ گرم در تن افزایش می‌یابد و پس از رگه در نمونه ۲۵ به ٤۵ گرم در تن کاهش می‌یابد. این روند افزایش و کاهش تدریجی عیار طلا را می‌توان تا نمونه ۳۱ به همین شکل تناوبی تعقیب کرد. با دقت در نقشه ترانشه ٦ مثال‌های زیادی می‌توان برای اینگونه تغییر عیار عناصر طلا، تنگستن، مس و روی پیدا کرد. این الگوی تغییرات عیار عناصر فوق‌الذکر همانند الگوی تونل قدیمی ولی با عیار نسبتاً پایین‌تر است و نوید این را می‌دهد که در زیر ترانشه ٦ در عمق تقریباً ۲۰ متری یک زون کانی‌سازی با عیارهای بالاتر همچون تونل قدیمی وجود داشته باشد.

در اینجا لازم به ذکر است که هر چند رگه‌ها غالباً بالاترین عیار را در ترانشه ٦ دارند ولی نباید اینگونه تلقی شود که رگه مشخص کانی‌سازی وجود دارد بلکه در این ترانشه‌ها نیز همچون تونل قدیمی به جای رگه خاص، زون رگه و رگچه درون شکستگی‌ها داریم و نمونه‌هایی که بر روی نقشه به صورت رگه نمایش داده نشده‌اند اغلب دارای تعدادی رگچه در حد چند میلیمتر ضخامت می‌باشند و همین رگچه‌های نازک باعث ایجاد تغییرات تدریجی عیار عناصر می‌شوند. چگونگی توزیع این رگچه‌ها در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ترانشه شماره ۷**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۷ در شمال و شمال غرب تونل قدیمی به موازات ترانشه ٦ از نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۳٦۷/۵۲۹۵ و ۳٦٤۹۷۲٦/٦۳۵۱ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰۱۵/۱ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۲۵۵ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S50W با عمق ۰/۵ متر و پهنای ۷۰ سانتی‌متر به پیش می‌رود که در میانه آن کمی تغییر جهت داده و با امتداد S38W ادامه می‌یابد. ۱۸۳ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره شمال غربی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۷ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، سیلتستون و شیل می‌باشد ولی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ و پس از آن سیلتستون بخش اعظم ترانشه را تشکیل داده بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ٦ متر شیل، ۷/۵ متر سیلتستون، ۲/۵ متر ماسه‌سنگ، ۵/۵ متر سیلتستون، ۹۷/۵ متر ماسه‌سنگ، ۳٤ متر سیلتستون، ۷ متر ماسه‌سنگ، ۳٦/۵ متر سیلتستون، ۲۷ متر ماسه‌سنگ، ۲/۵ متر سیلتستون و در نهایت ۱٤/۵ متر ماسه‌سنگ مشاهده می‌شود. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی و شیل ماسه‌ای را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. در معدن چاه‌پلنگ ماسه‌سنگ‌ها نقاط مرتفع منطقه را تشکیل داده‌اند. ترانشه ۷ از بخش دشتی مرکز منطقه با لیتولوژی شیل آغاز می‌شود و پس از عبور از واحد سیلتستون به واحد ماسه‌سنگی رسیده و شروع با ارتفاع گرفتن می‌کند تا اینکه در محل نمونه ۵۸، خط‌الراس ماسه‌سنگی را قطع می‌کند و با تغییر امتداد به مقدار ۱۲ درجه به سمت جنوب با شیبی ملایم به سمت پایین درون سیلتستون‌ها به پیش می‌رود تا اینکه به خط‌الرأس بعدی ماسه‌سنگی می‌رسد. از آن پس باز سر بر نشیب گذاشته و وارد واحد بعدی سیلتستون می‌گردد. در نهایت نیز به برجستگی ماسه‌سنگی غرب منطقه مورد مطالعه ختم می‌شود.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت. در واحد ماسه‌سنگی رگه‌های سیلیسی ناشی از دگرگون‌شدن سنگ‌های منطقه را می‌توان به صورت پراکنده مشاهده کرد.

**ت-آلتراسیون**

بر اثر تجزیه پیریت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی به هماتیت و ژیپس، بیشتر طول ترانشه دارای آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی بوده و سنگ‌های این ترانشه سرخ‌رنگ شده‌اند. این سرخی در ابتدای ترانشه کمتر بوده ولی در میانه آن به حداکثر خود می‌رسد. در دورنمای منطقه هاله‌ای سرخ‌رنگ دیده می‌شود که این هاله از ترانشه ٤ آغاز می‌شود، از ترانشه ٦ عبور می‌کند و تا ترانشه ٧ ادامه می‌یابد(شکل ۳-۲۰). آلتراسیون سیلیسی را نیز هرچند به مقدار اندک می‌توان در این ترانشه مشاهده کرد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۷، تعداد ۲۳ رگه با ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر ضخامت وجود دارد که شیبی در جهات مختلف ولی نزدیک به قائم دارند. پیریت این رگه‌ها تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی درآمده‌اند. امتداد آنها بین N35W و N60W متغیر است. بقیه رگه‌ها به صورت رگچه‌های نازک سیلیسی-پیریتی با ضخامت چند میلیمتر تا ۳ سانتی‌متر می‌باشند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. تجزیه پیریت این رگچه‌ها موجب هماتیتی و لیمونیتی‌شدن سنگ‌های دربرگیرنده این رگچه‌ها گردیده است. ٦ رگه این ترانشه که ضخامت بیش از ۱۰ سانتیمتر دارند فاقد کانی‌سازی و ١٦ رگه دیگر تنها دارای کانی‌سازی ضعیف مس می‌باشند. یک رگه نیز دارای کانی‌سازی ضعیف تنگستن می‌باشد. رگه‌ها و رگچه‌ها از نوع رگه‌های دم‌اسبی می‌باشند که این از

اختصاصات محیط‌هایی با سنگ‌های غیرمتجانس یا با سنگ‌های دارای حالت شکنندگی بیشتری هستند است.

### ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز

از دیواره ترانشه ۷ تعداد ۱۸۳ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۷ در جدول ۸ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٦٢٢ گرم در تن، طلا ۰/۰٤۸ گرم در تن و تنگستن ۲۲ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۱/۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۱ گرم در تن و میانگین عیار مس ۸۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۳ گرم در تن و تنگستن ۷/۷ گرم در تن است(جدول ٢٤ فصل پیوست). در ترانشه ۷ نسبت به ترانشه ٦ میانگین عناصر مس، طلا و تنگستن کاهش یافته است. میانگین عیار تنگستن هرچندکه نسبت به ترانشه ٦ کاهش یافته ولی همچنان از میانگین پوسته‌ای و ماسه‌سنگ‌ها بالاتر است(۷/۷ گرم در تن در مقابل ۱/۵ گرم در تن). عیار حداکثر، حداقل و میانگین طلا نسبت به ترانشه ٦ کاهش یافته ولی برخلاف آن میانگین عیار آرسنیک از ۱۳ گرم در تن در ترانشه ٦ به ۲۳ گرم در تن در ترانشه ۷ افزایش یافته و نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌ها و شیل‌های پوسته ای(به ترتیب برابر ۱ گرم در تن و ۱۳ گرم در تن) غنی‌شدگی نشان می‌دهد. میانگین عیار آنتیموان نیز ۲/٦ گرم در تن می‌باشد که نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌ها و شیل‌های پوسته‌ای (به ترتیبX۰/۰ گرم در تن و ۱/۵ گرم در تن) بالا رفته است. کاهش عیار طلا و افزایش عیار ردیاب‌های آن این احتمال را می‌رساند که عیار طلا در عمق افزایش نشان دهد کما اینکه در ترانشه ٦ با کاهش عیار آرسنیک عیار طلا بالا رفته بود. با دقت در نقشه ترانشه ۷ در فصل پیوست مشخص می‌گردد که در این ترانشه بیشترین کانی‌سازی مربوط به عنصر مس می‌شود چرا که یک نمونه دارای کانی‌سازی غنی‌شده و ۸٤ نمونه دارای کانی‌سازی پراکنده طبق جدول ژینزبرگ می‌باشند. ۵۳ نمونه برای تنگستن، ۳ نمونه برای مولیبدنیوم و تنها ۲ نمونه برای طلا دارای عیار در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند. اغلب نمونه‌های دارای کانی‌سازی در واحد ماسه‌سنگی که اولین و مرتفع‌ترین خط‌الراس ترانشه را تشکیل داده است متمرکز شده‌اند و در این واحد تقریباً تمامی نمونه‌ها دارای کانی‌سازی پراکنده مس، مس-تنگستن و در تعداد معدودی فقط تنگستن می‌باشند. پس از این واحد، کانی‌سازی در واحد سیلتستونی به تدریج کاهش می‌یابد تا اینکه در دو طرف دومین خط‌الراس

ماسه‌سنگی ترانشه ۷ درون سیلتستون‌های دامنه خط‌الراس در محل نمونه‌های ۱۱۹، ۱۲۹ و ۱۳۱ همراه با کانی‌سازی پراکنده مس و تنگستن، شاهد رسیدن عیار عنصر مولیبدنیوم به حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ هستیم که می‌تواند نشان از پدیده‌ای خاص در این قسمت از ترانشه ۷ باشد. پس از آن در ادامه ترانشه تقریباً کانی‌سازی خاصی مشاهده نمی‌شود تا اینکه در سومین خط‌الراس ماسه‌سنگی ترانشه در محل نمونه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کانی‌سازی تنگستن و کمی مس، هر دو در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ خودنمایی می‌کند که باز نشاندهنده انطباق زون کانی‌سازی بر واحدهای ماسه‌سنگی منطقه می‌باشد چراکه ماسه‌سنگ‌ها با حالت شکنندگی که دارند خرد شده و محیط مناسبی برای نفوذ سیالات هیدروترمال حاوی مواد معدنی هستند.

**ترانشه شماره ۸**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۸ در غرب منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای بـه مختـصات UTM برابـر بـا ۲۳۷۲٦۰/۵۰٦٤ و ۳٦٤۹۷٤۰/۰۵۲۷ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰۲۰ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۱۲۵/۵ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S52W با عمق ۸۰ سانتی‌متر و پهنای ۹۰ سانتی‌متـر ادامـه مـی‌یابـد. ٦۷ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۸ شامل ماسه‌سنگ و کمی سیلتستون می‌باشد. البته سنگ‌هـای این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانـشه بـه یکـدیگر تبـدیل شـده و در نتیجـه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی و شیل ماسه‌ای را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینهـا نـشاندهنده حـاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهـانی در زمـان رسـوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. ترانشه ۸ از توپـوگرافی همـواری برخـوردار است.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خـوردگی‌هـای حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهـای تکتـونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بـدون شکـستگی در ایـن ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

آلتراسیون در ترانشه ۸ نسبتاً کم‌وسعت بوده و عمدتاً محـدود بـه آلتراسـیون همـاتیتی، سیلیـسی و آرژیلی در محل نمونه‌های ٤ تا ۳۰ می‌باشد. آلتراسـیون همـاتیتی در ترانـشه ۸ ناشـی از تجزیـه پیریـت موجود در رگه‌های سیلیسی-پیریتی است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۸ تعداد ٤ رگه با ضخامت حداقل ۱۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه و رگچه‌ها در ابتدا سیلیسی پیریتی بوده که بر اثر تجزیه پیریت به هماتیت به صورت رگچه‌های هماتیتی، لیمونیتی، گوتیتی و ژیپسی درآمده‌اند. در مواردی نیز می‌توان هنوز سیلیس را به همراه قالب پیریت‌های اکسیده در این رگه و رگچه‌ها مشاهده کرد. توصیف این رگه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۸ تعداد ٦۷ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۸ در جدول ۹ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۳۰۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰٤ گرم در تن و تنگستن ۱۱ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۲۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۲ گرم در تن و میانگین عیار مس ۵۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۲ گرم در تن و تنگستن ۵/۲ گرم در تن است(جدول ۲۵ فصل پیوست). روند کاهش عیار که از ترانشه ۷ آغاز شده بود در این ترانشه ادامه می‌یابد و میانگین عیار مس، طلا و تنگستن در ترانشه ۸ نسبت به ترانشه ۷ کاهش می‌یابد ولی همچنان میانگین عیار تنگستن بیش از سه برابر عیار میانگین پوسته‌ای و میانگین ماسه‌سنگ‌ها می‌باشد. عیار مس ۲۰ نمونه و عیار تنگستن ۱ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. کانی‌سازی‌ها به صورت منقطع در محدوده نمونه‌های ۹ تا ۳۲ و ۵۳ تا ٦۲ می‌باشد. میانگین عیار آرسنیک از ۲۳ گرم در تن در ترانشه ۷ به ۱۷ گرم در تن در ترانشه ۸ و میانگین عیار آنتیموان از ۲/٦ گرم در تن در ترانشه ۷ به ۲ گرم در تن در ترانشه ۸ کاهش یافته‌اند ولی همچنان نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌های پوسته‌ای این عناصر (۱ گرم در تن برای آرسنیک و ۰/۰X گرم در تن برای آنتیموان) بالاتر قرار می‌گیرند. پایین بودن میزان کانی‌سازی در این ترانشه را می‌توان ناشی از ضعیف شدن یا عمیق شدن زون کانی‌سازی اصلی در این ناحیه دانست.

