

3-18- معدن چاه درویش

3-18-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

معدن چاه درویش در فاصله 35 کیلومتری جنوب شرق شهرستان بهاباد و 5 کیلومتری شمال شرق روستای آسفیج و ده عسگر قرار دارد. مختصات جغرافیائی آن E 433400 طول شرق و N 3514750 عرض شمالی می باشد. راه دسترسی به معدن عبارتست از: بهاباد، جاده آسفالتی راور، روستای آریج، جاده خاکی روبروی مسجد که به سمت شرق می رود، معدن تپه سرخ، ادامه جاده خاکی به سمت شرق، نرسیده به برج، آبراهه ای به سمت شمال می رود، انتهای این آبراهه، آبراهه دیگر به سمت غرب می رود که بعد از حدود 700 متر پیاده روی در این آبراهه به معدن چاه درویش می رسد (شکل شماره 3-79).



شکل شماره 3-79: موقعیت جغرافیائی معدن چاه درویش، برگرفته از اطلس راههای ایران، مقیاس 1:1000,000، 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی منطقه

معدن چاه درویش در منطقه ای با آب و هوای کویری با تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای معتدل است. حداکثر درجه حرارت در تابستان به 45+ درجه سانتیگراد و حداقل آن در زمستان به 5- درجه می رسد. میزان بارندگی سالیانه حدود 120 میلی لیتر است. در منطقه هم مناطق پست و تپه ماهوری که مربوط به شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک است و هم مناطق مرتفع ساز که در ارتباط با واحدهای سنگ آهکی و دولومیتی تریاس است مشاهده می شود. مرتفع ترین نقطه منطقه کوه سیاه کلاغه با ارتفاع 2181 متری است.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

امکانات زیربنایی شامل آب، برق، تلفن و مرکز بهداشت در روستاهای ده عسگر و آریج که در فاصله 10 کیلومتری معدن واقع هستند فراهم است. مردم منطقه اغلب به کشاورزی، دامداری، باغداری و صنایع دستی (قالیافی) مشغول هستند. بعضی از مردم منطقه در معادن کوشک، چادرملو و اسفوردی اشتغال دارند. لذا به لحاظ اقتصادی وضعیت منطقه نسبتاً خوب است. خشکسالیهای چند سال اخیر باعث کاهش محصولات کشاورزی و دامداری شده است.

د - تاثیر بهره برداری از معدن در اشتغال زایی و مسائل زیست محیطی

نزدیکی معدن چاه درویش به معان ده عسگر، تپه سرخ از مزیت‌های خوب این معدن می باشد. معان فوق گرچه کوچک هستند ولی افزایش قیمت جهانی سرب و روی در سالهای اخیر باعث اقتصادی شدن بهره برداری از آنها شده است. بخصوص که مجموعه چندین معدن نزدیک به هم در این منطقه می تواند احداث کارخانه کوچک فرآوری روی را در منطقه توجیه کند. فعالیت مجدد این معادن و احداث کارخانه فرآوری روی می تواند تاثیر مهمی در اشتغال زایی مردم منطقه داشته باشد. معدنکاری و فرآوری سرب و روی آلوده کننده های تاریخی مهمی به شمار می آیند که از اثرات آنها می توان به سرگیجه، کم خونی و ... اشاره داشت. سرب

از طریق جایگزینی آهن می تواند باعث کم خونی و از طریق جمع شدن در استخوانها باعث کم شدن کلسیم در بدن شود. اگرچه معدنکاری سرب و روی دارای خطراتی است، اما خطر عمده سرب بیشتر مربوط به جذب در محصولات بنزین و رنگ است که مصرف گسترده ای در جامعه دارند.

3-18-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه ای

معدن چاه درویش در چهارگوش 1:250,000 زمین شناسی راور (شکل شماره 3-80) و در ورقه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد (شکل شماره 3-81) قرار دارد.

عمده ترین واحدهای سنگی در محدوده معدن چاه درویش بر اساس نقشه 1:250,000 زمین شناسی از

قدیم به جدید عبارتست از:

TR_{sh}: دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی برنگ روشن تا خاکستری تیره - سازند شتری - تریاس. این واحد میزبان کانه سازی در نقشه 1:250,000 است.

JS: شیل، ماسه سنگ میکادار، ماسه سنگ کوارتزی، به مقدار کم سنگ آهک نازک لایه، رگه های ذغالی و بطور محلی سنگهای ولکانیکی

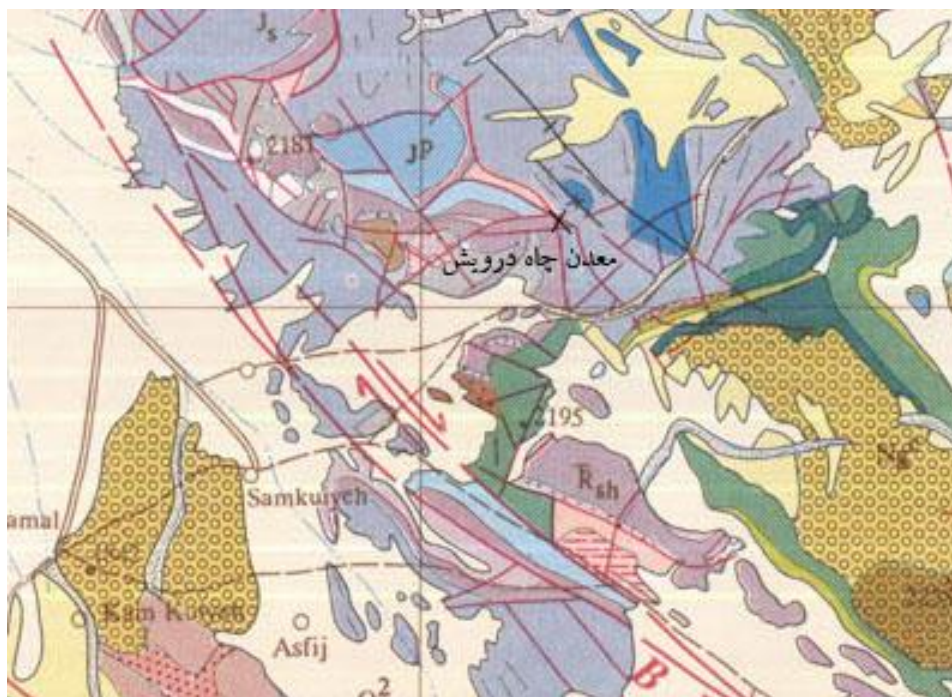
Jbd: شیل و سنگ آهک الیتی و غنی از فسیل، ژوراسیک، آهک بادامو.

Jp: سنگ آهک پکتین دار، سنگ آهک مارنی نازک لایه و برنگ خاکستری روشن.

به لحاظ ساختاری منطقه بسیار پیچیده بوده و گسلهای با روندهای مختلف در محدوده معدنی مشاهده

می شود. مهمترین گسل منطقه گسل بهاباد است که از فاصله 15 کیلومتری جنوب غرب معدن مذکور می گذرد و دارای سازو کار امتداد لغز راستگرد است. امتداد گسل بهاباد شمال غرب - جنوب شرق است. گسلهای فرعی

با روند شمالی - جنوبی، شمال غرب - جنوب شرق و شمال شرق - جنوب غرب در محدوده معدن مشاهده می شود. همانطور که در شکل شماره 3-81 مشخص است مرز بین واحدها عمدتاً گسله است. چین خوردگی نیز در منطقه وجود دارد، ولی بیشتر در واحدهای ژوراسیک مشاهده می شود.



شکل شماره 3-80: موقعیت معدن چاه درویش در نقشه 1:250,000 راور.

بر اساس نقشه 1:100,000 بهاباد عمده واحدهای سنگی محدوده معدن چاه درویش از قدیم به جدید

عبارتند از:

$P_z M_z^{Vs}$: سنگهای ولکانوسدیمتر: حاوی دولومیت‌های ماسیو، سنگ آهک و دولومیت خورد شده مخلوط با

سنگهای ولکانیکی اسیدی تا حد واسط پرمین.

P^s : سنگهای آواری سیلیسی و غنی از آهن و نهشته های تبخیری با سن پرمین.

P^L : سنگ آهک خوب لایه بندی، خاکستری روشن و حاوی قطعات پوسته فسیلها، پرمین.

TR_{sh}^d : دولومیت‌های بسیار ضخیم، تریاس، سازند شتری.

TR_{sh}^{dl} : تناوب سنگ آهک دولومیتی و دولومیت ضخیم لایه خاکستری تا نخودی رنگ سازند شتری باسن

تریاس. این واحد میزبان کانه سازی در منطقه است.

TR^{gy} : ژیبسی سفید رنگ، تریاس بالایی.

J^{ssh} : ماسه سنگ میکادار، شیل همراه با عدسیهای ذغال، به مقدار کم سنگ آهک نازک لایه و بخشا مارنی.

بر اساس نقشه 1:100,000 (شکل شماره 3-81) سنگ میزبان واحد دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی

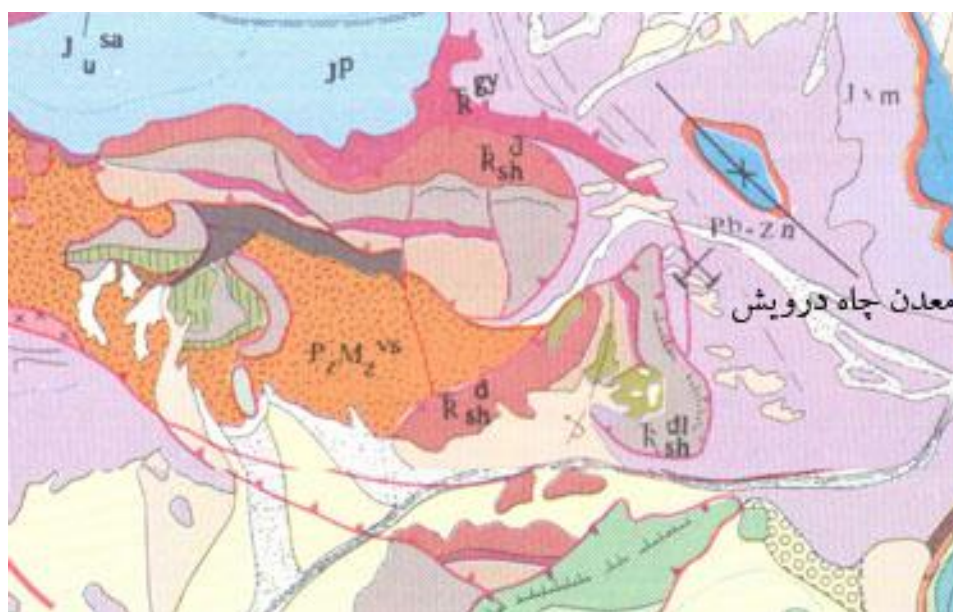
ماسیو نخودی رنگ است که مرز تراستی با شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک (واحد J^{ssh}) دارد. مرز بین واحدها

عمدتا گسله و تراستی است. مهمترین و بزرگترین گسلی که از محدوده معدن می گذرد عبارتست از: گسل

شماره یک بهاباد که با روند شمال غرب - جنوب شرق و ساز و کار راستگرد از فاصله 15 کیلومتری جنوب

غرب معدن می گذرد. در محدوده معدن نیز یک چین برگشته وجود دارد که هنگام اکتشافات تفصیلی و حفاری