**ترانشه شماره ۹**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۹ در مرکز منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای بـه مختـصات UTM برابـر بـا ۲۳۷۳۹۹/۳۸۷۱ و ۳٦٤۹۹۱۱/۰٥٤٤ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰۱۹ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۲۱۸/٥ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S46W با عمق ۸۰ سانتی‌متر و پهنای ۸۰ سانتی‌متر ادامـه مـی‌یابـد. ۱۲۷ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۹ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، سیلتستون و شیل می‌باشد ولـی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ نیمی از ترانشه را تشکیل داده بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ٤۳ متـر شیل، ٥٦ متر سیلتستون، ٥۲ متر ماسه‌سنگ، ۷/٥ متر سیلتستون و در نهایت ٥۹/٥ متر ماسه‌سنگ مـشاهده می‌شود. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تـدریجی در طـول ترانـشه بـه یکـدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی و شـیل ماسـه‌ای را مـی‌تـوان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بـود کـه همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق بـا تغییـرات رفـت و برگـشتی تـدریجی یـا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی مـی‌باشـند. ترانـشه ۹ از توپوگرافی همواری برخوردار است.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خـوردگی‌هـای حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهـای تکتـونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بـدون شکـستگی در ایـن ترانشه یافت. چین‌خوردگی را می‌توان در شیل‌های ابتدای ترانشه ۹ مشاهده کرد.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۹ آلتراسیون از نوع هماتیتی، لیمونیتی و کمی سیلیسی بوده و عمدتاً محدود به واحدهای ماسه‌سنگی می‌شود چرا که رگچه‌های دم‌اسبی سیلیسی-پیریتی در سنگ‌های شکننده ماسـه‌سـنگی نفـوذ

کرده و پس از تجزیه پیریت آنها به هماتیت، موجب هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی‌شدن ماسه‌سنگ‌ها شده است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۹ تعداد ٦ رگه با ضخامت ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه‌ها که همگی ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده‌اند دارای شیب قائم و یا نزدیک به قائم هستند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۹ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شوند.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۹ تعداد ۱۲۷ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۹ در جدول ۱۰ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۹٦۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۷ گرم در تن و تنگستن ۱٦ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۰/۷۲ گرم در تن و میانگین عیار مس ٦۹ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۲ گرم در تن و تنگستن ٤/۲ گرم در تن است(جدول ۲٦ فصل پیوست). به این ترتیب نسبت به ترانشه ۸ کمی بر عیار میانگین مس افزوده شده، میانگین عیار طلا تغییری نکرده و از عیار تنگستن کمی کاسته شده است. عیار مس در یک نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در ٤۷ نمونه در محدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. همچنین عیار تنگستن ۱۰ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. نمونه‌های دارای عیار مس در حد کانی‌سازی در این ترانشه عمدتاً مربوط به واحد ماسه‌سنگی می‌باشند. کانی‌سازی مس بیشتر از نمونه ٤۷ تا ۸۹ تمرکز یافته و در این محدوده کانی‌سازی به صورت پیوسته رخ داده است. محدوده کانی‌سازی تنگستن در میان محدوده کانی‌سازی مس از نمونه ۵۷ تا ۷٦ به صورت منقطع قرار دارد. زون دارای کانی‌سازی در ترانشه ۹ احتمالاً دنباله کانی‌سازی زون ابتدایی ترانشه ۷ (بین نمونه‌های ۹ تا ۳۰ ترانشه ۷) می‌باشد. میانگین عیار آرسنیک و آنتیموان نسبت به

ترانشه ۸ افزایش یافته است ضمن اینکه همچون ترانشه‌های ٦، ۷ و ۸ در ترانشه ۹ نیز این عیارها از عیار میانگین پوسته‌ای بالاتر می‌باشد(۲۰ گرم در تن در مقابل ۱/۸ گرم در تن برای آرسنیک و ۲/۲ گرم در تن در مقابل ۰/۲ گرم در تن برای آنتیموان).

**ترانشه شماره ۱۰**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱۰ در مرکز منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۳۰۶/۸۸۷۹ و ۳۶۵۰۰۶۰/۱۹۴۱ واقع در زون ۴۰S در ارتفاع ۱۰۳۰ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۲۳۳ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S41W با عمق ۵۰ سانتی‌متر و پهنای ۸۰ سانتی‌متر به پیش می‌رود و پس از ۱۲۰ متر کمی تغییر جهت داده و با امتداد S46W ادامه می‌یابد. ۱۱۸ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۱۰ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، شیل ذغالدار و سیلتستون می‌باشد ولی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ بیشتر ترانشه را تشکیل داده بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ۱۲ متر ماسه‌سنگ، ۹ متر سیلتستون، ۲۱ متر شیل ذغالدار و در نهایت ۱۹۱ متر ماسه‌سنگ مشاهده می‌شود. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی، شیل بیتومینه و شیل ماسه‌ای را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. ترانشه ۱۰ از توپوگرافی همواری برخوردار است. در اطراف این ترانشه کنده‌کاری‌های قدیمی متعددی وجود دارد که ترانشه ۱۰ یکی از این کنده‌کاری‌ها را در بخش ماسه‌سنگی قطع کرده است.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۱۰ آلتراسیون از نوع هماتیتی و لیمونیتی بوده و عمدتاً محدود به واحدهای ماسه‌سنگی می‌شود چرا که رگچه‌های دم‌اسبی سیلیسی-پیریتی در سنگ‌های شکننده ماسه‌سنگی نفوذ کرده و پس از تجزیه پیریت آنها به هماتیت و ژیپس و حرکت کانی‌های حاصله در جهات مختلف تحت تأثیر آب‌های جوی موجب هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی‌شدن ماسه‌سنگ‌ها شده است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۱۰ تعداد ٤ رگه با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه‌ها که اکثراً ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده‌اند اغلب دارای امتداد N70W تا N45W و شیب قائم و یا نزدیک به قائم هستند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۱۰ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شوند. در محل نمونه‌های ٤٤ و ٥٤ ذرات ریز مالاکیت را می‌توان در رگچه‌های نازک مشاهده کرد (شکل ۳-۲۱).

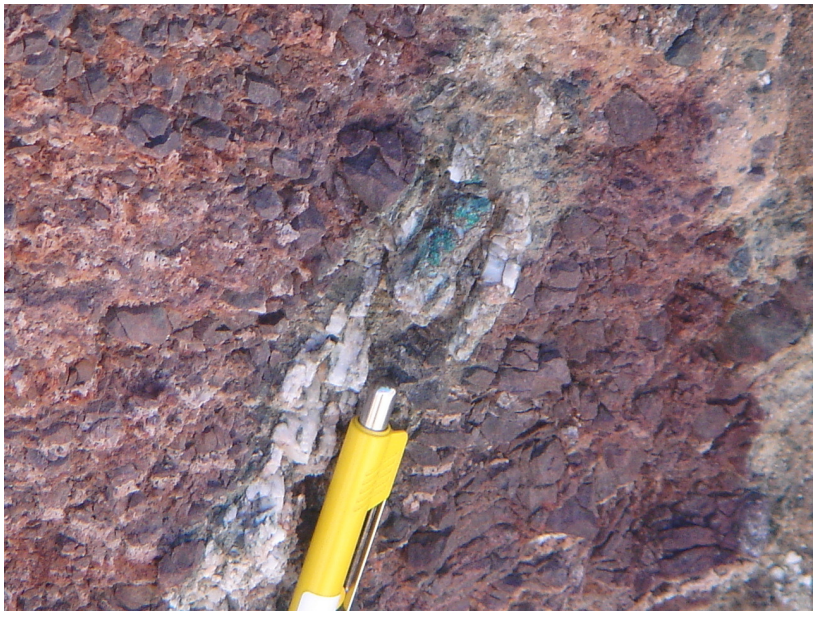
**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۱۰ تعداد ۱۱۸ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱۰ در جدول ۱۱ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٦٠٤٥ گرم در تن، طلا ۰/۰۸۸ گرم در تن و تنگستن ۲۰ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۲۷ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۸۸ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۳ گرم در تن و تنگستن ۵/۲ گرم در تن است(جدول ۲۷ فصل پیوست). به این ترتیب میانگین عیار طلا و تنگستن در ترانشه ۱۰ نسبت به ترانشه ۹ کمی افزایش یافته است ولی این افزایش در مورد میانگین عیار مس بیشتر بوده و به بیش از چهار برابر میانگین عیار مس در ترانشه ۹ رسیده است. این در حالی است که میانگین شیل‌های پوسته مس ٤٥ گرم در تن و میانگین مس ماسه‌سنگ‌های پوسته زیر ۱۰ گرم در تن

است. میانگین عیار تنگستن در این ترانشه نیز از میانگین پوسته‌ای (۱/۵ گرم در تن) بیشتر است. میانگین عیار آرسنیک به ۲۷ گرم در تن افزایش می‌یابد در حالیکه میانگین ماسه‌سنگ‌ها و شیل‌های پوسته به ترتیب برابر ۱ گرم در تن و ۱۳ گرم در تن می‌باشد. میانگین عیار نیکل و کبالت در ترانشه‌های ۱ تا ۹ بین ۱٦ تا ٤۳ گرم در تن برای نیکل و ۱۱ تا ۲۲ گرم در تن برای کبالت متغیر بود کمی افزایش یافته و به ۵۳ گرم در تن برای نیکل و ۲۹ گرم در تن برای کبالت رسیده است. ۹۰ درصد از طول ترانشه ۱۰ ماسه‌سنگ می‌باشد و میانگین نیکل و کبالت ماسه‌سنگ‌های پوسته زمین به ترتیب برابر ۲ گرم در تن و ۰/۳ گرم در تن می‌باشد. در ترانشه ۱۰ عیار از ۱۱۸ نمونه گرفته‌شده، عیار ۳ مس نمونه در حد کانی‌سازی کانساری، ۷ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ٦۹ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار طلای ۲ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ۲ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است. عیار مولیبدنیوم ۱ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده می‌باشد. همچنین عیار تنگستن ۹ نمونه، عیار نیکل ۸ نمونه، عیار آرسنیک ۲ نمونه و عیار کبالت ۱ نمونه در محدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ قرار دارد. این کانی‌سازی‌ها به غیر از ۱ نمونه، همگی در بخش ماسه‌سنگی رخ داده است. در این ترانشه عیار مس از نمونه ٤۲ رو به افزایش می‌گذارد(۲۸۳ گرم در تن مس).در نمونه ٤۳ عیار مس به حد کانی‌سازی غنی‌شده می‌رسد(۱۱۲۸ گرم در تن مس). در نمونه ٤٤ درحالیکه روند افزایش عیار مس ادامه دارد ذرات ریز مالاکیت را می‌توان در درز و شکاف سیلتستون و ماسه‌سنگ خردشده مشاهده کرد ضمن اینکه عیار تنگستن به حد کانی‌سازی پراکنده افزایش می‌یابد(۱۷۸۰ گرم در تن مس و ۱۵ گرم در تن تنگستن). در نمونه ٤٦ عیار نیکل نیز به حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌رسد(۱۰۲ گرم در تن نیکل). در نمونه ٤۷ با لیتولوژی ماسه‌سنگ و آلتراسیون هماتیتی متوسط تا شدید، عیار مس به حد کانی‌سازی کانساری افزایش می‌یابد درحالیکه عیار طلا و نیکل در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند(۳٤۷۰ گرم در تن تنگستن، ۰/۰۳۸ گرم در تن طلا و ۱۳٦ گرم در تن نیکل). بالاخره در نمونه ٤۸ با لیتولوژی ماسه‌سنگ و آلتراسیون هماتیتی شدید عیار مس، طلا، آرسنیک و نیکل به میزان حداکثر خود در ترانشه رسیده که به ترتیب برابر با ٦۰٤۵ گرم در تن مس، ۰/۰۸۸ گرم در تن طلا، ۳۱٦ گرم در تن آرسنیک و ۳٤۰ گرم در تن نیکل می‌باشند. پس از آن به محل کنده‌کاری قدیمی می‌رسیم که اکنون توسط ریگولیت و باطله‌ها پر شده است ولی به طور مسلم عیاری

بیش از نمونه ٤٨ داشته است. پس از کنده‌کاری به نمونه ٤٩ می‌رسیم با لیتولوژی ماسه‌سنگ و آلتراسیون هماتیتی ضعیف، که عیار در آن به ۰/۰۵۳ گرم در تن طلا، ۲٤۸ گرم در تن مس، ۱۳ گرم در تن تنگستن و ۱۳۷ گرم در تن نیکل کاهش می‌یابد. در واقع در ترانشه‌های معدن چاه‌پلنگ همچون تونل قدیمی، رگه‌ای مشخص وجود ندارد بلکه کانی‌سازی به صورت زون شکستگی موجود است و شامل رگچه‌های فراوانی می‌باشد که درز و شکاف ماسه‌سنگ‌ها را پر کرده است. با افزایش تعداد و عیار این رگچه‌ها-که شدت آلتراسیون هماتیتی نیز همراه با آن شدت می‌گیرد- عیار نمونه نیز افزایش می‌یابد. در نمونه ٥٤ با عیار ۳۱۷۲ گرم در تن مس، ۱٤۲ گرم در تن نیکل و ۱۵۰ گرم در تن کبالت هرچند که از آلتراسیون هماتیتی ضعیفی برخوردار است ولی ذرات مالاکیت را می‌توان در رگچه‌های آن دید. پس از آن در نمونه‌های ۵۵ با عیار ۱٤۹٦ گرم در تن مس و ٥٦ با ۲۱۹۰ عیار گرم در تن مس، ۱۲ گرم در تن تنگستن، ۳۱۷ گرم در تن آرسنیک و ۱۵۸ گرم در تن نیکل آلتراسیون از نوع هماتیتی متوسط تا شدید می‌باشد.