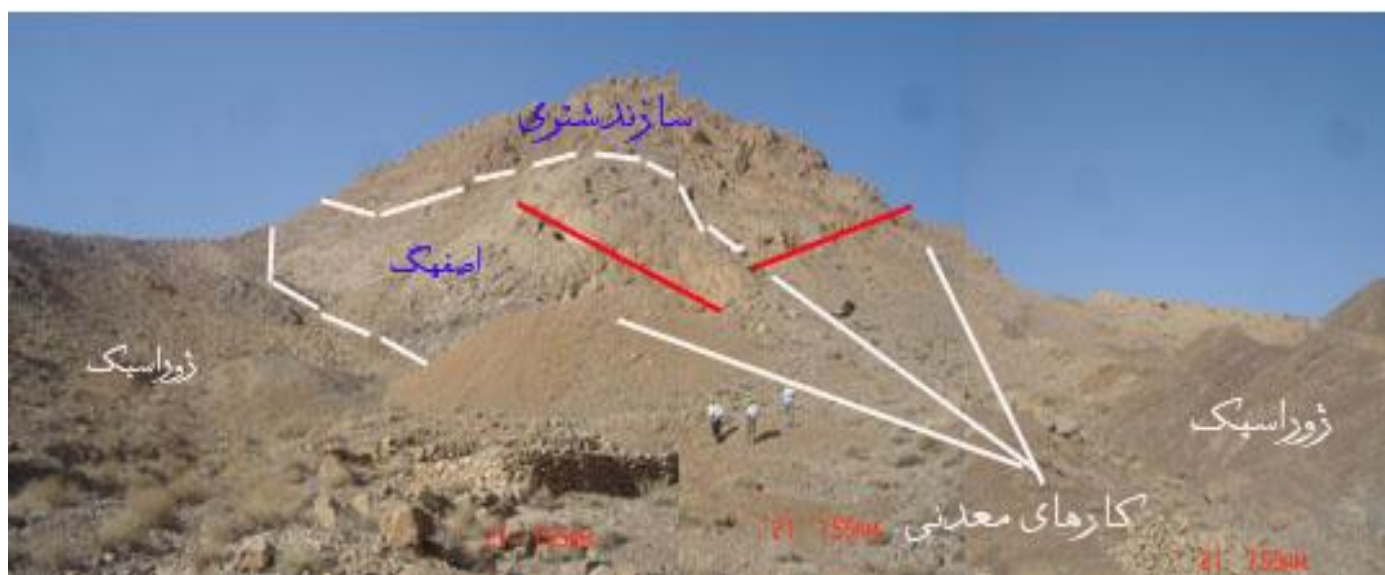
باید به نحوه عملکرد این چین و ارتباط کانه سازی با آن توجه شود.



شکل شماره 3-81: موقعیت معدن چاه درویش در نقشه 1:100,000 بهاباد.

ب - زمین شناسی محدوده مورد مطالعه

واحدهای تشکیل دهنده محدوده معدنی چاه درویش و ساختارهای موجود در آن شبیه سایر معادن سرب و روی منطقه است. در منطقه معدن چاه درویش توالی رسوبی برگشته است بطوریکه واحد سنگی آهکی اصفهک در قاعده و دولومیت شتری روی آن قرار دارد و مجموعه این دو روی شیل و لایه سنگهای ژوراسیک رانده شده اند (عکس شماره 3-173). کانه سازی هم در داخل واحد اصفهک و هم داخل دولومیت شتری مشاهده می شود. یعنی هم در مرز تراستی و داخل واحد اصفهک و هم در گسلهایی که واحد دولومیت قهوه ای سازند شتری را قطع کرده اند مشاهده می شود.



عکس شماره 173-3: نمایی دور از معدن چاه درویش - واحدهای سنگی تشکیل دهنده محدوده معدنی و موقعیت کارهای معدنی. دید به سمت جنوب غرب.

3-18-3- سوابق و پیشینه فعالیتهای معدنی

در معدن چاه درویش حدود 6 تونل با روند تقریبی شمال غربی - جنوب شرقی وجود دارد. تاریخچه فعالیتهای معدنی در این معدن به قبل از انقلاب و سالهای 1335 تا 1345 برمی گردد.

3-18-4- دستاوردهای حاصل از بازدید صحرایی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی مشاهده شده

فعالیتهای معدنی در محدوده چاه درویش عمدتاً در امتداد گسله ها صورت گرفته است، که نشان از شکل رگه ای کانسار دارد. گسترش کانسار در سطح زمین در فاصله حدود 200 متر از محل تونل شماره یک تا محل تونل شماره 6 می رسد. گسترش کانسار در زیرزمین در بخش شرح فعالیتهای معدنی آورده شده است. هم گسترش سطحی و هم زیرزمین نشان از پتانسیل خوب ماده معدنی در منطقه دارد. کانه سازی عمدتاً

اکسیدی است که در بعضی قسمتها مقدار ولفنیت آن بالا می باشد. ولفنیت کانی مولیبدات سرب است (pbmo04).

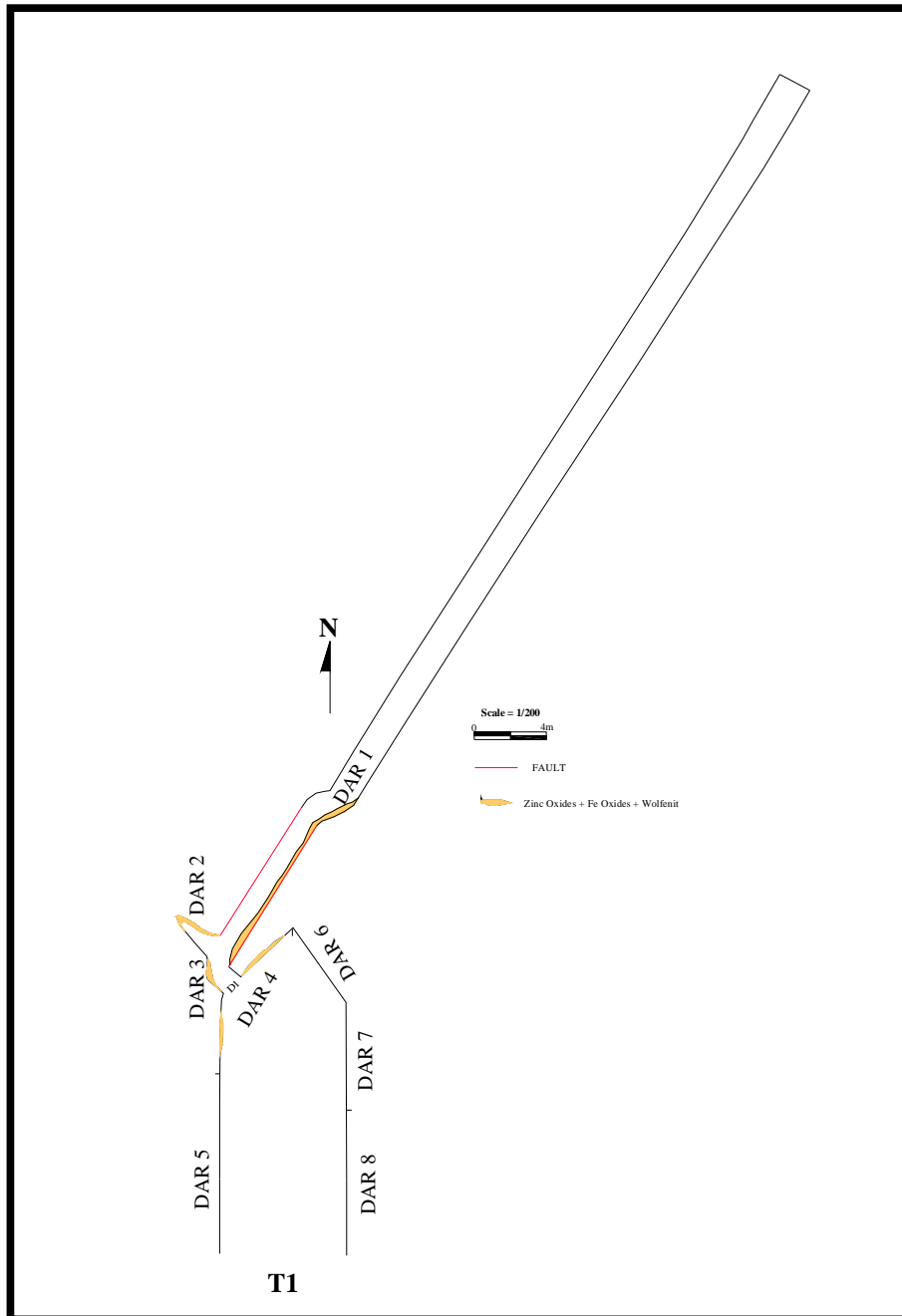
ب - شرح فعالیت‌های اکتشافی و نمونه برداری

- تونل T1:

این تونل در مختصات E 433400 طول شرقی و N 3514750 عرض شمالی قرار میگیرد. مقطع طولی تونل در شکل شماره 82_3 آورده شده است. همانطور که از شکل مشخص است تونل از دو قسمت تشکیل شده است:

- یکی قسمت ورودی آنکه 20 متر طول، 4 متر ارتفاع و 7 متر پهنا دارد. - قسمت دوم دستکی است که در انتها و قسمت چپ قسمت اول قرار دارد. این دستک در امتداد N25E حفر شده است. امتداد بخش ابتدایی تونل شمالی - جنوبی است که آثار کانه سازی روی در سقف و دیواره های آن با روند N-S مشخص است. کانه سازی در داخل دستک در امتداد گسلی با روند $N-S/78W$ رخ داده است. به نظر، عمده کانی سازی در کمر پائین گسل صورت گرفته است. کانه سازی عمدتاً بصورت اکسیدهای سفید رنگ روی می باشد (عکس شماره 174_3). تصویر 185 همچنین نمایی از دهانه ورودی تونل را نشان می دهد. در ابتدای دهانه تونل T1 و سمت راست آن آثار کانی ولفنیت در داخل حفرات سنگ میزبان بشکل بلوری مشاهده می شود (عکس شماره 175_3). نمونه های 87-DAR-1 تا 87-DAR-8 از دیواره های قسمت ورودی و دستک انتهایی تونل برداشت شده است. محل برداشت این نمونه ها در شکل شماره 82_3 نشان داده شده است. در ابتدای ورودی تونل دپویی از کانسنگ ماده معدنی وجود دارد که نمونه 87-DAR-9 از این بخش برداشته شده است.

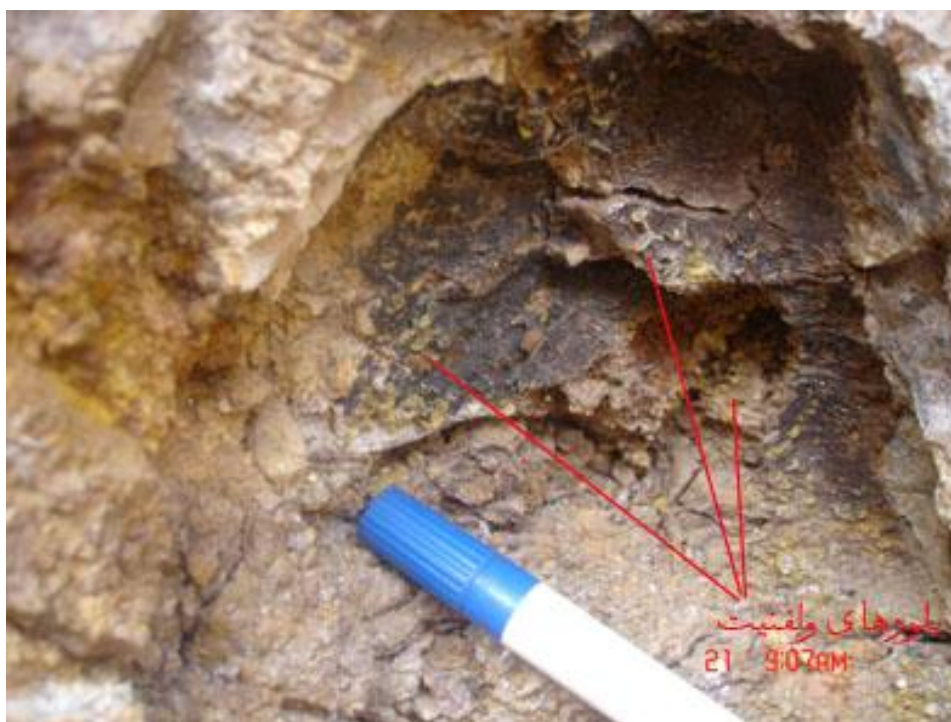
اکسیدهای سفید رنگ روی معمولاً همراه با اکسیدهای قرمز و زرد رنگ آهن می باشد. بخشهای اکسیدی آهن دارای قطعات پولکی براق است که احتمالاً کانی ولفنیت باشد که نتایج XRD آنرا مشخص می کند.