در ترانشه ۱۰ کانی‌سازی مس از نمونه ۲۷ تا ۸۹ به صورت پیوسته مشاهده می‌شود. پرعیارترین بخش ترانشه از نمونه ٤۳ تا ۵۸ می‌باشد که عیار مس به حد کانی‌سازی کانساری و عیارهای تنگستن، آرسنیک، نیکل و کبالت به حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ رسیده است.



*شکل ۳-۲۱-نمایی نزدیک از ذرات مالاکیتی در رگچه‌ای سیلیسی در ترانشه ۱۰ چاه‌پلنگ*

**ترانشه شماره ۱۱**

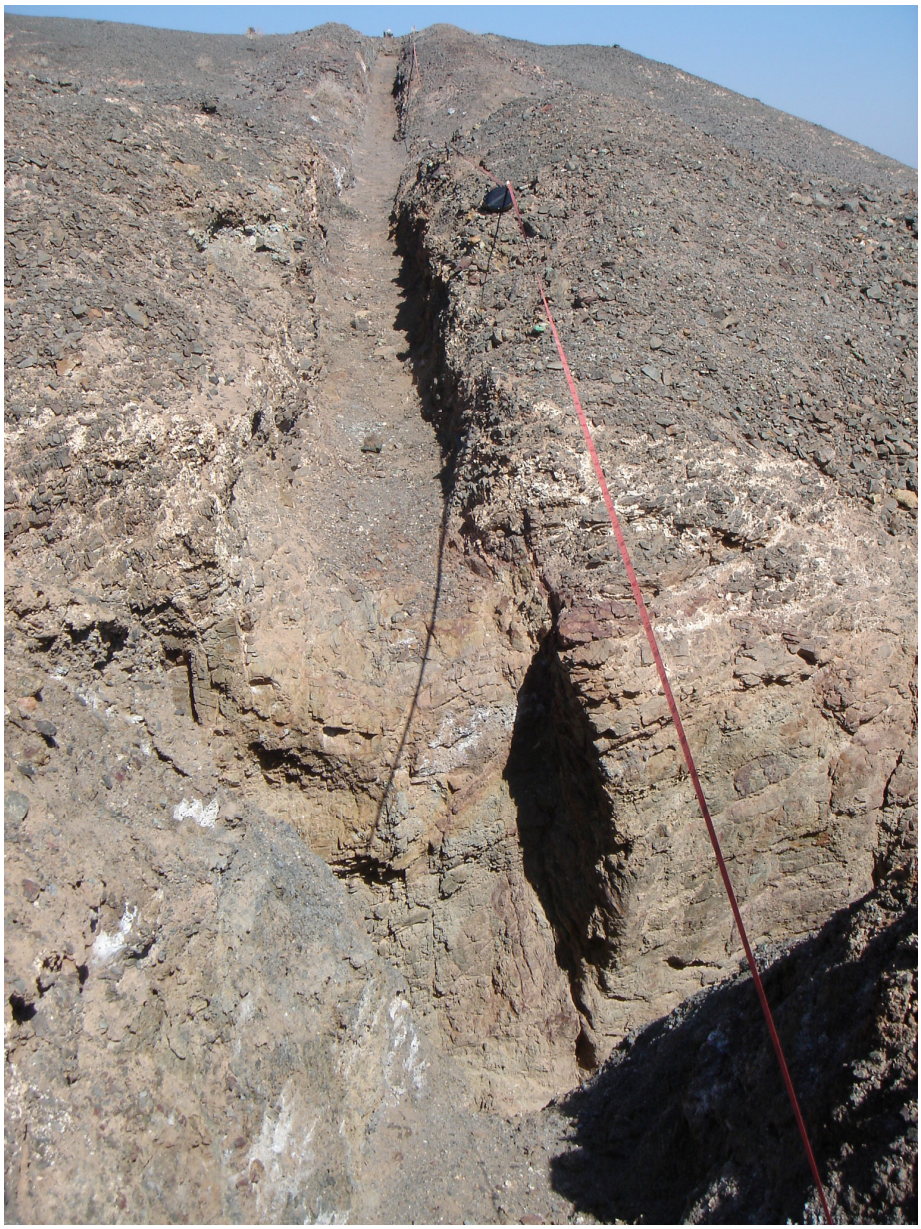
**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱۱ در مرکز منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۱۸۵/٤۷۲۷ و ۳٦٥۰۱۲٦/۹٦۳۱ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰٤۸ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۲۷٤/۹ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S30W با عمق ۷۰ سانتی‌متر و پهنای ۷۰ سانتی‌متر به پیش می‌رود و پس از ۱۹۵ متر کمی تغییر جهت داده و با امتداد S34W ادامه می‌یابد. ۱۱٤ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۱۱ شامل واحدهای ماسه‌سنگ و کمی سیلتستون، شیل ذغالدار و شیل می‌باشد ولی باید خاطرنشان کرد که ماسه‌سنگ بیشتر ترانشه را تشکیل داده بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ۱٤ متر ماسه‌سنگ، ٤ متر ریگولیت و ۱٤/۵ متر ماسه‌سنگ مشاهده می‌شود. پس از آن بر اثر وجود گودال یک کنده‌کاری قدیمی ترانشه به طول ۲/۵ متر قطع می‌شود. بعد از گودال به ترتیب ۱۰/۵ متر باطله، ۷۳/۵ متر ماسه‌سنگ، ۱۳/۵ متر سیلتستون، ٤ متر ریگولیت، ۱/۵ متر سیلتستون، ۱۹/۵ متر ماسه‌سنگ، ۳ متر سیلتستون، ۹ متر ماسه‌سنگ، ۱ متر شیل، ۲/۵ متر شیل ذغالدار، ۳ متر ماسه‌سنگ، ۱/۵ متر شیل ذغالدار، ۸۵/۵ متر ماسه‌سنگ و ۱۹۱ درنهایت ۷/۵ متر سیلتستون وجود دارد. البته سنگ‌های این واحدهای رسوبی گاهی به صورت تدریجی در طول ترانشه به یکدیگر تبدیل شده و در نتیجه سنگ‌های حدواسطی همچون ماسه‌سنگ سیلتی، شیل بیتومینه و شیل ماسه‌ای را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد. همچنین میان‌لایه‌هایی از واحدی را در واحد دیگر می‌توان نظاره‌گر بود که همه اینها نشاندهنده حاکم بودن یک محیط رسوبی کم‌عمق با تغییرات رفت و برگشتی تدریجی یا ناگهانی در زمان رسوبگذاری می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. لایه‌های شیل ذغالدار ترانشه ۱۱ را می‌توان با میان‌لایه‌های نازک شیل بیتومینه در محل نمونه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳ ترانشه ۱۰ انطباق داد. ترانشه ۱۱ از خط‌الراسی ماسه‌سنگی آغاز شده، ارتفاع خود را با شیب ۸ درجه به سمت جنوب غرب از دست می‌دهد تا به گودال یک کنده‌کاری قدیمی می‌رسد(شکل ۳-۲۲). پس از آن با شیب ۲۰ درجه اوج می‌گیرد تا اینکه در محل نمونه ۱۷ خط‌الراسی دیگر از جنس ماسه‌سنگ را قطع می‌کند. با شیب ۱۸

درجه دامنه مقابل را رو به پایین طی می‌کند تا اینکه با رسیدن به سیلتستون‌ها شیب خود را از دست می‌دهد. بعد از آن با شیب ۱۲ درجه از دامنه ارتفاع مقابل بالا می‌رود و پس از عبور از خط‌الراس ماسه‌سنگی با شیب ۷ درجه به سوی دشت غرب منطقه سرازیر می‌شود. در اطراف این ترانشه کنده‌کاری‌های قدیمی متعددی وجود دارد که همانطور که در بالا آمد ترانشه ۱۱ یکی از این کنده‌کاری‌ها را در بخش ماسه‌سنگی قطع کرده است.



*شکل ۳-۲۲-نمایی از یک کنده‌کاری قدیمی در مسیر ترانشه ۱۱*

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه تقریباً عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۱۱ آلتراسیون از نوع هماتیتی و لیمونیتی بوده و عمدتاً محدود به واحدهای ماسه‌سنگی می‌شود چرا که رگچه‌های دم‌اسبی سیلیسی-پیریتی در سنگ‌های شکننده ماسه‌سنگی نفوذ کرده و پس از تجزیه پیریت آنها به هماتیت و ژیپس و حرکت کانی‌های حاصله در جهات مختلف تحت تأثیر آب‌های جوی موجب هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی‌شدن ماسه‌سنگ‌ها شده است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

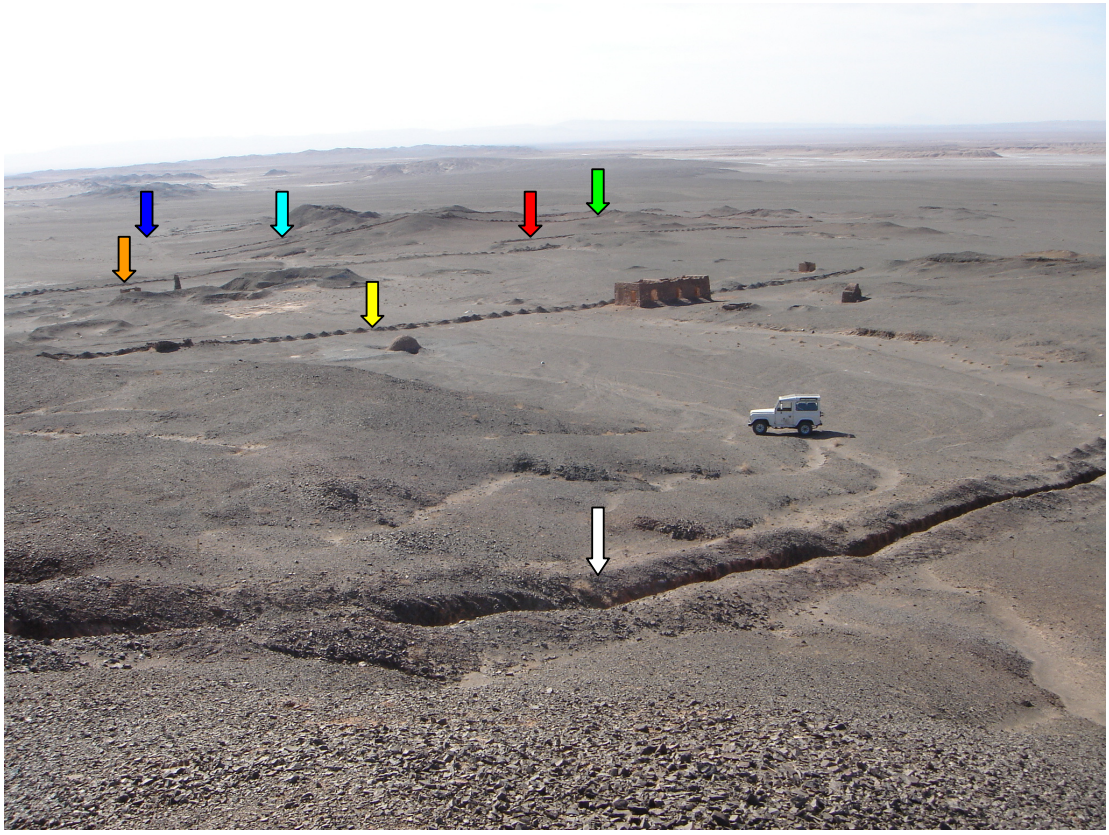
در ترانشه ۱۱ تعداد ۱٦ رگه با ضخامت ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه‌ها که اغلب ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده‌اند دارای امتداد N25W تا N45W و شیب قائم و یا نزدیک به قائم هستند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۱۱ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شوند.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۱۱ تعداد ۱۱٤ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱۱ در جدول ۱۲ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۸۰۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۰٦ گرم در تن و تنگستن ۱۱ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۸۱ گرم در تن و میانگین عیار مس ۷۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱

گرم در تن و تنگستن ٤/٢ گرم در تن است(جدول ٢٨ فصل پیوست). بـه ایـن ترتیـب میـانگین عناصـر مس، طلا و تنگستن در ترانشه ١١ نسبت به ترانشه ١٠ کاسته شده است. هرچند میـانگین عیـار مـس از ٢٨٨ گرم در تن در ترانشه ١٠ به ٧٧ گرم در تن در ترانشه ١١ تنزل پیـدا کـرده ولـی همـین مقـدار هـم نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌های پوسته زمین (زیـر ١٠ گـرم در تـن) بـالاتر مـی‌باشـد. یـک زون دارای کانی‌سازی مناسب معدنکاری نیز در طول ٢/٥ متر از ترانـشه وجـود داشـته کـه توسـط پیـشینیان مـورد استخراج قرار گرفته است. میانگین عیار مولیبدنیوم که در ترانشه‌های قبل حداکثر به ١/٤ گرم در تـن در ترانشه ١٠ رسیده بود در ترانشه ١١ به ٢ گرم در تن در افـزایش یافتـه اسـت در حالیکـه میـانگین عیـار مولیبدنیوم در ماسه سنگ‌های پوسته زمین ٠/٢ گرم در تن می‌باشد. میانگین عیار نیکل نیـز هرچندکـه از ٥٣ گرم در تن در ترانشه ١٠ به ٤٧ گرم در تن در ترانشه ١١ کاهش یافته ولی همچنان از میـانگین عیـار نیکل در ترانشه‌های ١ تا ٩ بیشتر می‌باشد ضمن اینکه میانگین نیکل در ماسه‌سنگ‌های پوسـته ٢ گـرم در تن می‌باشد. میانگین عیار آرسنیک نیز ٢٣ گرم در تن می‌باشد و با اینکه از ترانشه قبل کمتر می‌باشد ولی همچنان از میانگین آرسنیک در ماسه‌سنگ‌های پوسته‌ای (١ گرم در تن) بیشتر مـی‌باشـد. میـانگین عیـار کبالت نسبت به ترانشه ١٠ کم شده و به محدوده میانگین عیار ترانشه‌های ١ تا ٩ (١١ تا ٢٢ گرم در تـن) بازگشته است. در ترانشه ١١ عیار مس ١ نمونه در حد کانی‌سـازی غنـی‌شـده و ٤٣ نمونـه در محـدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار مولیبدنیوم ١ نمونه در حد کـانی‌سـازی غنـی‌شـده و ٣ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ اسـت. عیارهـای تنگـستن ٣ نمونـه، نیکـل ١ نمونـه و کبالت ١ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. همانطور که در نقشه ترانشه ١١ در فصل پیوسـت مشاهده می‌شود بیشترین کانه‌زایی در این ترانشه متعلق به مس بوده است. کانه‌زایی مس از ابتدای ترانشه تا محل کنده‌کاری قدیمی به صورت پیوسته ادامه دارد و در نزدیکی کنده‌کاری قدیمی در نمونـه ١١ بـا لیتولوژی ماسه‌سنگ و آلتراسیون هماتیتی شدید به حداکثر خود می‌رسد. پس از کنده‌کاری، کـانی‌سـازی مس با عیارهایی در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ به طور ناپیوسته تا انتهای ترانـشه مـی‌تـوان مشاهده کرد. عیار تنگستن فقط در ابتدای ترانشه در محل نمونه‌های ٣ و ٤ بـه حـد پـایینی کـانی‌سـازی پراکنده جدول ژینزبرگ (١١ گرم در تـن) مـی‌رسـد. کـانی‌سـازی مولیبـدنیوم و نیکـل در نمونـه ٥٢ بـا

لیتولوژی سیلتستون و تعداد کمی رگچه‌های نازک ژیپسی رخ داده است. کانی‌سازی مولیبـدنیم در دیگـر موارد در ترانشه ۱۱ در ماسه‌سنگ‌ها در مجاورت یا همراهی با کانی‌سازی مس مشاهده می‌شود.



*شکل ۳-۲۳-نمایی عمومی از ترانشه‌های چاه‌پلنگ جنوبی. فلش سرمه‌ای ترانشه ۳، فلش آبی ترانشه ٦، فلش سبز ترانشه ۷، فلش قرمز ترانشه ۸ فلش نارنجی ترانشه ۹، فلش زرد ترانشه ۱۰ و فلش سفید ترانشه ۱۱ را نشان می‌دهد (دید به سمت جنوب).*

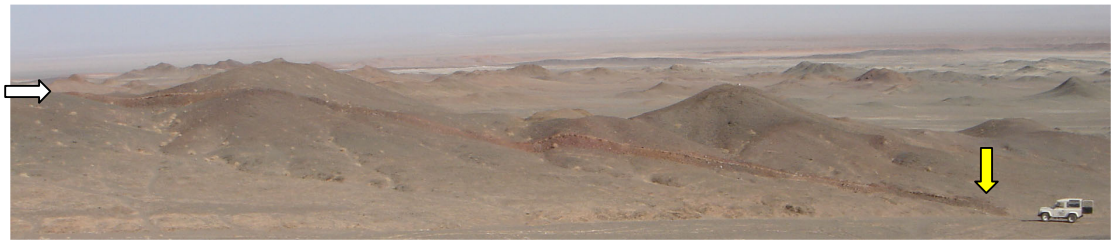
**ترانشه شماره ۱۲**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱۲ در مرکز منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۱۳۷/٤٥٥۲ و ۳٦٥۰۱٥۰/۱۲٥۳ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰٥۳ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۹۲/۷ متر در جهت جنوب غرب با امتداد S17W با عمق ٥۰ سانتی‌متر و پهنای ۷۰ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ۸٥ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۱۲ شامل واحدهای ماسه‌سنگ و کمی اسلیت می‌باشد بطوریکه در این ترانشه از ابتدا ۷٤ متر ماسه‌سنگ و ۱۱متر اسلیت وجود دارد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. ترانشه ۱۲ از نزدیکی خط‌الرأسی ماسه‌سنگی آغاز شده و با شیب ۱٤ درجه به سمت پایین سرازیر می‌شود (شکل ۳-۲٤).



*شکل ۳-۲٤-نمایی از ترانشه ۱۲ درون واحد ماسه‌سنگی. فلش سفید ابتدا و فلش زرد انتهای آن را نشان می‌دهد (دید به سمت جنوب شرق).*

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

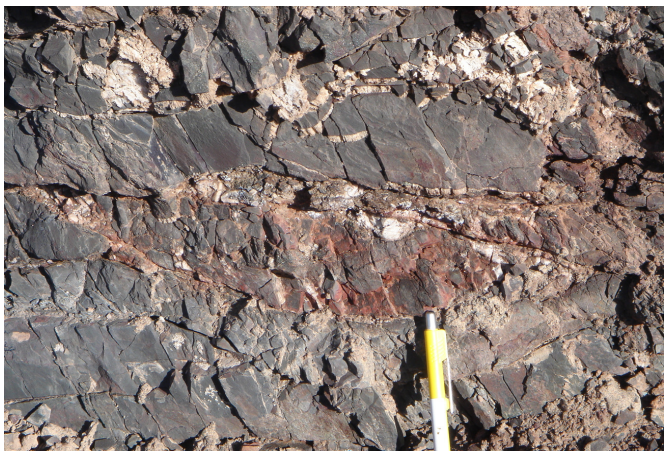
سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه تقریباً عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۱۲ آلتراسیون از نوع هماتیتی و لیمونیتی بوده و عمدتاً محدود به واحدهای ماسه‌سنگی می‌شود چرا که رگچه‌های دم‌اسبی سیلیسی-پیریتی در سنگ‌های شکننده ماسه‌سنگی نفوذ کرده و پس از تجزیه پیریت آنها به هماتیت و ژیپس و حرکت کانی‌های حاصله در جهات مختلف تحت تأثیر آب‌های جوی موجب هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی‌شدن ماسه‌سنگ‌ها شده است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

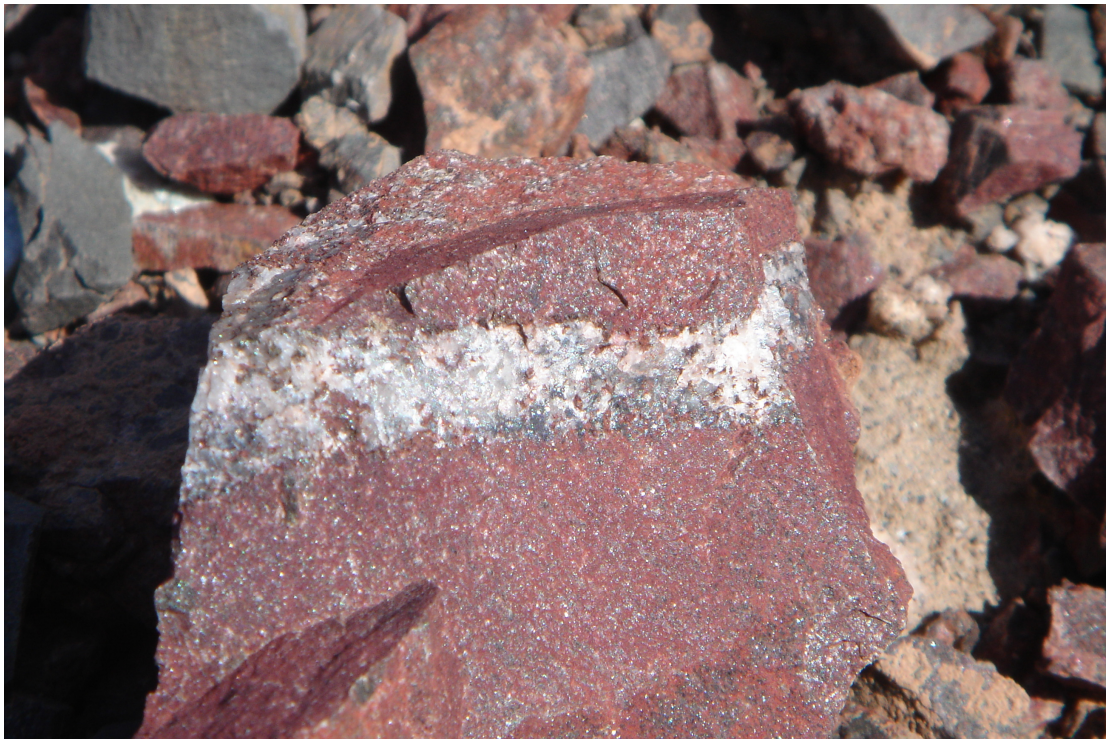
**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۱۲ تعداد ۲۹ رگه با ضخامت ۱۰ تا ٤٠ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه‌ها که به جز یک مورد همگی ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده‌اند دارای امتداد N73W تا N52W و شیب قائم و یا نزدیک به قائم هستند. البته در مواردی رگچه‌ها به حالت افقی در دیواره ترانشه مشاهده می‌شوند(شکل ۳-۲۳). ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۱۲ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و اکنون به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شوند. با اینحال هنوز می‌توان پیریت را به رنگ طلایی و همچنین به صورت قالب‌های اکسیده آن در رگه‌های سیلیسی مشاهده کرد(شکل‌های ۳-۲٦ تا ۳-۳۱).



*شکل ۳-۲۵-نمایی از رگچه‌های هماتیتی-ژیپسی که به حالت تقریباً افقی در دیوارهٔ ترانشه ۱۲مشاهده می‌شوند.*

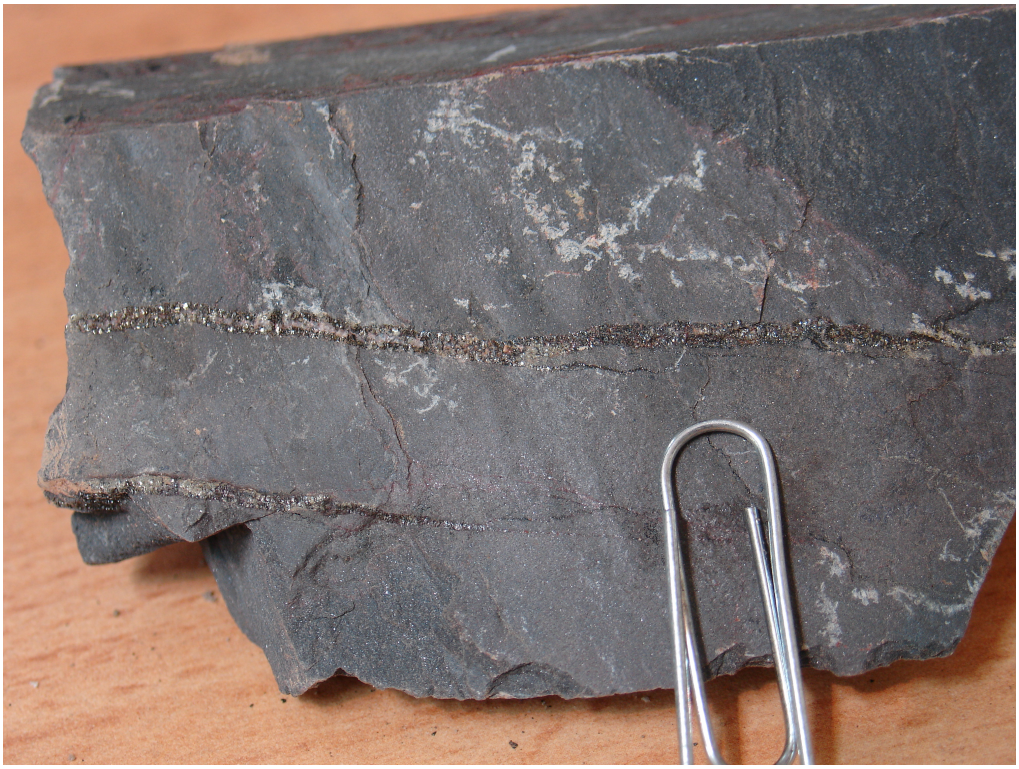
شکل ۳-۲۶-نمایی از تبدیل‌شدگی پیریت به هماتیت و ژیپس



شکل ۳-۲۷-نمایی نزدیک از قالب‌های پیریت اکسیده درون رگه‌های سیلیسی ترانشه ۱۲

*شکل ۳-۲۸-نمایی نزدیک از رگچه‌ای سیلیسی-پیریتی از ترانشه ۱۲ که در آهن پیریت در حاشیه رگچه قرار گرفته و در حال تجزیه به هماتیت می‌باشد.*

*شکل ۳-۲۹-نمایی نزدیک از رگچه‌های سیلیسی-پیریتی در ترانشه ۱۲ که پیریت اغلب در حاشیه قرار گرفته است.*