شکل شماره 82.3: مقطع طولی تونل T1 و محل‌های نمونه‌گیری از آن.



عکس شماره 3-174: نمایی از دهانه ورودی تونل T1 و کانه سازی اکسیدی روی در داخل آن. دید به سمت جنوب.



عکس شماره 175_3: نمایی از کانی سازی ولفنیت (*phmo04*) در دهانه ورودی تونل T1.

در نقطه با مختصات 433471 طول شرقی و 3514752 عرض شمالی و حدود 10 متری غرب تا شمال غرب تونل T1 گسلی وجود دارد با امتداد N30W و شیب 75 درجه به سمت جنوب غرب که در امتداد آن آثار اکسیدهای آهن به همراه پولکهای براق احتمالاً ولفنیت تشکیل شده است. در قسمت ابتدایی آن حفره کنده کاری شده با ابعاد 4 متر طول، 2 متر عرض و 1/5 متر ارتفاع (عکس شماره 176_3) وجود دارد که در بخشی از آن تونلی در زیر رگه یا گسل فوق حدود 5 متر حفر شده است. نمونه 87-DAR-10 از 10 متر ابتدای رگه که قابل دسترسی است و نمونه 87-DAR-11 از حفره کنده شده زیر رگه برداشت شده است.



عکس شماره 3-176: نمایی از گسل محل نمونه های 11 و 10-DAR-87 - دید به سمت جنوب شرقی.

- تونل T2:

این تونل در نقطه با مختصات 433349 E طول شرقی و 3514752 N عرض شمالی قرار دارد (عکس شماره 3-177). تونل در امتداد گسل حفر شده است. آثار گسل به صورت برشی شدن در دهانه تونل مشخص است. امتداد گسل $\text{N}25\text{W}$ و شیب 86 درجه به سمت جنوب غرب است. ارتفاع دهانه تونل یک متر و عرض آن 80 سانتیمتر است. نمونه 12-DAR-87 از این تونل و دهانه ورودی آن برداشت شده است.



عکس شماره 3-177: نمایی از تونل T2. دید به سمت جنوب شرق.

- تونل T3:

در نقطه با مختصات 433281 E طول شرقی و 3514752 N عرض شمالی واقع شده است. امتداد گسلی که تونل در روند آن حفر شده است $\text{N}05$ با شیب 68 درجه به سمت جنوب تا جنوب غرب است. طول

تونل 2 متر که به علت نبود ماده معدنی رها شده است. ارتفاع دهانه ورودی 4 متر و عرض آن 1/2 متر است. در محل دهانه تونل که محل عبور گسل است، زون خوردشدگی با ضخامت 3 متر (تصویر شماره 3-178) مشاهده می شود. ولی تنها در بخشهای مرکزی این زون خوردشده رگه هایی از اکسیدهای آهن با ضخامت 5 سانتیمتر تا 20 سانتیمتر مشاهده می شود. نمونه 87-DAR-13 از بخشهای حاوی اکسیدهای آهن برداشته شده است.



عکس شماره 3-178: نمایی از تونل T3 - دید به سمت جنوب.

- تونل T4:

در مختصات E 423258 طول شرقی و N 3514714 عرض شمالی واقع شده است. مجموع حفاریات

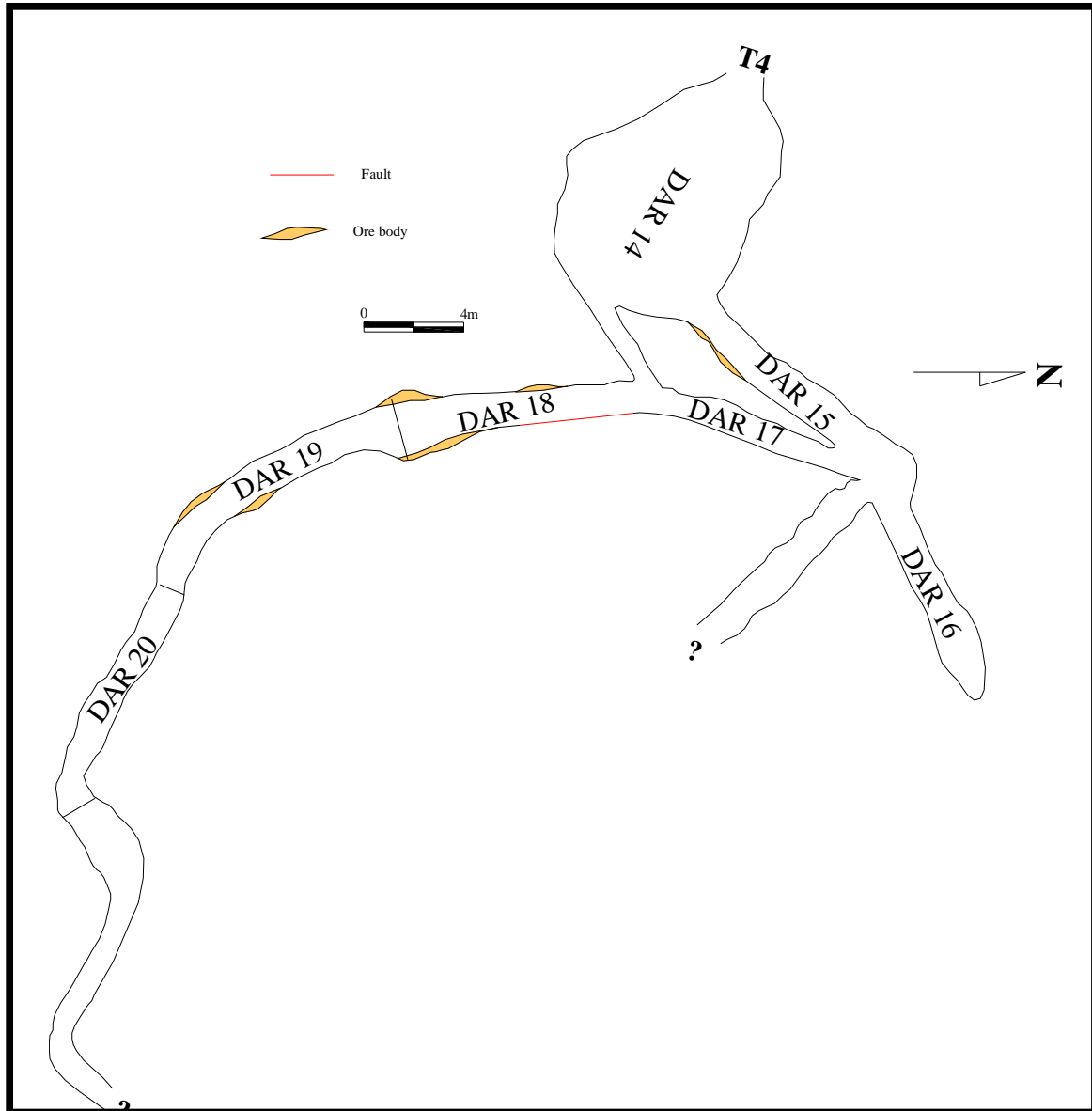
این تونل که عمدتاً بصورت دوپیل و دستک می باشد 150 متر است.

مقطع طولی این تونل در شکل شماره 3-83 نشان داده شده است. دهانه ورودی تونل در عکس شماره 3-179 نشان داده شده است. کانی سازی عمدتاً بصورت اکسید و سیلیکاتهای روی است که به مقدار کم ولفنیت آنرا همراهی می کند (عکس شماره 3-179). نمونه های 87-DAR-14 تا 87-DAR-20 از داخل دستکهای این تونل برداشته شده است.



عکس شماره 3-179: نمایی از دهانه ورودی تونل T4 و کانه سازی اکسیدی روی داخل دستکهای آن - دید به سمت جنوب تا

جنوب شرقی.



شکل شماره 3-83: مقطع طولی تونل T4 و محل‌های برداشت نمونه های 87-DAR-14 تا 87-DAR-20.

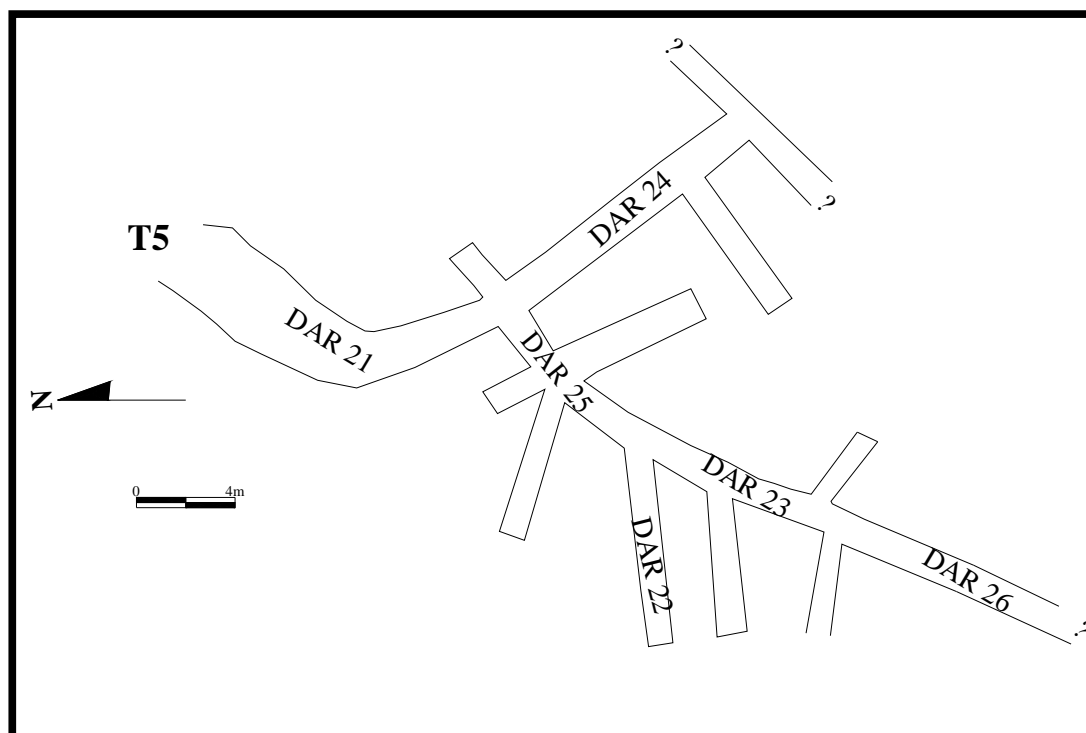
- تونل T5:

در مختصات E 433238 طول شرقی و N 3514594 عرض شمالی قرار دارد. امتداد تونل N220 است. در داخل تونل مقدار اکسیدهای سفید رنگ روی کمتر است ولی اکسیدهای آهن که احتمالاً آغشته به روی است به فراوانی مشاهده می شود (عکس شماره 3-180).