شکل ۳-۳۰-نمایی نزدیک از رگچه‌های سیلیسی-پیریتی در ترانشه ۱۲

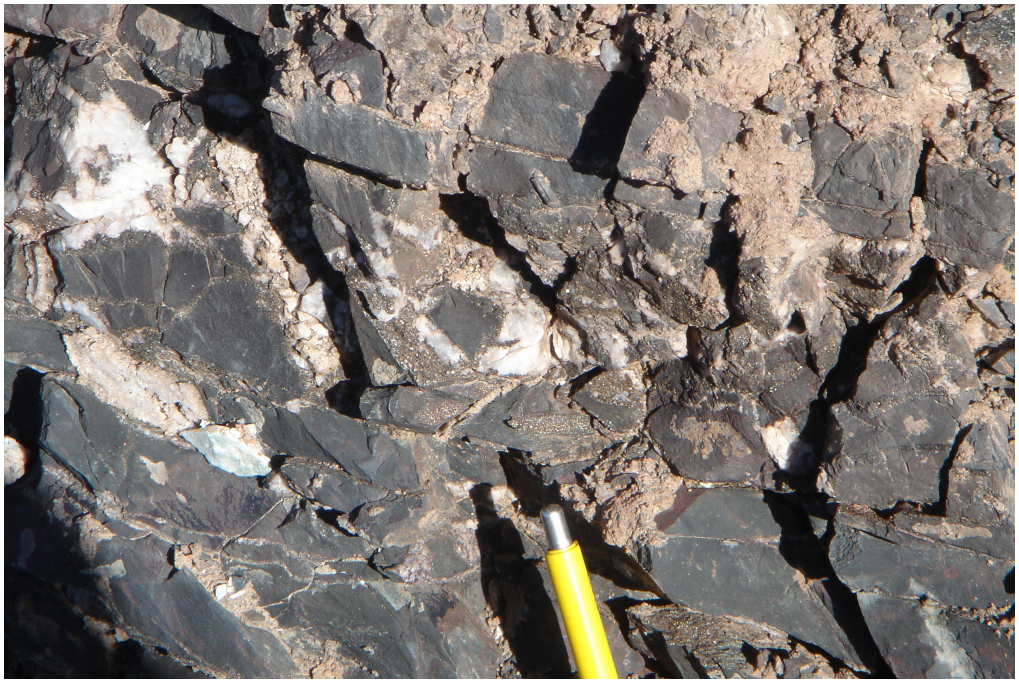
شکل ۳-۳۱-نمایی نزدیک از رگچه‌های سیلیسی-پیریتی در ترانشه ۱۲

### ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز

از دیواره ترانشه ۱۲ تعداد ۸۵ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱۲ در جدول ۱۳ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٤٠٦٥ گرم در تن، طلا ۰/۹٦ گرم در تن و تنگستن ۱۳ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۱۱ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۸۱ گرم در تن و میانگین عیار مس ۱۷۷ گرم در تن، طلا ۰/۰۱۹ گرم در تن و تنگستن ٤/۸ گرم در تن است(جدول ۲۹ فصل پیوست). میانگین عیار مس از ۷۷ گرم در تن در ترانشه ۱۱ به ۱۷۷ گرم در تن در ترانشه ۱۲ رسیده است و این در حالی می‌باشد که میانگین مس در ماسه‌سنگ‌های پوسته کمتر از ۱۰ گرم در تن می‌باشد. عیار نمونه ۵۲ به ۰/۹٦ گرم در تن رسیده که بالاترین عیار در نمونه‌های گرفته شده از ترانشه‌های چاه‌پلنگ است. میانگین عیار طلا نیز نسبت به ترانشه قبل ۱۹ برابر شده است. میانگین عیار تنگستن نسبت به ترانشه ۱۱ کمی زیاد شده است. میانگین عیار مولیبدنیوم نسبت به ترانشه قبل کاهش یافته و به ۰/۸ گرم در تن رسیده است. میانگین عیار نیکل نیز نسبت به ترانشه ۱۱ کم شده و به ٤۲ گرم در تن کاهش یافته هرچند که همچنان نسبت به میانگین ماسه‌سنگ‌های پوسته (۲ گرم در تن) بالا می‌باشد. عیار میانگین کبالت به ٦۵ گرم در تن افزایش یافته است که بیش از محدوده میانگین عیار ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ (۱۱ تا ۲۹ گرم در تن) می‌باشد و این در حالی می‌باشد که میانگین عیار کبالت در ماسه‌سنگ‌های پوسته زمین ۰/۳ گرم در تن می‌باشد که این نشاندهنده بالا رفتن عیار کبالت در ترانشه ۱۲ است. میانگین عیار آرسنیک از ۲۳ گرم در تن در ترانشه ۱۱ به ۸٦ گرم در تن در ترانشه ۱۲ رسیده است که از تمام ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ به طور قابل توجهی بیشتر بوده و با توجه به اینکه میانگین عیار آرسنیک در ماسه‌سنگ‌های پوسته ۱ گرم در تن است، بالا بودن عیار آرسنیک در ترانشه ۱۲ مشخص می‌شود. میانگین عیار بیسموت به ٤/۲ گرم در تن رسیده که بیش از ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ و بیش از میانگین عیار ماسه‌سنگ‌های پوسته (۰/۱۷ گرم در تن) می‌باشد. در ترانشه ۱۲ عیار طلای ۳ نمونه در حد کانی‌سازی کانساری، ۱ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ۲ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار مس ۱ نمونه در حد کانی‌سازی کانساری، ۳ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ٤۰ نمونه در محدوده کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است. عیار بیسموت ۱ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ۱ نمونه نیز در حد کانی‌سازی

پراکنده می‌باشد. عیارهای کبالت ۱۵ نمونه، آرسنیک ۲ نمونه، تنگستن ۱ نمونه و نیکل یک نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است.

در ابتدای ترانشه ۱۲ زونی از رگه و رگچه‌های متراکم سیلیسی-پیریتی وجود دارد(شکل ۳-۳۲). همانطور که در نقشه پلان و پروفیل ترانشه ۱۲ مشاهده می‌شود در این زون از نمونه ۳ تا ۵ کانی‌سازی مس وجود دارد. از نمونه ۸ تا ۲۰ به تعداد ۹ نمونه فقط دارای کانی‌سازی کبالت می‌باشند. بار دیگر از نمونه ٢٤ تا ٢٦ کانی‌سازی مس مشاهده می‌شود. در ادامه ترانشه، از نمونه ۳۰ تا ۳۸ به صورت ناپیوسته ٤ نمونه دارای کانی‌سازی مس می‌باشند. نمونه ٤٢ رگه‌ای هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی با کانی‌سازی کبالت می‌باشد. پس از آن از نمونه ٤٣ تا ۷۸ به صورت پیوسته کانی‌سازی مس در ٣٤ نمونه رخ داده است. در میانه این محدوده از نمونه ۵۱ تا ٥٤ یک زون پرعیار وجود دارد. بطوریکه در نمونه ۵۱ با لیتولوژی ماسه‌سنگ و آلتراسیون هماتیتی-ژیپسی ضعیف تا متوسط عیار طلا به حد کانی‌سازی کانساری(۰/۲٦ گرم در تن)، عیار مس به حد کانی‌سازی غنی‌شده(۱۰۲۰ گرم در تن) و عیار بیسموت به حد کانی‌سازی پراکنده(٦۹ گرم در تن) جدول ژینزبرگ رسیده است. در نمونه ۵۲ که از رگه‌ای سیلیسی، پیریتی، لیمونیتی، هماتیتی و ژیپسی گرفته شده عیارها بالا رفته چنانکه عیار طلا به ۰/۹٦ گرم در تن، عیار مس به ٤۰٦٥ گرم در تن، عیار بیسموت به ۲٦۲ گرم در تن و عیار آرسنیک به ٤۹۳ گرم در تن افزایش می‌یابد. در نمونه ۵۳ که از رگه‌ای‌سیلیسی هماتیتی در مجاورت رگه نمونه ۵۲ گرفته شده عیار طلا به ۰/۰۷۵ گرم در تن و عیار مس به ۷۵۰ گرم در تن کاهش می‌یابد در حالیکه عیار کبالت به ۱۵۵ گرم در تن افزایش می‌یابد. در نمونه ٥٤ نیز با لیتولوژی ماسه‌سنگ، آلتراسیون هماتیتی متوسط و رگچه‌های سیلیسی عیار طلا به ۰/۱۱ گرم در تن، عیار آرسنیک به ٤۹٦ گرم در تن، نیکل ۱۰۳ گرم در تن و کبالت ۱۷٤ گرم در تن افزایش یافته در حالیکه عیار مس به ۱۱۱ گرم در تن کاهش یافته است. از دیگر نمونه‌های نسبتاً جالب توجه می‌توان به نمونه ۵۹ اشاره کرد که مربوط به رگه‌ای هماتیتی با ۱٦۰۰ گرم در تن مس، ۱۲۷ گرم در تن کبالت و ۱۳ گرم در تن تنگستن می‌باشد. پس از نمونه ۷۸ و شروع واحد سیلتستونی عیار نمونه‌ها پایین‌تر از حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. به این ترتیب در ترانشه ۱۲ عیار مس و کبالت در بیشتر ترانشه و عیار طلا، آرسنیک و بیسموت در بخشی از ترانشه بیش از ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ می‌باشد.



*شکل ۳-۳۲-نمایی نزدیک از رگه و رگچه‌های فراوان سیلیسی-پیریتی در ابتدای ترانشه ۱۲*

**ترانشه شماره ۱۳**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱۳ در شمال غربی منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳٦۷٤۹/۲۸۸۲ و ۳٦۵۰۷٤۷/۰۱۰۰ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰۷۹ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۳۹/۱ متر در جهت تقریباً غرب با امتداد S87W با عمق ۵۰ سانتی‌متر و پهنای ۷۰ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ۱٤ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره شمالی (شمال غربی) صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۱۳ شامل واحدهای ماسه‌سنگ و سیلتستون می‌باشد. این دو واحد در طول ترانشه در تناوب با هم قرار گرفته‌اند. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند. ترانشه ۱۳ با شیب ۲۰ درجه رو به بالا آغاز می‌شود و پس از طی یک‌سوم از طولش، شیب خود را از دست داده و به صورت افقی تا انتها ادامه می‌یابد.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه تقریباً عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۱۳ از آنجاکه پیریت‌های رگه و رگچه‌های پیریتی و پیریتی-سیلیسی کمتر به هماتیت و ژیپس تجزیه شده‌اند بنابراین آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی تنها در ۲ نمونه اول و ۳ نمونه آخر مشاهده می‌شود. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۱۳ تعداد ۱ رگه با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه که ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده است دارای

امتداد تقریباً شمالی–جنوبی و شیب ۷۵ درجه به سمت غرب می‌باشد. البته در مواردی رگچه‌ها به حالت افقی در دیواره ترانشه مشاهده می‌شوند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۱۳ در فصل پیوست نیامده‌اند ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی–پیریتی بوده که پیریت آنها در بعضی جاها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شوند. با اینحال هنوز می‌توان پیریت را به رنگ طلایی و همچنین به صورت قالب‌های اکسیده آن در رگه‌های سیلیسی مشاهده کرد.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۱۳ تعداد ١٤ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱۳ در جدول ١٤ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ۳۷۰ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۵ گرم در تن و تنگستن ٤ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۳۲ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۲۲ گرم در تن و میانگین عیار مس ۱۱۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۲ گرم در تن و تنگستن ۲/۲ گرم در تن است(جدول ۳۰ فصل پیوست). به این ترتیب نسبت به ترانشه ۱۲ میانگین عیار مس، طلا و تنگستن کم شده بطوریکه میانگین عیار تنگستن تقریباً برابر با میانگین تنگستن ماسه‌سنگ‌های پوسته شده ولی میانگین مس هنوز بیش از میانگین مس ماسه‌سنگ‌های پوسته (زیر ۱۰ گرم در تن) می‌باشد. میانگین عیار نیکل، کبالت و آرسنیک در ترانشه ۱۳ بیش از میانگین عیار این عناصر در ترانشه‌های ۱ تا ۱۲ می‌باشد. میانگین عیار عناصر فوق نسبت به میانگین آنها در ماسه‌سنگ‌های پوسته نیز بالا می‌باشد( ۷۵ گرم در مقابل ۲ گرم در تن برای نیکل، ۷۱ گرم در تن در مقابل ۰/۳ گرم در تن برای کبالت و ۹۲ گرم در تن در برابر ۱ گرم در تن برای آرسنیک). در ترانشه ۱۳ عیارهای مس ۸ نمونه، کبالت ۳ نمونه، نیکل ۱ نمونه و آرسنیک ۱ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده می‌باشد. همانطور که در نقشه پروفیل و پلان ترانشه ۱۳ در فصل پیوست ملاحظه می‌گردد، کانی‌سازی مس از نمونه‌های ۱ تا ۵ به طور تقریباً پیوسته وجود دارد ولی بالاترین عیار کانی‌سازی از نمونه ۷ تا ۹ می‌باشد. در نمونه ۷ با لیتولوژی ماسه‌سنگ با رگچه‌های سیلیسی، پیریتی، هماتیتی و لیمونیتی عیار مس به ۲۰۳ گرم در تن و عیار کبالت به ٢٤٧ گرم در تن می‌رسد. در نمونه ۸ که از رگه‌ای سیلیسی، پیریتی، هماتیتی و لیمونیتی

گرفته شده است، عیارهای مس به ۳۷۰ گرم در تن، نیکل ۲٦۰ گـرم در تـن، کبالـت ۲۰۰ گـرم در تـن و آرسنیک ۳۹۲ گرم در تن می‌باشد. در نمونه ۹ با لیتولوژی ماسه‌سنگ بـا رگچـه‌هـای سیلیـسی، پیریتـی، هماتیتی و لیمونیتی، عیارهای مس ۱۲۸ گرم در تن و کبالت ۱٤۹ گرم در تن است. ترانشه‌های ۱۳ و ۱٤ عمود بر یک زون کانی‌سازی رگه و رگچه‌ای درون شکستگی‌ها حفر شده است. این زون کانی‌سازی در محل ترانشه ۱٤ که در قسمت فرسایش یافته آن حفر شده کاملاً نمایان است ولی در محل ترانشه ۱۳ که از لحاظ توپوگرافی در افق بالاتری حفر گردیده این زون کـانی‌سـازی محـدود بـه رگـه و رگچـه‌هـای نمونه‌های ۷ تا ۹ می‌باشد.