نمونه های 87-DAR-21 تا 87-DAR-26 از داخل این تونل و دستکهای آن گرفته شده است. محل نمونه ها در شکل شماره 3-84 که مقطع طولی تونل T5 است نشان داده شده است.



عکس شماره 180_3: نمایی از دهانه ورودی تونل T5 و کانه سازی اکسید آهن در داخل آن - دید به سمت جنوب شرقی.



شکل شماره 3-84: مقطع طولی تونل T5 و موقعیت نمونه های گرفته شده از آن.

- تونل T6:

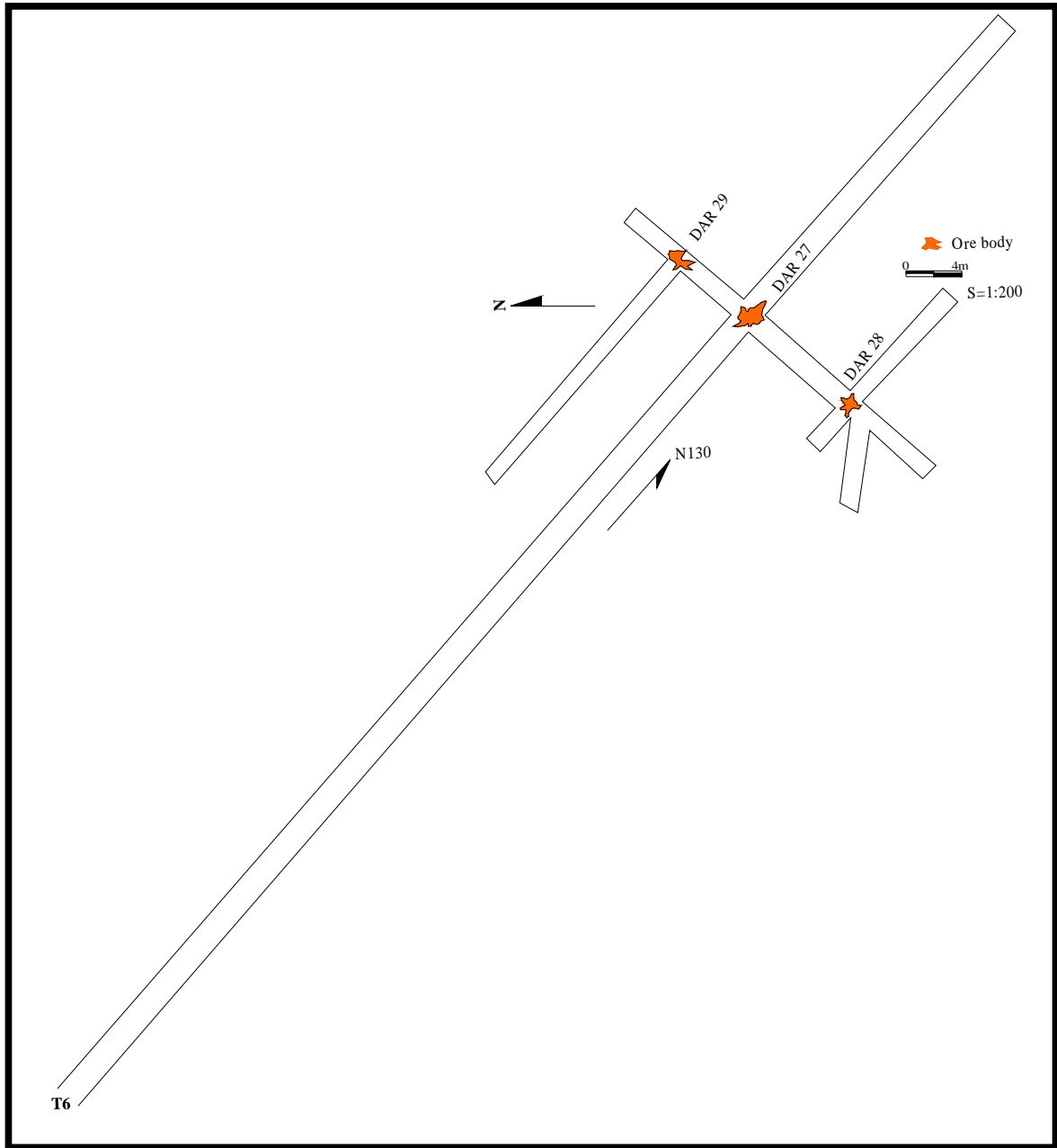
در مختصات 433238 E طول شرقی و 3514725 N عرض شمالی واقع شده است. امتداد تونل N130 یا N40W است. ابعاد دهانه آن 1/5 متر ارتفاع و 1/5 متر عرض است (عکس شماره 3-181). تونل در داخل واحدهای شیل و ماسه سنگی ژوراسیک جهت دسترسی به مرز تراستی واحدهای دولومیتی تریاس و واحدهای شیل و ماسه سنگی ژوراسیک حفر شده است. چون کانه سازی در این مرز تراستی صورت گرفته است، مقطع طول تونل T6 و محل های نمونه گیری از آن در شکل شماره 3-85 نشان داده شده است. نمونه های 87-DAR-27 تا 87-DAR-28 از داخل این تونل گرفته شده است.

کانی سازی در امتداد N40E یا N220 صورت گرفته است. کانه سازی عمدتاً اکسیدهای آهن حاوی

پولکهای براق است که شاید دانه های بلوری ولفنیت باشد (عکس شماره 3-181).



عکس شماره 181: نمایی از دهانه ورودی تونل T6 و کانه سازی اکسیدهای آهن داخل آن . دید به سمت جنوب شرقی.



شکل شماره 3-85: مقطع طولی تونل T6 و محلہای برداشت نمونہ از داخل آن.

3-18-5_ ارزیابی عیار و ذخیره کانسار (ارزیابی فنی و اقتصادی)

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از معدن چاه درویش برای آنالیز ده عنصره در جدول شماره 3-54 و برای آنالیز 44 عنصره در جدول شماره 3-55 آورده شده است. همچنین نتایج کانی شناسی نیز در جدول شماره 3-56 آورده شده است. در کانسار چاه درویش سه عنصر روی، سرب و مولیبدن به ترتیب از سایر عناصر بیشتر است بطوریکه حداکثر مقدار روی در کانسار 30 درصد و مربوط به نمونه 29-DAR-87 است که از تونل T6 برداشت شده است. حداکثر مقدار سرب 1/7 درصد و مربوط به نمونه 14-DAR-87 است.

حداکثر مقدار مولیبدن مشاهده شده در نتایج آنالیز حدود 0/5 درصد است که مربوط به نمونه 13-DAR-87 است که محلهای نمونه گیری و توصیف آنها در متن گزارش آمده است. مقدار متوسط روی کانسار 15/5 درصد و متوسط Pb حدود 0/5 درصد بر اساس 29 نمونه گرفته شده از کانسار می باشد.

حداکثر مقدار Ag در کانسار 48 گرم در تن (ppm) و مربوط به نمونه 15-DAR-87 است. با توجه به جدول تجزیه عناصر برای 44 عنصر (جدول شماره 3-55) به نظر می رسد که عناصری همچون Ce, La و Nb و احتمالاً اورانیم در این کانسار انومال باشند.

با احتساب حدود 200 متر طول کانه سازی، عمق 50 متر و ضخامت 0/5 متر ماده معدنی و وزن مخصوص 3 برای کانسنگ ماده معدنی می توان ذخیره زیر را برای کانسار پیش بینی کرد. البته حدود 20 متر از ماده معدنی در جهت عمق استخراج شده است لذا عمق 30 متر برای آن در نظر می گیریم.

تن ماده معدنی قابل پیش بینی $200 \times 30 \times 0/5 \times 3 = 9000$

که با احتساب 15/5 درصد متوسط روی و 0/5 درصد سرب می توان مقدار روی کانسار را 1395 تن و مقدار سرب را 45 تن در نظر گرفت. با توجه به قیمت جهانی 2500 دلار برای روی و 2700 دلار برای سرب، ارزش

دل کوه این کانسار برای روی 3/5 میلیون دلار و برای سرب 121 هزار دلار است. چنانچه راندمان بهره برداری 70 درصد باشد ارزش کانسار برای روی 2/5 میلیون دلار و برای سرب 84 هزار دلار است که مجموعاً معادل دو میلیارد و دویست و پنجاه هزار دلار می باشد که در حد معدنکاری کوچک مقیاس قابل توجه و برنامه ریزی است.

جدول شماره 3-54: نتایج آنالیز 10 عنصره چاه درویش

SAMPLE	Ag	Cd	Co	Cu	Fe	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Ti
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
87-DAR-1	20.7	1190	26	52	2.71	38.9	31	3630	2.18	160000	<50
87-DAR-2	6.85	637	21	13	1.92	7.2	8	1600	1.28	180000	<50
87-DAR-3	15.1	462	16	46	2.21	9.7	16	1930	3.6	71600	<50
87-DAR-4	4.35	263	13	4	0.6	3.8	5	615	1.38	85900	<50
87-DAR-5	5.9	607	15	4	2.31	6.9	9	1480	3.96	196000	<50
87-DAR-6	4.8	458	11	6	1.57	5.3	12	620	1	55900	<50
87-DAR-7	4.4	232	11	11	5.03	6.6	18	2120	2.88	39100	<50
87-DAR-8	6.6	664	6	10	1.8	240	14	3580	4.68	57700	<50
87-DAR-9	77	339	28	59	4.91	22.8	19	3760	11.6	225000	<50
87-DAR-10	2.9	393	3	4	4.07	70.3	2	3680	3.54	261000	<50
87-DAR-11	1.8	97	<1	7	2.46	27.7	2	2200	0.76	79600	<50
87-DAR-12	0.3	122	6	18	3.63	15.5	5	4090	0.82	57000	<50
87-DAR-13	1.5	160	2	35	10.2	5100	5	12700	3.28	75100	<50
87-DAR-14	25.7	1340	1	136	5.15	58.9	<1	17800	8.98	118000	<50
87-DAR-15	48.6	1190	2	30	1.65	24	2	15800	2.34	147000	<50
87-DAR-16	42	248	2	13	1.69	75.3	3	4220	0.34	243000	<50
87-DAR-17	21.4	513	2	25	2.65	132	<1	4620	1.5	212000	<50
STD7.1	0.3	0.1	22	40	1.1	9.8	29	40	1.06	40	1000
87-DAR-18	26.3	55.3	<1	10	4.35	138	2	4210	1.48	180000	<50
87-DAR-19	15.6	222	1	4	3.35	170	2	8070	2.34	218000	<50
87-DAR-20	24	326	4	10	4.14	247	5	10000	2.6	202000	<50
87-DAR-21	10.2	52.5	2	35	5.46	3750	11	6190	4.86	234000	<50
87-DAR-22	4.75	115	<1	17	0.85	412	2	2110	2.7	132000	<50
87-DAR-23	32.4	221	2	44	1.66	491	2	3160	2.38	217000	<50
87-DAR-24	6.05	122	3	14	0.79	1210	2	3480	1.1	39100	<50
87-DAR-25	39.2	233	4	47	1.83	1820	<1	7830	2.14	227000	<50
87-DAR-26	15.6	192	4	42	0.79	203	3	3450	1.9	168000	<50
87-DAR-27	0.75	31.8	2	4	10.7	35.2	11	6030	1.66	276000	<50
87-DAR-28	0.35	299	3	5	4.06	135	4	3270	0.6	168000	<50
87-DAR-29	1.25	76.3	1	8	10.7	671	5	9720	2.36	308000	<50

جدول شماره 3-55: نتایج آنالیز 44 عنصره چاه درویش

جدول شماره 3-56: نتایج کانی شناسی چاه درویش به روش *X.R.D* و یا صیقلی

شماره نمونه	نوع آزمایش			
	X.R.D			صیقلی
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-DAR.4	کلسیت همی مرفیت	-	-	-
86-DAR.19	دولومیت همی مرفیت	سروزیت اسمیت سونیت	-	-
86-DAR.29	همی مرفیت	گوتیت دولومیت	-	-

3-18-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و نتایج آنالیز نمونه ها و ارزیابی ذخیره ذکر شده فوق ادامه کارهای

اکتشافی در این کانسار قابل تامل است. لذا پیشنهاد می شود که کارهای اکتشافی زیر در منطقه صورت گیرد.