**ترانشه شماره ١٤**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ١٤ در شمال غربی منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ٢٣٦٧٣٩/٨٧٩٣ و ٣٦٥٠٤٨٦/٩٤٠٤ واقع در زون ٤٠S در ارتفاع ١٠٧٨ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ١٩/٧ متر در جهت شمال غربی با امتداد N79W با عمق ٦٠ سانتی‌متر و پهنای ٧٠ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ٢٧ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره شمال شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ١٤ شامل واحدهای ماسه‌سنگ و سیلتستون می‌باشد. واحد سیلتستون به طول ٣/٥ متر از میانه ترانشه را تشکیل داده است و بقیه ترانشه از ماسه‌سنگ می‌باشد. سنگ‌ها اغلب سست و دارای شکستگی می‌باشند ولی در اوایل ترانشه بر اثر سیلیسی‌شدن بسیار مستحکم شده است. ترانشه ١٤ با شیب ملایمی رو به بالا به سمت شمال غرب آغاز می‌شود سپس شیب آن به ٣٣ درجه افزایش می‌یابد تا اینکه دوباره با شیب کم رو به انتها می‌رود.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه تقریباً عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارند. بر اثر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ١٤، پیریت‌های رگه و رگچه‌های پیریتی و پیریتی-سیلیسی کمتر به هماتیت و ژیپس تجزیه شده‌اند با اینحال آلتراسیون هماتیتی، لیمونیتی و ژیپسی را می‌توان در دیواره ترانشه مشاهده کرد (شکل‌های ٣-١٩ و ٣-٣٣). همچنین آلتراسیون سیلیسی (در ماسه‌سنگ‌ها) و کائولینیتی (در سیلتستون‌ها) نیز به صورت محدود در این ترانشه رخ داده است. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ٣٨ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ١٤ تعداد ١٢ رگـه بـا ضـخامت ١٠ تـا ٢٠ سـانتی‌متـر وجـود دارد و بقیـه بـه صـورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتـر مـی‌باشـند. ایـن رگـه‌هـا کـه بیـشتر آنهـا ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده است دارای امتداد N10W تا N10E و شیب‌های متفاوت ولی اغلـب قـائم یـا نزدیک به قائم می‌باشـد. ازآنجاکـه رگچـه‌هـای زیـر ١٠ سـانتیمتر در مقیـاس نقـشه ترسـیمی (١/١٠٠) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ١٤ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جـدول ٣٨ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها در بعضی جاها به هماتیت و ژیپس تجزیه شده و به صورت هماتیتی، لیمونیتی، ژیپسی و سیلیسی مشاهده می‌شـوند. بـا اینحال هنوز می‌توان پیریت را به رنگ طلایی و همچنین به صورت قالب‌های اکـسیده آن در رگـه‌هـای سیلیسی مشاهده کرد(شکل ٣-٣٤).

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ١٤ تعداد ٢٧ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌هـای ترانـشه ١٤ در جدول ١٥ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ١٩٠٥ گرم در تن، طلا ٠/٠٣٩ گرم در تن و تنگستن ٥/٨ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ٥٣ گـرم در تن، طلا ٠/٠٠١ گرم در تن و تنگستن ٢/٤ گرم در تن و میانگین عیار مس ٥١٥ گرم در تن، طـلا ٠/٠٠٩ گرم در تن و تنگستن ٣/٥ گرم در تن است(جدول ٣١ فصل پیوست). ترانشه‌های ١٣ و ١٤ عمود بر یک زون کانی‌سازی رگه و رگچه‌ای درون شکستگی‌ها حفر شده است(شکل ٣-٣٥). این زون کانی‌سازی در محل ترانشه ١٤ که در قسمت فرسایش یافته آن حفر شده کاملاً نمایان است ولی در محل ترانشه ١٣ که از لحاظ توپوگرافی در افق بالاتری حفر گردیده این زون کانی‌سازی محدود به رگه و رگچه‌های محدود و کم‌عیاری می‌باشد. به این ترتیب با افزایش عمق در ترانشه ١٤ نسبت به ترانشه ١٣، میانگین عیار مـس از ١١٥ گرم در تن در ترانشه ١٣ به ٥١٥ گرم در تن در ترانشه ١٤ افزایش یافته است. میانگین عیار طـلا از ٠/٠٠٢ گرم در تن در ترانشه ١٣ به ٠/٠٠٩ گرم در تن در ترانشه ١٤ زیاد شـده اسـت. میـانگین عیـار تنگستن از ٢/٢ گرم در تن در ترانشه ١٣ با ٣/٥ گرم در تن در ترانشه ١٤ افزایش یافتـه اسـت. میـانگین عیار نیکل از ٧٥ گرم در تن در ترانشه ١٣ به ٩٤ گرم در تن در ترانشه ١٤ زیاد شده است. میانگین عیـار

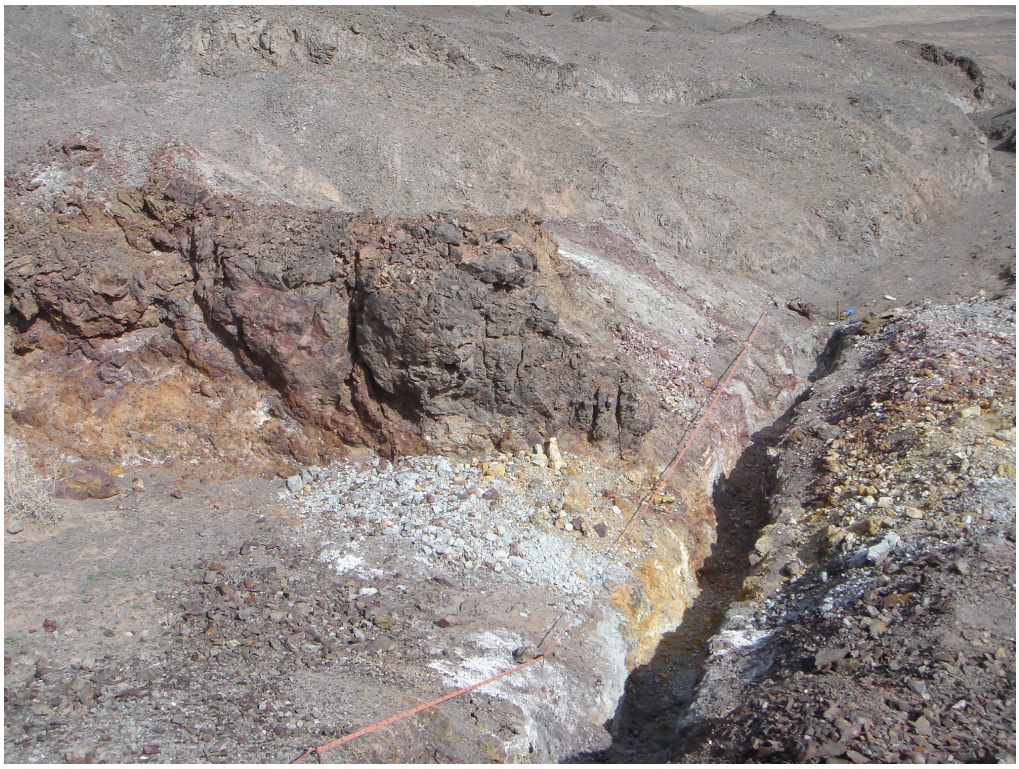
کبالت از ۷۱ گرم در تن در ترانشه ۱۳ به ۹٤ گرم در تن افزایش یافته است. میانگین عیار آرسنیک از ۹۲ گرم در تن در ترانشه ۱۳ به ۱۰۵ گرم در تن در ترانشه ۱٤ زیاد شده است.

میانگین عیارهای مس، نیکل، کبالت و آرسنیک در این ترانشه از میانگین عیارهای ایـن عناصـر در ترانشه‌های معدن چاه‌پلنگ بیشتر است که شاید یکی از علل آن کوتاه بودن ترانشه و انطبـاق آن بـر زون کانی‌سازی باشد ولی مقایسه عیارهای آن با عیارهای ترانشه ۱۳ از لحاظ بررسـی تـأثیر عمـق ارزشـمند است. غنی‌شدگی عیارها در ترانشه ۱٤ زمانی بیشتر روشـن مـی‌شـود کـه توجـه داشـته باشـیم میـانگین عیارهای ماسه‌سنگ‌های پوسته برای عناصر مس، نیکل، کبالت و آرسنیک به ترتیب برابر ۱۰ گرم در تـن مس، ۲ گرم در تن نیکل، ۰/۳ گرم در تن کبالت و ۱ گرم در تن آرسنیک می‌باشد.

در ترانشه ۱٤ عیار مس در ۹ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در ۱۷ نمونه در حد کانی‌سـازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیار آرسنیک نیز در ۱ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و در ۱ نمونـه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشد. عیارهای کبالت در ۹ نمونه، نیکل در ۷ نمونـه، طـلا در ٦ نمونه و بیسموت در ۲ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند. کانی‌سازی مـس در تمام طول ترانشه ۱٤ به صورت پیوسته وجود دارد ولی بیشترین عیار کانی‌سازی مس در محدوده‌های نمونه‌های ۵ تا ۱۰ همراه با کانی‌سازی نیکل و کبالت و نمونه‌های ۱٤ تا ۱٦ همراه با کانی‌سازی ناپیوسته طلا، نیکل، کبالت، آرسنیک و بیسموت رخ داده است.

*شکل ۳-۳۳-نمایی از آلتراسیون لیمونیتی در دیواره ترانشه ۱٤*

*شکل ۳-۳٤-نمایی نزدیک از رگچه‌های پیریتی ترانشه ١٤*



*شکل ۳-۳۵-ترانشه ١٤ عمود بر یک زون کانی‌سازی رگه و رگچه‌ای موجود در زون شکستگی حفر شده است.*

**ترانشه شماره ۱۵**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ۱۵ در شمال شرقی منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابر با ۲۳۷۳۷۲/۳٤۱۷ و ۳٦٥۰۳٦۳/٥۰٤۳ واقع در زون ٤۰S در ارتفاع ۱۰٤۰ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طول ۱۸/۹ متر در جهت جنوب غربی با امتداد S65W با عمق ۱/۲ تا ۲ متر و پهنای ٦۰ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. ۲٦ نمونه از این ترانشه برداشت گردید. برداشت نمونه‌ها از دیواره جنوب شرقی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ۱۵ شامل واحدهای ماسه‌سنگ و سیلتستون می‌باشد. ترانشه ۱۵ از ابتدا شامل ۷/۵ متر سیلتستون، ۸/۵ متر ماسه‌سنگ و ۳ مترسیلتستون می‌باشد. در واحدهای سیلتستون میان‌لایه‌های ماسه‌سنگی وجود دارد. ترانشه ۱۵ از توپوگرافی ملایمی برخوردار است و تنها در بخش ماسه‌سنگی در سطح زمین کمی برجسته شده است.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌های منطقه دچار چین‌خوردگی شده‌اند. این ترانشه تقریباً عمود بر یال یکی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم برخوردارند. از آنجاکه ترانشه ۱۵ در واحد ماسه‌سنگی سکانس رسوبی منطقه حفر شده و لایه شیلی در آن وجود ندارد و با توجه به نسبتاً عمیق بودن ترانشه، سنگ‌های آن نسبت به ترانشه‌های دیگر منطقه از استحکام بیشتری برخوردارند هرچند که شکستگی‌های ناشی از فشارهای تکتونیکی را می‌توان در آنها مشاهده کرد.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ۱۵ از آنجاکه رگه و رگچه‌های آن پیریت کمی دارند لذا اکسید شدن پیریت‌ها نیز هماتیت کمی ایجاد کرده و درنتیجه هاله‌های آلتراسیون در این ترانشه محدود به آلتراسیون هماتیتی و سیلیسی ابتدا و انتهای ترانشه می‌باشد. توصیف آلتراسیون هر نمونه در جدول ۳۸ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ۱۵ تعداد ۱۱ رگه با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر وجود دارد و بقیه به صورت رگچه‌های نازک پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. این رگه‌ها که بیشتر آنها ماسه‌سنگ‌ها را قطع کرده است دارای امتداد N25W شیب‌های متفاوت ولی اغلب ۷۵ درجه به سمت جنوب غرب می‌باشد. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ۱۰ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (۱/۱۰۰) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ۱۵ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ۳۸ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها سیلیسی، هماتیتی، لیمونیتی و منگنزی می‌باشند. همانطور که در نقشه پروفیل ترانشه ۱۵ در فصل پیوست ملاحظه می‌گردد رگه‌های نمونه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۳ و ۲٤ از یکدیگر منشعب شده‌اند.