1- تهیه نقشه 1:5000 از روی عکسهای هوایی 1:20,000 چهار برابر شده منطقه.

2- تهیه نقشه هر توپوگرافی و زمین شناسی 1:1000 از منطقه به وسعت 50 هکتار.

3- نمونه گیری از حفریات زیرزمینی و سطحی به تعداد 150 نمونه جهت آنالیز برای عناصر Ag, Zn, Pb,

Cd, Mo, Cu, Ti, V, U, Ge و Ga.

4- مطالعات ژئوفیزیکی به روش IP و RS به مقدار 500 نقطه در منطقه.

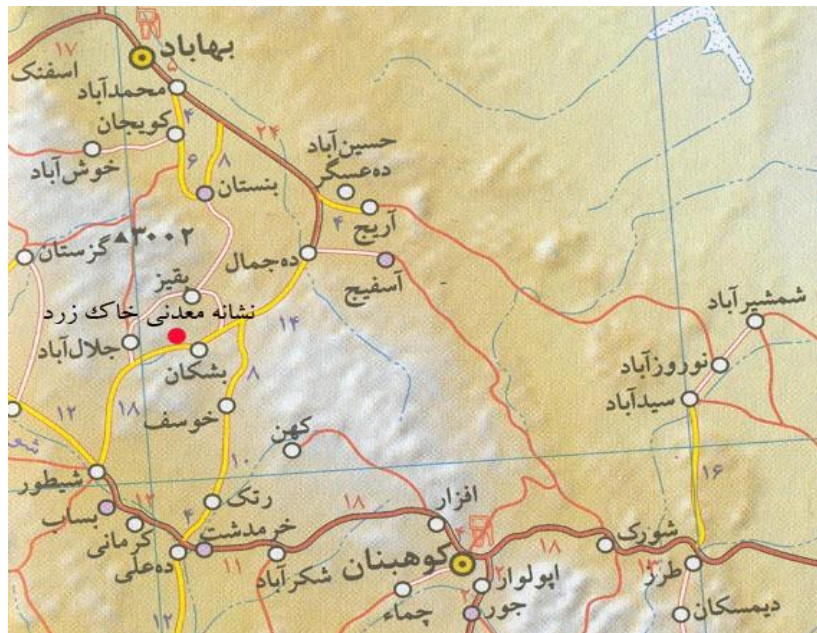
5- ارائه گزارش نهائی و پیشنهاد برای نقاط حفاری و ارزیابی فنی و اقتصادی کانسار.

3-19- نشانه معدنی خاک زرد

3-19-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

نشانه معدنی خاک زرد در فاصله 35 کیلومتری جنوب بهاباد و 45 کیلومتری شمال غرب شهرستان کوهبنان و 4 کیلومتری شمال غرب روستای بشکان واقع شده است. مختصات جغرافیائی آن E 406305 طول شرقی و N 3498656 عرض شمالی واقع شده است. راه دسترسی به این نشانه معدنی عبارتست از: یزد - بافق - بهاباد - محمدآباد - کویجان - بنستان - بپروئیه - روستان بشکان (تا روستای بپروئیه جاده آسفالت است)، 2 کیلومتری جنوب روستای بنیز جاده خاکی به سمت معدن چاه میر می رود، معدن چاه میر، مزرعه جلال آباد، از روستای جلال آباد جاده خاکی به سمت چپ منشعب می شود که بعد از 4 کیلومتر به نشانه معدنی خاک زرد می رسد (شکل شماره 3-86).



شکل شماره 3-86: موقعیت جغرافیائی نشانه معدنی خاک زرد - برگرفته از اطلس راههای ایران - مقیاس 1:1000,000 - 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی

وجود رشته کوههای نسبتاً مرتفع که از بهاباد تا شیپور ادامه دارند و در جنوب غرب گسل بزرگ کوهبنان واقع شده اند، منظره منطقه را به حالت کوهستانی تا نیمه کوهستانی درآورده است. از بلندترین ارتفاعات منطقه می توان به کوههای دوقله، کوه بخت لخت و فودیج اشاره داشت که ارتفاع کوه بخت لخت به بیش از 3000 متر می رسد. این ارتفاع باعث ییلاقی شدن بیشتر روستاهای این منطقه شده است، بطوریکه دارای زمستانهای سرد و تابستانهای نسبتاً معتدل می باشند. کوههای فوق در زمستان برفگیر هستند که باعث آبدهی اکثر چشمه های منطقه شده اند.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی مردم

نزدیکترین روستا به نشانه معدنی روستای بشکان است که حدود 72 خانوار با سکنه 273 نفر می باشد. شغل عمده مردم زراعت، باغداری، دامداری، صنایع دستی و کارگری است. محصولات عمده آنها گندم، جو، پیسته، زعفران است. روستای فوق تا قبل از این جمعیت بیشتر داشته است ولی اکثر آنها مهاجرت کرده و به شهرستانهای اطراف رفته اند و روستا بیشتر یک حالت ییلاقی و تفریحی برای آنها دارد.

د - تاثیر بهره برداری از معدن در اشتغال زایی و محیط زیست

در محدوده روستای بشکان معادن زیاد بخصوص سرب و روی با سنگ میزبان کربناته (کوه قلعه، تنگل غار، قدیر و ...) و سنگ میزبان شیلی و ولکانوسدیمتر (چاه میر) وجود دارد که بهره برداری و حتی اکتشاف آنها می تواند تاثیر مهمی در اشتغال زایی مردم منطقه و عدم مهاجرت آنها به شهرهای اطراف گردد. بطور مثال در معدن چاه میر از دو سال پیش کارهای اکتشافی توسط شرکت توسعه معادن روی شروع گشته و در حال حاضر در حال بهره برداری از آن هستند که بطور مستقیم و غیر مستقیم حدود 100 نفر را مشغول به کار کرده است.

معدنکاری و فراوری سرب و روی از آلوده کننده های مهم به شمار می آیند. سرب باعث کم خونی و سرگیجه می شود و مقدار روی بالا باعث کاهش رشد می شود. با وجود این خطر معدنکاری سرب و روی کمتر از خطر وجود آنها در بنزین و رنگ است.

3-19-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه ای

نشانه معدنی خاک زرد در چهارگوش 1:250,000 زمین شناسی راور و در ورقه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد قرار می گیرد.

بر اساس نقشه 1:250,000 زمین شناسی (شکل شماره 3-87) مهمترین واحدهای سنگی محدوده اطراف این نشانه معدنی از قدیم به جدید عبارتند از:

Dc: عمدتاً شامل سنگ آهک، دولومیت، ژپس و ماسه سنگ کوارتزی با سن پرمین.

PTR: شامل دولومیت، سنگ آهک، شیل آهکی و بطور کلی ماسه سنگ کوارتزی، پرموتریاس.

TR_{sh}: دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی برنگ خاکستری روشن تا تیره (سازند شتری - تریاس).

J_s: شیل، ماسه سنگ میکادار، ماسه سنگ کوارتزی و به مقدار کم سنگ آهک نازک لایه، حاوی لایه های زغال و بطور کلی سنگهای ولکانیکی.

با توجه به شکل شماره 3-88 سنگ میزبان کانه سازی دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی خاکستری روشن تا تیره سازند شتری با سن تریاس است. به لحاظ ساختاری مهمترین گسل منطقه گسل کوهبنان با سازوکار امتداد لغز راستگرد است که از فاصله 5 کیلومتری شرق محدوده معدنی می گذرد. کتاکت اکثر واحدها عادی و ندرتا گسله است. بعضاً چینهای محلی نیز در مابین واحدهای سنگی بخصوص واحدهای

سنگی تریاس دیده می شود که باید در منطقه مورد مطالعه این مورد هنگام مطالعات تفصیلی مورد توجه قرار گیرد.



شکل شماره 3-87: موقعیت نشانه معدنی خاک زرد در نقشه 1:250,000 راور.

با توجه به شکل شماره 3-88 نشانه معدنی خاک زرد در غربی ترین قسمت نقشه 1:100,000 بهاباد

واقع می شود. مهمترین واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید عبارتند از:

E_L^{Vd} : دولومیت شدیداً تکتونیزه، ماسه سنگ، شیل همراه با سنگهای ولکانیکی با سن کامبرین.

E : مخلوط سنگهای آواری و کربناته تفکیک نشده با سن کامبرین.

ED : سنگهای کربناته سیلیسی شده، کربناته و سنگهای ولکانیک بازی و بعضاً برشی شده، تفکیک نشده با سن کامبرین.

$Dbms$: سنگهای کربناته میکرواسپارایت غنی از براکیوپود بصورت بین لایه با ماسه سنگهای آهکی با سن دونین.

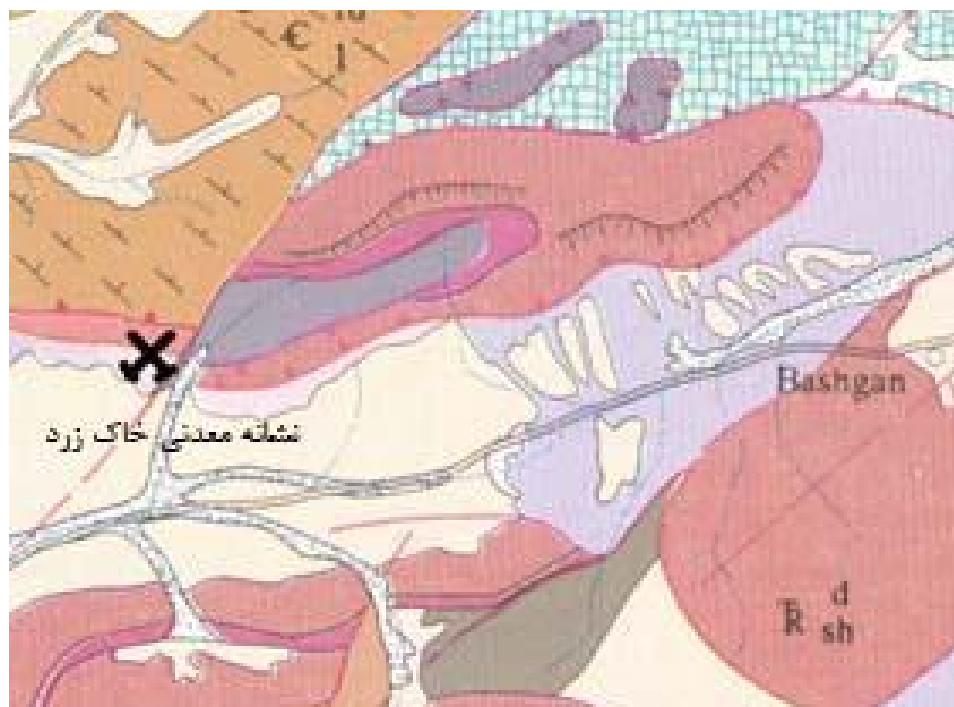
TRs: شیلہای آہکی و سنگ آہکهای متورق قرمز رنگ و غنی از فسفیل کلارایا با سن قاعدہ تریاس - سرخ شیل.

TR_{sh}^d : دولومیت خاکستری تا نخودی رنگ و بسیار ماسیو با سن تریاس - سازند شتری.

TR^{dld} : دولومیت و سنگ آہک دولومیتی ضخیم لایہ خاکستری - سازند شتری، تریاس.

J^{ssh} : ماسہ سنگ میکادار، شیل ہمراہ با لنزهای ذغالی و بہ مقدار کم سنگ آہکهای نازک لایہ و بخش مارنی.

با توجہ بہ شکل شماره 88_3 میزبان نشانہ معدنی واحد Dbms می باشد. ارتباط بین واحدها گسلہ و عمدتاً تراستی است. در محل نشانہ معدنی خاک زرد دولومیتہای خاکستری سازند شتری روی واحد J^{ssh} و Dbms راندہ شدہ اند. علاوہ بر گسل فوق گسل دیگر با روند شمال شرقی - جنوب غربی از محل معدن می گذرد کہ احتمالاً تاثیر بسزائی در کانہ سازی و یا جابجائی آن داشتہ است. این گسل راستگرد است و احتمالاً شاخہ ای از گسل بزرگ کوهبنان است کہ با سازوکار امتداد لغز راستگرد از فاصلہ 5 کیلومتری شمال شرق منطقہ می گذرد.



شکل شماره 3-88: موقعیت نشانه معدنی خاک زرد در نقشه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد.

ب - زمین شناسی محدوده معدنی

با توجه به عکس شماره 3-182 که از فاصله دور از محدوده معدنی گرفته شده است و با توجه به مشاهدات صحرائی و مقایسه معدن با معادن سرب و روی با میزبان کربناته در منطقه، بنظر توالی واحدهای سنگی در منطقه برگشته است. بطوریکه سنگ آهک اصفهک در زیر واحد سنگ آهک سازند شتری قرار می گیرد و مجموع این دو واحد سنگی روی واحدهای نرم زیرین که احتمالاً شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک باشد رانده شده است. کانه سازی در مرز بین واحد سنگی اصفهک و دولومیت سازند شتری صورت گرفته است. محل کارهای معدنی قدیم و جدید روی نقشه 1:20,000 پیوست گزارش آورده شده است.



عکس شماره 3-182: نمای دور از نشانه معدنی خاک زرد و واحدهای سنگی دربرگیرنده آن. دید به سمت شمال شرقی.

3-19-3- سوابق و پیشینه فعالیت‌های معدنی

در محدوده معدنی خاک زرد دو کار قدیمی که یکی بصورت چاه مایل (CH1) و دیگری بصورت ترانشه (TR4) می باشد مشاهده می شود که شکل نامنظم کار معدنی و نبود آثار انفجاری در دیواره های آنها نشان از قدیمی بودن آنها دارد که تاریخ آن نامشخص است و مردم منطقه نیز اطلاعی از آن ندارند.

3-19-4- دستاوردهای حاصل از بازدید صحرایی و نمونه گیری

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی انجام شده

شکل ماده معدنی با توجه به کارهای قدیمی انجام شده در منطقه عمدتاً رگه ای و بصورت جایگیری در امتدادگسل می باشد. ضخامت رگه ها ناچیز است و حداکثر به 0/5 متر می رسد و عمدتاً توسط اکسیدهای آهن (لیمونیت و همتیت و گوتیت) پر شده است. ولی در ترانشه TR1 که در منطقه حفر شد، آثار کانه سازی روی بصورت اکسید نیز مشاهده می شود که در بخش شرح فعالیت‌های معدنی آورده شده است. ضخامت ماده

معدنی در این ترانشه حداکثر به 0/5 متر می رسد که اطلاعات بیشتر در مورد عمق گسترش این کانه سازی نیاز به مطالعات ژئوفیزیکی و حفاری دارد.

ب - شرح فعالیت‌های معدنی انجام شده در منطقه

- کار قدیمی TR4

در نقطه با مختصات 406451 E طول شرقی و 3498663 N عرض شمالی کار قدیمی به شکل ترانشه و بصورت دنبال کردن رگه ماده معدنی مشاهده می شود. واحد سنگ میزبان بصورت تناوب دولومیت نخودی رنگ و سنگ آهک خاکستری رنگ می باشد که کانه سازی در مرز بین این دو واحد صورت گرفته است. طول آن 4 متر، عمق 3 متر و عرض آن از یک متر تا 2 متر متفاوت است. امتداد کار معدنی N275 است. رگه و رگچه ها اکسید آهن در داخل بخش دولومیت نخودی رنگ به وفور مشاهده می شود (عکس شماره 3-183). کانه های اکسیدی روی در مقیاس رخنمون و نمونه دستی مشاهده نشد. نمونه 87-ZAR-13 از این کار معدنی جهت تجزیه شیمیائی برداشته شده است.



عکس شماره 183_3: منظره ای از کار قدیمی TR4. دید به سمت شرق تا جنوب شرق.

- کار قدیمی CH1

در نقطه با مختصات E 406446 طول شرقی و 3498677 عرض شمالی و در حدود 6 متری شمال کار

قدیمی TR4 قرار دارد. دهانه چاه دارای ابعاد 2×1 متر است و عمق آن حدود 20 متر است و احتمالاً عمق آن

بیشتر بوده که با توجه به قدمت آن احتمالاً پر شده است.

در دهانه آن آثار آئینه گسل مشاهده می شود (عکس شماره 3_184). در زون خورد شده گسل که

حدود یک متر ضخامت دارد، آثار لیمونیت و هماتیت مشاهده می شود. امتداد زون خورد شده N280 با شیب

80 درجه به سمت شمال است. سنگ میزبان دولومیت نخودی رنگ است. نمونه 87-ZAR-14 از زون خورد شده گسل گرفته شده است. در مقیاس رخنمون و نمونه دستی آثار کانه های اکسیده روی مشاهده نشد.



عکس شماره 3-184: نمایی از کار قدیمی CHI. دید به سمت شمال غرب.

- ترانسه TRI:

این ترانسه در نقطه با مختصات 406471 E طول شرقی و 3498520 N عرض شمالی قرار گرفته است. در این نقطه در سطح زمین آثار پراکنده از کانسنگ های برنگ قرمز آجری حاوی کانه های اکسیدی روی مشاهده شد که در طول حدود 15 متر در سطح زمین پراکنده بوده اند. این کانسنگ ها از محل دیگری آورده

نشده اند بلکه آثار سنگهای برجای زیرین خود بود ند که توسط آبرفت و واریزه سنگی پوشانده شده بودند. لذا ترانشه TR1 جهت گسترش و روند کانسنگ در عمق حفر شد. امتداد ترانشه N325 و طول ترانشه 6/63 متر است. عکس شماره 3-185 نمای قبل و بعد از حفر ترانشه را نشان می دهد. مقطع طولی ترانشه در شکل شماره 3-89 آورده شده است. در این شکل لیتولوژی دیواره ترانشه و محل‌های برداشت نمونه نشان داده شده است.

لیتولوژی دیواره ترانشه از سمت جنوب شرق به سمت شمال غرب عبارتست از:

- از فاصله صفر تا 1/5 متری واحد قهوه ای تیره در مقطع تازه و ری کریستالیزه و احتمالاً غنی از سیدریت به همراه لیمونیت وجود دارد که جنس سنگ اولیه غیر قابل تشخیص است. نمونه 5-ZAR-87 از این فاصله هم برای تجزیه شیمیائی و هم کانی شناسی به روش دیفرکتومتری اشعه X (X.R.D) برداشته شد.

- از فاصله 1/5 تا 3 متری واحد شدیداً لیمونیتی با بلورهای نباتی شکل وجود دارد که سنگ اولیه آن غیر قابل تشخیص است. نمونه 6-ZAR-87 جهت تجزیه شیمیائی و کانی شناسی با اشعه X (X.R.D) برداشته شده است.

- از فاصله 3 تا 3/7 متری سنگ آهک شدیداً سیلیسی و برنگ قرمز هماتیتی وجود دارد که غنی از اکسیدها و سیلیکاتهای سفید رنگ روی است (عکس شماره 3-186). نمونه 7-ZAR-87 نیز از این فاصله برداشته شده است.

- از فاصله 3/7 متری تا 4/5 متری سنگ آهک کریستالیزه و غنی از هماتیت و لیمونیت و احتمالاً کانیهای روی (چون با چشم غیر مسلح مشاهده نشد) وجود دارد. نمونه 8-ZAR-87 جهت تجزیه شیمیائی برداشته شد.

– از فاصله 4/5 متری تا 6/42 متری سنگ آهک کریستالیزه و شدیداً سیلیسی برنگ مخلوط خاکستری تیره و روشن قرار دارد. نمونه 87-ZAR-9 از این فاصله گرفته شده است.

در واحد سنگی تشکیل دهنده بخش صفر تا 1/5 متری آثار مشکوک به کانه های فلزی مشاهده شد که نمونه 87-ZAR-10P جهت تهیه مقطع پولیش و مطالعات کانه نگاری و نمونه 87-ZAR-11T جهت تهیه مقطع سنگ شناسی برداشته شد.

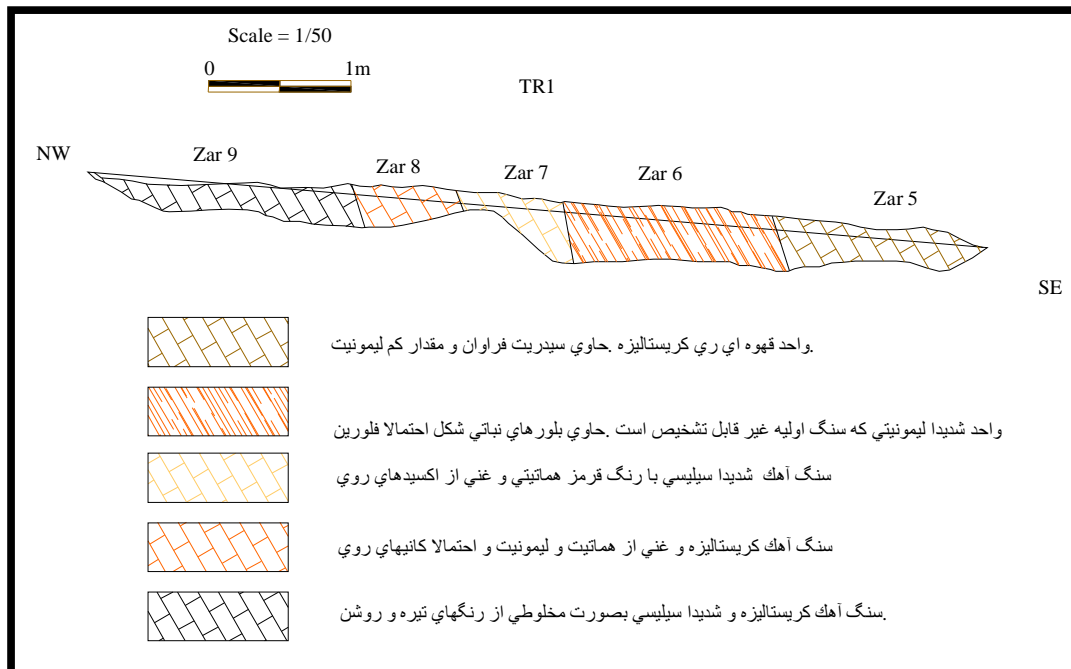
در واحد سنگی فاصله 3/7 تا 4/5 متری نیز آثار مشکوک کانه فلزی مشاهده شد که نمونه 87-ZAR-12 جهت تهیه مقطع پولیش و مطالعات کانه نگاری (oremicroscopy) برداشته شد.