**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ۱۵ تعداد ۲٦ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ۱۵ در جدول ۱٦ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٦۳ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۵/۱ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ۹ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۱/۲ گرم در تن و میانگین عیار مس ۲۵ گرم در تن، طلا ۰/۰۰۱ گرم در تن و تنگستن ۲/۸ گرم در تن است(جدول ۳۲ فصل پیوست). به این ترتیب عیار مس، طلا و تنگستن در ترانشه ۱۵ تقریباً در حد زمینه است. تنها میانگین عیار عنصر آرسنیک قابل توجه بوده و بیش از ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ می‌باشد. میانگین عیار آرسنیک در ترانشه ۱۵ برابر با ٤۱ گرم در تن می‌باشد درحالیکه میانگین آرسنیک ماسه‌سنگ‌های پوسته ۱ گرم در تن است. عیارهای مس ۱ نمونه و نیکل ۱ نمونه از ترانشه ۱۵ در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است که شامل نمونه ۸ از رگه‌ای سیلیسی-لیمونیتی با ۱۷۹ گرم در تن نیکل و نمونه ۲۵ با لیتولوژی تناوب سیلتستون و ماسه‌سنگ و آلتراسیون شدیداً لیمونیتی، سیلیسی و منگنزی با ٦۳ گرم در تن مس می‌باشد. در هر حال ترانشه ۱۵ کم‌عیار محسوب می‌شود.

**ترانشه شماره ١٦**

**الف- مختصات جغرافیایی و ابعاد**

ترانشه ١٦ در شمال منطقه مورد مطالعه در نقطه‌ای به مختصات UTM برابـر بـا ٢٣٧٢٤١/٨٣١٧ و ٣٦٥٠٣١٩/٠٩٩٩ واقع در زون ٤٠S در ارتفاع ١٠٤٧ متر از سطح دریا آغاز می‌شود و به طـول ٧٣/٥ متـر در جهت جنوب غربی با امتداد S88W با عمق ٦٠ سانتی‌متر و پهنای ٧٠ سانتی‌متر به پیش می‌رود و پس از ٢٥ متر کمی تغییر جهت داده و با امتداد N85W به سمت شمال غربی ادامه می‌یابد. به صورت تقریبی می‌توان امتداد این ترانشه را شرقی-غربی در نظـر گرفـت. ١٣ نمونـه از ایـن ترانـشه برداشـت گردیـد. برداشت نمونه‌ها از دیواره شمالی صورت گرفت.

**ب-لیتولوژی کلی و مورفولوژی**

واحدهای لیتولوژیکی اصلی ترانشه ١٦ شامل واحدهای ماسه‌سنگ، سیلتستون و اسلیت مـی‌باشـد. در ابتدا شامل ٧/٥ متر ریگولیت می‌باشد. سپس به تناوب ماسه‌سنگ و سیلتستون می‌رسـد کـه بـا شـیب تقریباً ١٥ درجه رو به بالا می‌رود. پس از عبور از خطالراس ماسه‌سنگی به سیلتستون می‌رسد کـه در آن یک کنده‌کاری قدیمی وجود دارد. از میان باطله‌های کنده‌کاری قدیمی عبور کرده و پس از گذر از ٣ متر ماسه‌سنگ به بخش اسلیتی انتهایی می‌رسد.

**پ-زمین‌شناسی ساختمانی**

سنگ‌هـای منطقـه دچـار چـین‌خـوردگی شـده‌انـد. ایـن ترانـشه تقریبـاً عمـود بـر یـال یکـی از چین‌خوردگی‌های حفر گردیده و لایه‌ها از شیب قائم و در مواردی نزدیک به قائم برخوردارنـد. بـر اثـر فشارهای تکتونیکی درز و شکست‌های فراوانی در سنگ‌ها پدیدار شده و به سختی می‌توان سنگی بدون شکستگی در این ترانشه یافت.

**ت-آلتراسیون**

در ترانشه ١٦ آلتراسیون از نوع لیمونیتی و ژیپسی بوده چرا که پس از تجزیـه پیریـت رگچـه‌هـای سیلیسی-پیریتی به لیمونیت و ژیپس و حرکت کانی‌های حاصله در جهات مختلف تحت تـأثیر آب‌هـای جوی موجب لیمونیتی و ژیپسی‌شدن سنگ‌ها شده است. توصـیف آلتراسـیون هـر نمونـه در جـدول ٣٨ فصل پیوست آمده است.

**ث-رگه‌ها**

در ترانشه ١٦ رگه‌ای با ضخامت حداقل ١٠ سانتی‌متر وجود ندارد و رگه‌ها به صورت رگچه‌های نازک فراوان و پراکنده با ضخامت در حد میلیمتر می‌باشند. ازآنجاکه رگچه‌های زیر ١٠ سانتیمتر در مقیاس نقشه ترسیمی (١/١٠٠) نمی‌گنجند، بنابراین بر روی نقشه ترانشه ١٦ در فصل پیوست نیامده ولی در توصیف نمونه‌ها در جدول ٣٨ فصل پیوست ذکر شده‌اند. رگه و رگچه‌ها از نوع سیلیسی-پیریتی بوده که پیریت آنها به لیمونیت و ژیپس تجزیه شده و به صورت لیمونیتی و ژیپسی مشاهده می‌شوند.

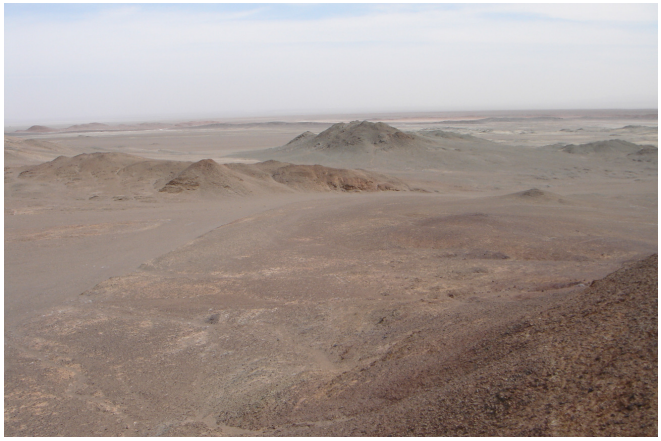
**ج- بررسی داده‌های حاصل از آنالیز**

از دیواره ترانشه ١٦ تعداد ١٣ نمونه گرفته شد. داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌های ترانشه ١٦ در جدول ١٧ فصل پیوست آمده است. همانطور که در این جدول ملاحظه می‌شود بالاترین عیار مس ٧٧٥٥ گرم در تن، طلا ٠/٠٤٥ گرم در تن و تنگستن ٤/٩ گرم در تن می‌باشد. پایین‌ترین عیار مس ٤١ گرم در تن، طلا ٠/٠٠١ گرم در تن و تنگستن ١/٩ گرم در تن و میانگین عیار مس ١٨٩٤ گرم در تن، طلا ٠/٠١٠ گرم در تن و تنگستن ٣/٥ گرم در تن است(جدول ٣٣ فصل پیوست). به علت ایجاد ممانعت از سوی مأمورین حفاظت از محیط زیست، نمونه‌برداری از این ترانشه از محل تعیین‌شده میسر نشد و نمونه‌ها از سطح زمین برداشت گردید که به علت وجود باطله‌های نسبتاً پرعیار کنده‌کاری قدیمی، عیارهای حاصل بیش از عیار اصلی سنگ دیواره ترانشه می‌باشند. همانطور که در نقشه پروفیل و پلان ترانشه ١٦ در فصل پیوست مشاهده می‌گردد بالاترین عیار در این ترانشه متعلق به نمونه ٨ می‌باشد که بیشترین تأثیر را از باطله‌ها گرفته است که می‌تواند از پرعیار بودن زون کانی‌سازی که مورد استخراج قرار گرفته به دست دهد. به هر حال در ترانشه ١٦ عیارهای مس ٤ نمونه در حد کانی‌سازی کانساری، ١ نمونه در حد کانی‌سازی غنی‌شده و ٦ نمونه در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ می‌باشند. عیار طلای ٣ نمونه نیز در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ است. میانگین عیارهای نیکل، کبالت و آرسنیک به ترتیب برابر ٥٤، ٤٠ و ٤٢ گرم در تن می‌باشد که به غیر از ترانشه‌های ١٢، ١٣ و ١٤ از بقیه ترانشه‌ها بیشتر می‌باشند.

### ۳-۳-نتیجه‌گیری

منطقه مورد مطالعه توسط هاله‌ای سرخ‌رنگ نسبت به مناطق اطراف مشخص می‌شوند. این هاله سرخ‌رنگ بر اثر وجود آلتراسیون هماتیتی ضعیف تا شدید در سنگ‌های مختلف منطقه تشکیل شده و نشاندهنده رخ‌دادن پدیده خاصی در منطقه مورد مطالعه است (شکل ۳-۳۶). همانطور که ملاحظه گردید نمونه‌برداری از شیل و رگه‌های سیلیسی حاصل از ذوب سنگ‌های دگرگون‌شده نتایج آنالیز پایینی را به همراه داشت ولی با اینحال مشخص کرد که زمینه تنگستن و مس در شیل‌ها و رگه‌های سیلیسی حاصل از دگرگونی سنگ‌های منطقه نسبت به میانگین پوسته‌ای بالاتر است. نمونه‌برداری از رگه‌های سیلیسی بشدت آهندار ناشی از فعالیت هیدروترمالی در بعضی نمونه‌ها نتایج ضعیف و در بعضی دیگر نتایج جالب‌توجهی را در مورد عناصر مس، طلا و تنگستن حاصل کرد. نمونه‌برداری از ترانشه‌ها در اغلب موارد نتایجی در حد کانی‌سازی پراکنده جدول ژینزبرگ دربرداشت هرچند که کانی‌سازی‌هایی در حد کانی‌سازی کانساری نیز گزارش شد. نمونه‌برداری از کنده‌کاری‌های سطحی بر روی رگه اصلی تونل قدیمی، تونل قدیمی، دپوهای معدنی سنگجوری‌شده قدیمی و سرباره‌های قدیمی نتایج خوب و جالب توجه و در مواردی منحصر بفردی را از عیارهای تنگستن، مس و طلا نشان داد.

به این ترتیب مشخص می‌شود که عیار ماده معدنی در عمق بیش از سطح است و دیگر اینکه هرآنچه از ماده معدنی که در بخش سطحی زمین بوده توسط کارهای قدیمی مورد استخراج قرار گرفته و در سطح جز چند رگه و رگچه نازک چیزی از ماده معدنی نمی‌توان یافت ولی در عمق می‌توان به وجود ماده معدنی امیدوار بود.

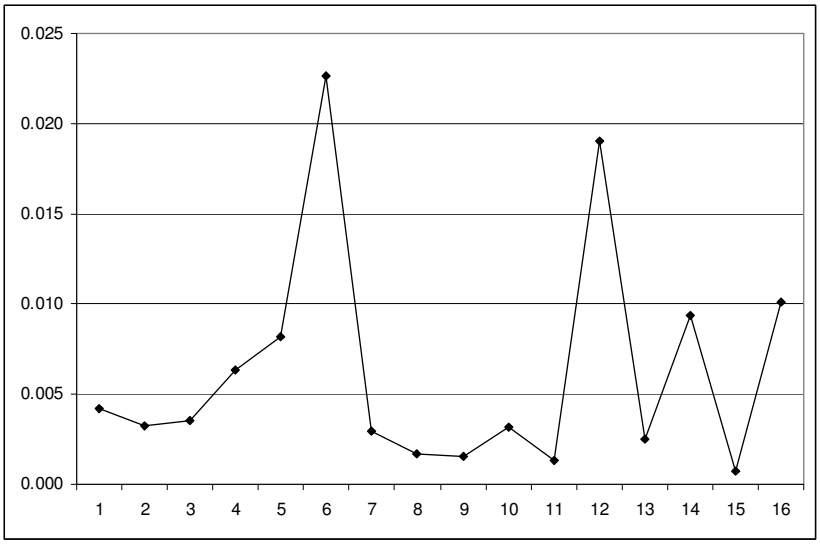


*شکل ۳-۳۶-نمایی از حد نهایی هاله سرخ‌رنگ منطبق با حاشیه منطقه مورد مطالعه در چاه‌پلنگ جنوبی (دید به سمت جنوب شرقی).*

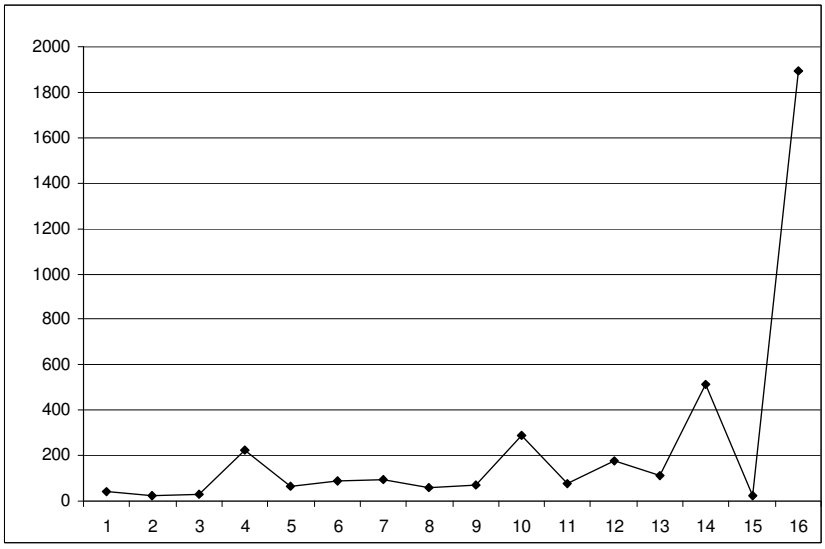
در مجموع، ۱۲۳۲ نمونه از ۲۰۷۵ متر ترانشه‌های چاه‌پلنگ جنوبی برداشت گردید. در کل ترانشه‌ها حداکثر عیار طلا در ترانشه‌ها ۰/۹٦ گرم در تن، حداقل عیار طلا ۰/۰۰۰۳ گرم در تن و میانگین آن ۰/۰۰۷ گرم در تن است. حداکثر عیار مس در ترانشه‌ها ۷۷۵۵ گرم در تن، حداقل عیار مس ۵ گرم در تن و میانگین آن ۱۳۲ گرم در تن می‌باشد. حداکثر عیار تنگستن در ترانشه‌ها ۱۰۳ گرم در تن، حداقل عیار تنگستن ۰/۷ گرم در تن و میانگین آن ٦/۵ گرم در تن می‌باشد (جدول ۳٤ فصل پیوست).