عکس شماره 185_3: نمای قبل و بعد از حفر ترانشه TR1. دید به سمت شمال غرب.



عکس شماره 3-186: آثار کانه سازی اکسیدہ روی (سفید رنگ) در فاصلہ 3 تا 3/7 متری کف ترانشہ. دید بہ سمت شمال غرب.



شکل شماره 3-89: مقطع طولی ترانشہ TR1.

- ترانشه TR2:

در نقطه با مختصات E 406305 طول شرقی و N 3498656 عرض شمالی در میان واحدهای دولومیتی نخودی رنگ تا خاکستری سازند شتری لنزهای قرمز تا قهوه ای سوخته مشاهده می شود که به مقدار کم با معرف واکنش دادند (عکس شماره 3_187). در این نقطه عدسی با طول 2 متر، عرض 0/5 متر دیده می شود که در حاشیه گسلی با امتداد N265 واقع شده است. امتداد آن N275 است. در محل عبور گسل یک حالت افتادگی دیده می شود که در حاشیه آن آثار اکسیدهای آهن مشاهده می شود. نمونه 87-ZAR-1 از این لنز لیمونیتی و هماتیتی برداشته شد.



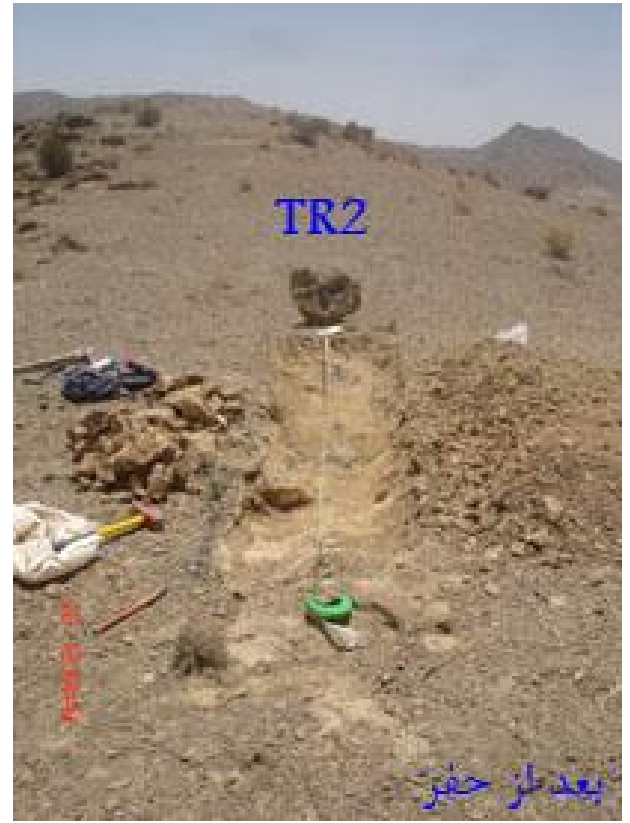
عکس شماره 3_187: نمایی از محل برداشت نمونه 87-ZAR-1. دید به سمت شمال غرب.

در ادامه گسل فوق به سمت شمال غرب و در فاصله 30 متری محل نمونه 87-ZAR-1 و در نقطه با مختصات 406271 E طول شرقی و 3498644 N عرض شمالی آثار اکسیدهای آهن و حالت فروافتادگی ناشی از گسل بیشتر می شود. لذا ترانسه TR2 با امتداد N190 جهت مشخص کردن کانه سازی در عمق حفر شد. طول ترانسه 3/1 متر است. عکس شماره 3-188 نمای قبل و بعد از حفر ترانسه را نشان می دهد. شکل شماره 3-90 نیز مقطع طولی رسم شده از ترانسه را به همراه لیتولوژی و نمونه های گرفته شده از آنرا نشان می دهد.

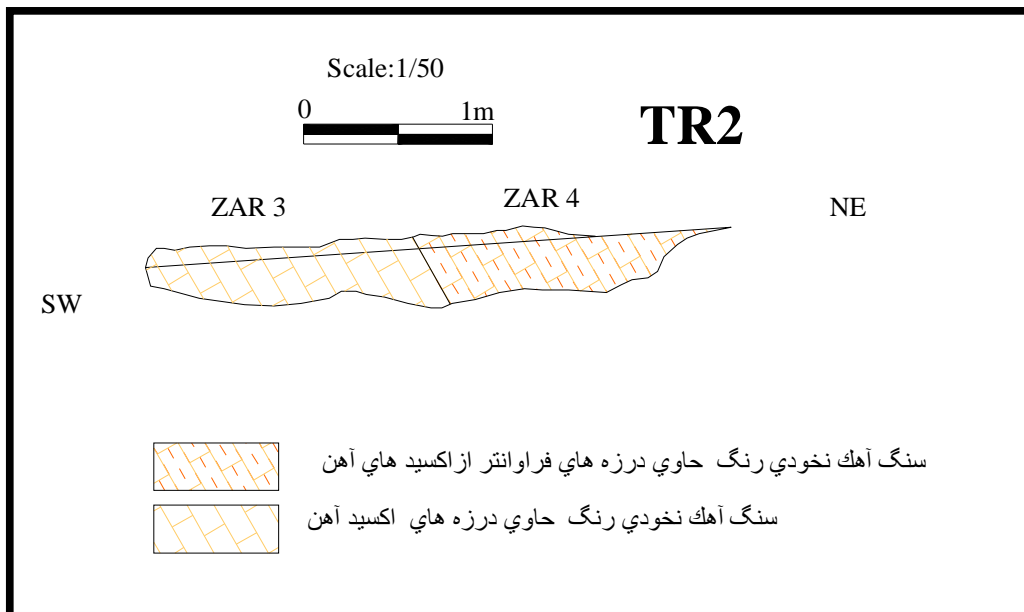
لیتولوژی دیواره ترانسه عبارتست از:

- از فاصله صفر تا 1/4 متری سنگ آهک شدیداً خورد شده با مقدار کم اکسیدهای آهن مشاهده می شود نمونه 87-ZAR-3 از این قسمت برداشت گردید.

- از فاصله 1/4 تا 3/1 متری همان سنگ آهک شدیداً خورد شده ولی با مقدار اکسیدهای آهن بیشتر وجود دارد. نمونه 87-ZAR-4 از این فاصله برداشت گردید. هیچگونه آثار کانه های اکسیده روی با چشم غیر مسلح در طول این ترانسه مشاهده نشد.



عکس شماره 188_3: نمای قبل و بعد از حفر ترانشه TR2. دید به سمت جنوب.



شکل شماره 90_3: مقطع طولی رسم شده از ترانشه TR2.

- ترانشه TR3:

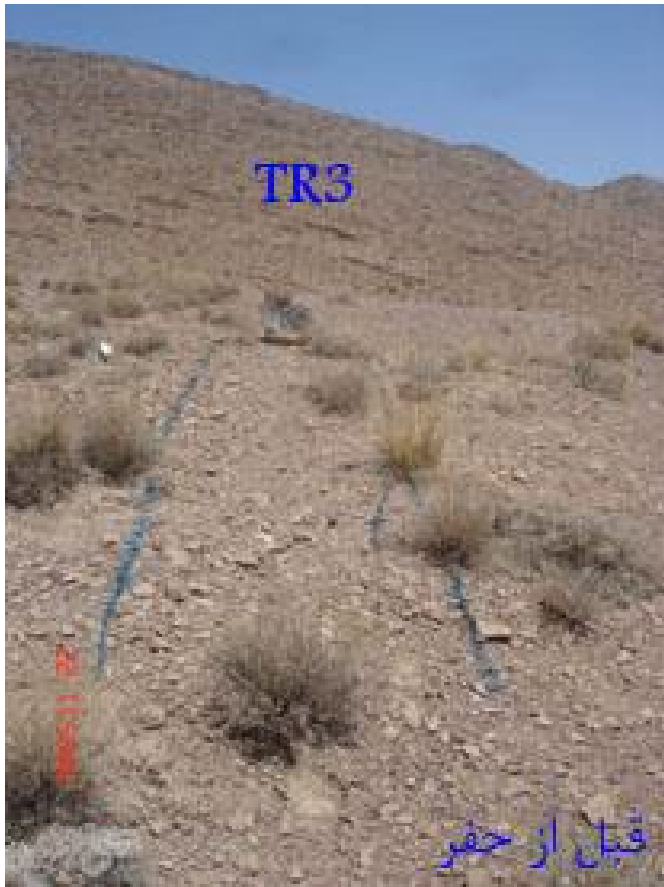
در نقطه با مختصات E 406570 طول شرقی و N 3498681 عرض شمالی در میان واحدهای دولومیت خاکستری تا قهوه ای سازند شتری در امتداد N245 یا N65E حدود 15 متر آلتراسیون هماتی به رنگ قرمز آجری مشاهده می شود. نمونه 87-ZAR-2 از این فاصله 15 متری برداشت شد. ضخامت آن یک متر و به نظر در محل عبور گسل تشکیل شده است. شیب و امتداد لایه بندی در این محل N60E است.

در حدود 10 متری جنوب غرب این نقطه آثار گسل و افتادگی حاصل از آن بخوبی مشخص است و در روی زمین آثار اکسیدهای آهن به وفور در میان واریزه ها مشاهده می شود. لذا در این محل ترانشه TR3 در مختصات E 406535 طول شرقی و N 3498665 عرض شمالی طراحی و حفر شد. طول ترانشه 3/8 متر و امتداد آن N05E است. عکس شماره 3-189 نمای قبل و بعد از حفر ترانشه را نشان می دهد. شکل شماره 3-91 مقطع طولی رسم شده از ترانشه TR3 را نشان می دهد.

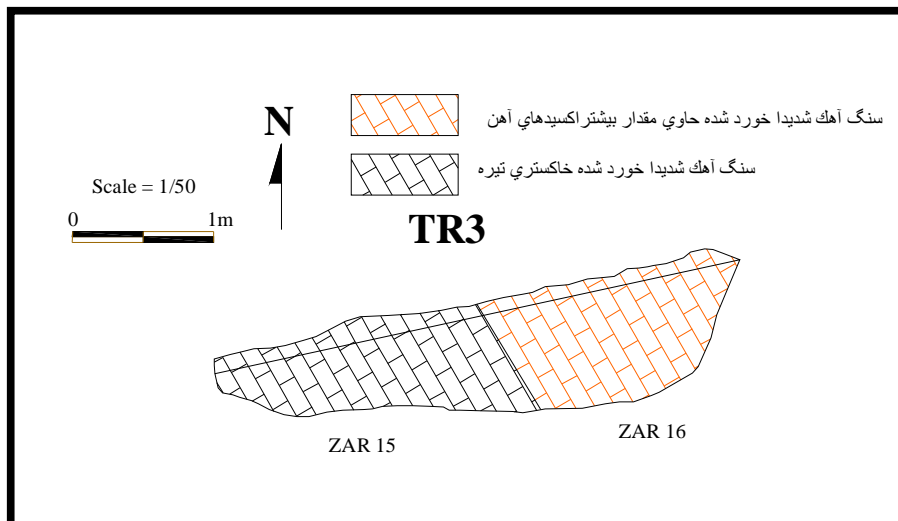
لیتولوژی دیواره ترانشه از جنوب به سمت شمال عبارتست از:

- از فاصله صفر تا 2 متری سنگ آهک شدیداً خورد شده و خاکستری تیره که نمونه 87-ZAR-15 از این فاصله برداشته شد.