نمونه‌برداری از ترانشه‌ها هرچند کمتر حاوی نتایج جالب توجهی بود ولی همان تعداد نمونه‌ای که در ترانشه‌ها از خود غنی‌شدگی نشان دادند الگوی پراکندگی ماده معدنی در درون تونل قدیمی را تکرار کرده و می‌تواند بیانگر توزیع ماده معدنی در سطح و تا حد زیادی در عمق باشد چرا که مشخص شد امتداد رگچه‌های کم‌عیار ترانشه‌ها در درون تونل قدیمی از عیار مناسبی برخوردارند.

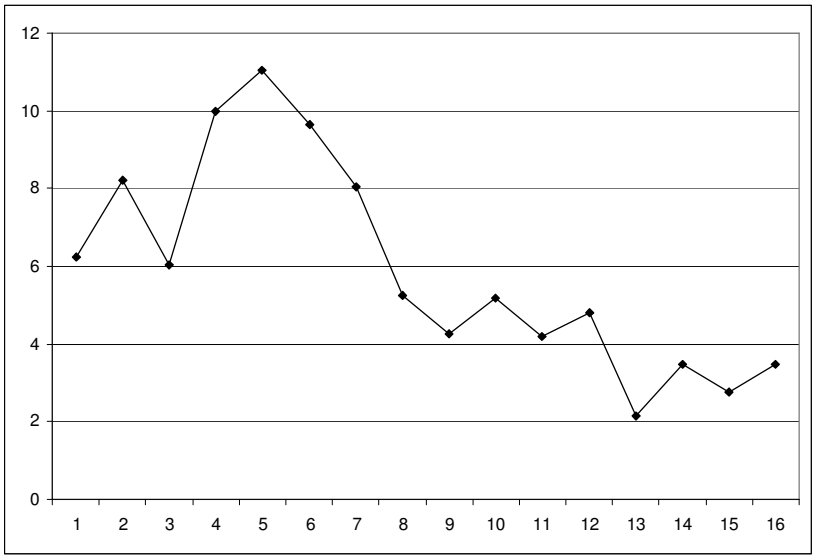
بررسی موقعیت قرارگیری ترانشه‌ها مشخص می‌کند که ترانشه‌های ۱ تا ۸ در یک امتداد، ترانشه‌های ۹ تا ۱۲ در یک امتداد و ترانشه‌های ۱۳ و ۱٤ در یک امتداد قرار دارند. ترانشه‌های ۱ تا ۸ در بخش جنوبی کانسار چاه‌پلنگ قرار دارند و روند اصلی کانه‌زایی را در بخش جنوبی کانسار در جنوب شرقی و شمال غربی تونل قدیمی قطع می‌کنند. ترانشه‌های ۹ تا ۱۲ در بخش شمالی کانسار و عمود بر امتداد کانه‌زایی این بخش، در بین کنده‌کاری‌های قدیمی چاه‌پلنگ حفر شده است. ترانشه‌های ۱۳ و ۱٤ در منتهی‌الیه شمال غرب منطقه در محلی که حفاری قدیمی وجود ندارد قرار دارند. ترانشه‌های ۱۵ و ۱٦ جدا از هم در شمال منطقه حفر شده است. ترانشه ۱٦ یک کنده‌کاری قدیمی را به همراه دامپ باطله‌های آن قطع کرده است. در شکل‌های ۳-۳۷ تا ۳-٤۰ تغییرات میانگین عناصر طلا، مس، تنگستن، نیکل، کبالت و آرسنیک در ترانشه‌های مختلف نشان داده شده است.



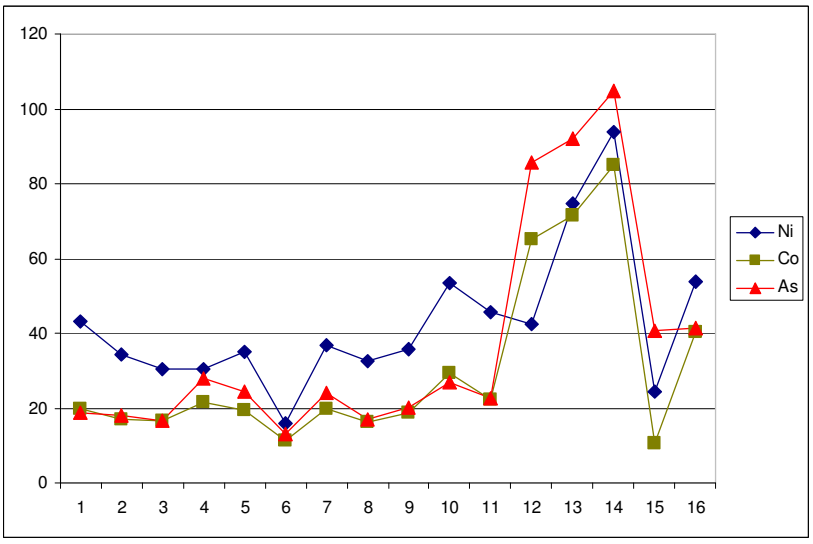

*شکل ۳-۳۷-نمودار تغییرات میانگین عنصر طلا در ترانشه‌های چاه‌پلنگ بر حسب گرم در تن*




*شکل ۳-۳۸-نمودار تغییرات میانگین عنصر مس در ترانشه‌های چاه‌پلنگ بر حسب گرم در تن*




*شکل ۳-۳۹-نمودار تغییرات میانگین عنصر تنگستن در ترانشه‌های چاه‌پلنگ بر حسب گرم در تن*




*شکل ۳-۴۰-نمودار تغییرات میانگین عناصر نیکل، کبالت و آرسنیک در ترانشه‌های چاه‌پلنگ بر حسب گرم در تن*

همانطور که در شکل ۳-۳۷ ملاحظه می‌گردد میانگین عیار طلا در سه ترانشه اول یکسان و تقریباً کم است ولی از ترانشه ٤ رو به افزایش می‌گذارد تا اینکه در ترانشه ٦ به حداکثر خود می‌رسد. پس از آن میانگین عیار طلا کم می‌شود تا اینکه در ترانشه ۱۲ افزایش نشان می‌دهد. در این ترانشه عیار طلای یک نمونه به نزدیک به ۱ گرم در تن می‌سد. در ترانشه ۱۳ میانگین عیار طلا کاهش می‌یابد و در ترانشه ١٤ نسبتاً بالا می‌رود.

در شکل ۳-۳۸ میانگین عیار مس در ترانشه‌های ۱ تا ۳ در کمترین میزان خود قرار دارند. میانگین عیار مس در ترانشه‌های ٤ تا ۷ نسبتاً افزایش می‌یابد ولی پس از آن در ترانشه‌های ۸ و ۹ کاهش می‌یابد. میانگین عیار مس در بخش شمالی معدن نسبت به بخش جنوبی آن بیشتر بوده و این را می‌توان در بالاتر بودن میانگین عیار مس ترانشه‌های ۱۰، ۱۲، ۱۳ و ١٤ نسبت به ترانشه‌های ۱ تا ۸ مشاهده کرد. همانطور که در توضیحات مربوط به ترانشه ١٦ آمد نمی‌توان بر روی نتایج آنالیز نمونه‌های این ترانشه اظهارنظر کرد ولی به هر حال میانگین عیار مس در این ترانشه بسیار بالا می‌باشد (۱۹۰۰ گرم در تن).

در شکل ۳-۳۹ میانگین عیار تنگستن در سه ترانشه اول تقریباً بین ٦ تا ۸ گرم در تن است. میانگین عیار تنگستن در شمال غربی کنده‌کاری قدیمی بر روی تونل در ترانشه‌های ٤ تا ۷ به بیشترین مقدار خود در بین ترانشه‌ها می‌رسد (۸ تا ۱۲ گرم در تن). پس از آن میانگین عیار تنگستن در ترانشه‌ها کم می‌شود بطوریکه میانگین عیار تنگستن در ترانشه‌های ۸ تا ۱۲ بین ٤ تا ٦ گرم در تن و در ترانشه‌های ۱۳ تا ۱۵ بین ۲ تا ٤ گرم در تن است. پس مشخصاً میانگین عیار تنگستن در ترانشه‌های بخش جنوبی کانسار چاه‌پلنگ (در شمال غربی و جنوب شرقی تونل قدیمی بویژه در ترانشه‌های ٤ تا ۷) بیش از میانگین عیار تنگستن در ترانشه‌های بخش شمالی آن است.

با دقت در شکل ۳-٤۰ ملاحظه می‌گردد که همبستگی خوبی بین میانگین عیارهای نیکل، کبالت و آرسنیک در ترانشه‌های ۱ تا ۱۱ وجود دارد که در این بین میانگین عیار این سه عنصر در ترانشه ٦ کمتر و ترانشه ۱۰ بیش از دیگر ترانشه‌ها می‌باشد چنانکه در ترانشه ۱۰، ۸ نمونه دارای کانی‌سازی پراکنده نیکل، ۲ نمونه دارای کانی‌سازی پراکنده آرسنیک و ۱ نمونه دارای کانی‌سازی پراکنده کبالت طبق جدول ژینزبرگ می‌باشند.

پس از این ترانشه‌ها در محل ترانشه ۱۲ این همبستگی به هم خورده بطوریکه مقدار نیکل کم می‌شود ولی مقدار آرسنیک و کبالت افزایش می‌یابد. در ترانشه ۱۲ به ترتیب ۱۵ نمونه و ۲ نمونه دارای کانی‌سازی پراکنده کبالت و آرسنیک طبق جدول ژینزبرگ می‌باشند.

از ترانشه ۱۳ تا ترانشه ۱۵ میانگین عیار این سه عنصر همبستگی خود را بار دیگر نشان می دهند با این تفاوت که این بار میانگین عیار آرسنیک بیش از میانگین‌های عیارهای نیکل و کبالت است. در ترانشه ١٤ بالاترین عیار آرسنیک مربوط به نمونه‌ای با ٦٦٤ گرم در تن می‌باشد.

به این ترتیب بهترین میانگین‌های عیار طلا در ترانشه‌های چاه‌پلنگ جنوبی به ترتیب مربوط به ترانشه‌های ٦، ۱۲، ١٤، ٥ و ٤ می‌باشد.

در ترانشه‌های چاه‌پلنگ جنوبی بهترین میانگین عیار مس به دو منطقه محدود می‌شود: یکی به محدوده ترانشه‌های ۱۰ تا ١٤ در بخش شمالی و بعد از آن محدوده ترانشه‌های ٤ تا ۷ در بخش جنوبی کانسار چاه‌پلنگ.

در ترانشه‌های چاه‌پلنگ جنوبی بالاترین میانگین‌های عیار تنگستن در محدوده ترانشه‌های ۱ تا ۷ بویژه در ترانشه‌های ٤ تا ۷ در بخش جنوبی کانسار می‌باشد و میانگین عیار تنگستن با حرکت رو به شمال کاهش می‌یابد.

در بین ترانشه‌های منطقه مورد مطالعه، کمترین میانگین عناصر نیکل، کبالت و آرسنیک مربوط به ترانشه ٦ و بیشترین آن به ترتیب مربوط به ترانشه‌های ١٤، ۱۳، ۱۲ و ۱۰ می‌باشد. بطور کلی در بخش جنوبی کانسار چاه‌پلنگ میانگین‌های عناصر نیکل، کبالت و آرسنیک تغییر چندانی ندارند ولی با ورود به بخش شمالی، به طرف شمال غربی عیار این عناصر رو به افزایش می‌گذارد.

در مجموع در هر دو بخش جنوبی و شمالی کانسار چاه‌پلنگ با توجه به آنالیز نمونه‌های گرفته شده از ترانشه‌ها، تونل قدیمی و ...، کانی‌سازی تنگستن، مس و طلا را می‌توان در عمق انتظار داشت. در ترانشه‌های بخش جنوبی کانی‌سازی مس، طلا و تنگستن تا حدودی قابل مشاهده است ولی در ترانشه‌های بخش شمالی، عیار تنگستن ضعیف شده، کانی‌سازی مس قدرتمندتر گردیده و طلا تغییر چندانی نسبت به بخش جنوبی نمی‌کند. هرچند که عیار آرسنیک، نیکل و کبالت در ترانشه‌های بخش شمالی به طور مشخص بیش از عیار این عناصر در ترانشه‌های بخش جنوبی است ولی آنالیز دپوهای

معدنی نشاندهنده بالا بودن عیار آرسنیک، نیکل و کبالت در عمق زمین در بخش جنوبی کانسار می‌باشد. در هر صورت برای مشخص شدن وضعیت دقیق کانی‌سازی در کانسار چاه‌پلنگ جنوبی ادامه عملیات اکتشافی به صورت حفاری و مغزه‌گیری از اعماق زمین ضروری به نظر می‌رسد.