- از فاصله 2 متری تا 3/8 متری سنگ آهک شدیداً خورد شده که بر مقدار اکسیدهای آهن افزوده می شود. نمونه 87-ZAR-16 از این فاصله برداشت گردید. در این قسمت آثار ژئیس به فراوانی مشاهده می شود که خود می تواند تائیدی بر محل عبور گسل باشد.



عکس شماره 3-189: نمای قبل و بعد از حفر ترانشه TR3. دید به سمت شمال.



شکل شماره 3-91: مقطع طولی رسم شده از ترانشه TR3.

3-19-5- ارزیابی عیار و ذخیره کانسار (ارزیابی فنی و اقتصادی)

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از نشانه معدنی خاک زرد برای آنالیز ده عنصره در جدول شماره شماره 3-57 و برای آنالیز 44 عنصره در جدول شماره 3-58 آورده شده است. نتایج کانی شناسی نیز در جدول شماره 3-59 آورده شده است. حداکثر مقدار روی در این نشانه معدنی 2/4 درصد و برای سرب 6/1 درصد است. مقدار متوسط روی برای این کانسار 13/1 درصد و برای سرب 4/0 درصد است. جداول 3-57 و 3-58 نشان می دهد که سایر عناصر تجزیه شده برای این کانسار ناچیز و کم است. با احتساب 50 متر طول کانه سازی، 50 متر عمق، 5/0 متر ضخامت ماده معدنی و وزن مخصوص 3 می توان ذخیره زیر را برای این نشانه معدنی در نظر گرفت.

تن ذخیره پیش بینی شده $50 \times 50 \times 0.5 \times 3 = 3750$

که با در نظر گرفتن عیار متوسط 6/1 درصد روی و 4/0 درصد سرب مقدار روی و سرب در این کانسار به ترتیب 60 تن روی و 15 تن سرب می باشد. با در نظر گرفتن قیمت جهانی 2500 دلار برای روی و 2700 دلار برای سرب ارزش دل کوه این کانسار برای دو عنصر روی و سرب به ترتیب 150 هزار دلار و 40 هزار دلار و مجموعاً 190 هزار دلار است که چنانچه راندمان بهره برداری 70 درصد باشد ارزش کانسار 133 هزار دلار معادل 120 میلیون تومان است که جهت ادامه کارهای اکتشافی در این منطقه پیشنهاد نمی شود.

جدول شماره 57-3: نتایج آنالیز 10 عنصره خاک زرد.

SAMPLE	Ag	Cd	Co	Cu	Fe	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Ti
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
87-ZAR-1	<0.05	10.9	19	11	4.34	17.7	86	295	0.64	1070	<50
87-ZAR-2	0.1	24.2	2	24	1.37	8	<1	605	0.38	6910	<50
87-ZAR-3	0.1	1.4	<1	4	0.7	6.7	3	110	0.32	333	<50
87-ZAR-4	0.1	2.4	2	5	0.83	13.1	6	525	1.72	418	<50
87-ZAR-5	0.2	10.3	1	24	4.2	12.2	9	20	0.28	3100	<50
87-ZAR-6	0.1	25.3	1	15	4.64	62.6	7	45	0.96	7820	<50
87-ZAR-7	1	108	3	95	4.64	3.3	2	220	0.86	41700	<50
87-ZAR-8	0.3	139	2	42	4.09	6.1	4	125	0.56	33800	<50
87-ZAR-9	0.1	4.8	1	6	3.64	2.5	4	30	1.24	1440	<50
87-ZAR-13	0.3	356	2	33	3.04	28.4	8	16000	6.06	20600	<50
87-ZAR-14	0.2	14.4	8	17	9.57	88.8	20	2700	39.4	3240	<50
87-ZAR-15	<0.05	8.9	2	4	1.48	10.6	5	440	2.18	1820	<50
87-ZAR-16	0.1	19	4	9	2.23	16.6	7	1630	2.1	2370	<50

جدول شماره 58-3: نتایج آنالیز 44 عنصره خاک زرد

جدول شماره 3-59: نتايج كاني شناسي معدن خاك زرد به روش X.R.D و يا صيقلی

شماره نمونه	نوع آزمایش			صیقلی
	X.R.D			
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-ZAR.5	دولومیت کلسیت	گوتیت	-	-
86-ZAR.6	کلسیت آنکريت	گوتیت	-	-
86-ZAR.7	دولومیت اسمیت سونیت	کلسیت همی مرفیت	-	-
86-ZAR.10P	-	-	-	گالن سروزیت هیدروکسیدهای آهن (لیمونیت) کربنات آهن (سیدریت)
86-ZAR.12P	-	-	-	هماتیت هیدروکسیدهای آهن (لیمونیت و به میزان کم گوتیت)

3-20_ معدن باجگان یا کوه آبسیرک

3-20_1- موقعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

این معدن در فاصله 55 کیلومتری جنوب شهرستان بهاباد و 8 کیلومتری جنوب روستای شیطور و 1/5 کیلومتری شمال شرق روستای باجگان قرار دارد. معدن فوق در مختصات E 395484 طول شرقی و N 3481090 عرض شمالی واقع شده است. راه دسترسی به معدن عبارتست از: بهاباد - بنستان، بشکان - برکوئیہ، موری آباد، جاده آسفالته باجگان - نرسیده به باجگان جاده خاکی به سمت موتور آب و مرغداری می رود که نرسیده به سد در سمت چپ جاده یا شمال شرق جاده واقع می شود (شکل شماره 3-92).



شکل شماره 3-92: موقعیت جغرافیائی معدن باجگان. برگرفته از اطلس راههای ایران. 1:100,000 - 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی

آب و هوای منطقه کویری تا نیمه کویری با تابستانهای بسیار گرم و خشک و زمستانهای سرد و خشک است. متوسط بارندگی سالانه کمتر از 100 میلیمتر است. حداکثر دما در تابستان و ماههای تیر و مرداد به 45 درجه سانتیگراد و کمترین دما در زمستان و در ماههای دی و بهمن به حدود 5- درجه سانتیگراد می رسد. پوشش گیاهی کم و اغلب از نوع بیابانی تا نیمه بیابانی است. گیاهان از نوع قیچ و بادام کوهی است. حداکثر ارتفاع در منطقه مربوط به کوه باجگان با ارتفاع 2879 متری است که ناشی از سازندهای آهکی بخصوص سنگ آهکهای کرتاسه است. حداقل ارتفاع در منطقه 1900 متر است که مربوط به واحدهای پلیو - کواترنر PI_Q^C است.

ج - وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم منطقه

نزدیکترین آبادی به محل معدن روستای باجگان با حدود 80 خانوار است. شغل مردم منطقه عمدتاً کشاورزی، باغداری و دامداری است. محصولات کشاورزی عمدتاً پسته و زعفران است. به علت بارندگی کم در سالهای اخیر محصولات فوق کم شده و وضعیت معیشتی مردم با مشکل روبرو شده است. خدمات دولت جمهوری اسلامی بعد از انقلاب باعث شده است که مردم روستا به لحاظ بهداشت، مخابرات، آب لوله کشی و برق و جاده های ارتباطی در سطح نسبتاً خوبی قرار داشته باشند. نزدیکترین پمپ بنزین به روستا در شیطان با فاصله 12 کیلومتر و موری آباد در فاصله 5 کیلومتری قرار دارد.

د - تاثیر بهره برداری از معادن در اشتغال زایی و مسائل زیست محیطی

در حوالی اطراف روستای باجگان معادن سرب و روی زیادی از جمله تاجکوه، گودوفاداری، کوه قلعه و ... قرار دارد که افزایش جهانی قیمت سرب و روی در سالهای اخیر باعث رونق کارهای اکتشافی در منطقه شده است که تا حدودی مردم منطقه را بصورت مقطعی مشغول به کار کرده است. چنانچه فعالیتهای اکتشافی

مثبت باشد و بهره برداری از معادن فوق آغاز شود باعث اشتغال زایی بیشتری در منطقه خواهد شد. فعالیت معدنکاری و فرآوری مواد معدنی سرب و روی گرچه مضراتی همچون کاهش رشد، کم خونی و غیره دارند ولی تاثیر بد آنها به اندازه تاثیر بد اثرات سرب موجود در بنزین نیست که استفاده آن به خاطر افزایش وسایل نقلیه در سالهای اخیر بالا رفته است.

3-20-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه ای

معدن باجگان در چهارگوش 1:250,000 زمین شناسی راور و 1:100,000 زمین شناسی بساب واقع شده است.

بر اساس نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور (شکل شماره 3-93) واحدهای سنگی عمده زمین شناسی منطقه از قدیم به جدید عبارتند از:

E_{Z1} : شیل و ماسه سنگهای دانه ریز قرمز تا بنفش سازندهای زایگون و لالون - با سن کامبرین.

E_M : عمدتاً شامل ماسه سنگ، دولومیت ماسه ای و سنگ آهک غنی از تریلوبیت با سن کامبرین است.

TR_{sh} : دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی برنگ خاکستری روشن تا تیره - سازند شتری - تریاس.

TR_e : سنگ آهک ضخیم لایه تا ماسیو سفید تا خاکستری روشن سازند اصفهک - تریاس.

J_s : شیل، ماسه سنگ میکادار، ماسه سنگ کوارتزی، به مقدار کم سنگ آهک نازک لایه، لنزهای ذغالی و بطور

کلی سنگهای ولکانیکی (سازند شمشک).

K_{n1} : ماسه سنگ قرمز همراه با مقدار کم مارنهای ژپس دار با سن کرتاسه.

K_1^m : مارن با بین لایه هایی از سنگ آهک و لنزهای ژپسی با سن کرتاسه.

K_1^L : سنگ آهک لایه ای، الیتی و غنی از فسیل اربیتولین - با سن کرتاسه.

Q_{pl}^c : کنگلومرا و مارن با سخت شدگی کم با سن نئوژن.

همانطور که از شکل شماره 93_3 مشخص است موقعیت کانسار در مرز گسله واحد دولومیت شتری و شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک است. به لحاظ ساختاری چین خوردگی و گسل مهمی در حوالی معدن وجود ندارد. فقط گسلهای عرضی و فرعی باعث قطع واحدهای تریاس و ژوراسیک شده اند. ارتباط واحدهای تریاس و ژوراسیک حالت عادی دارد و فقط در محل کانه سازی مرز بین واحدهای ژوراسیک و تریاس گسله است.



شکل شماره 93_3: موقعیت زمین شناسی معدن باجگان در نقشه 1:250,000 راور.

بر اساس نقشه 1:100,000 زمین شناسی بساب (شکل شماره 3-94) عمده واحدهای سنگی منطقه از

قدیم به جدید عبارتند از:

TR_s^s : شیل قرمز، کوارتز آرنایت، سلیت استون با بین لایه های دولومیت و سنگ آهک سازند سرخ شیل - تریاس.

TR_{sh} : دولومیت خاکستری و سنگ آهک دولومیتی متوسط لایه تا ضخیم لایه سازند شتری - تریاس.

TR_{she} : سنگ آهک خاکستری و سفید - سازند اصفهک - تریاس.

TR_n : سنگ آهک دولومیتی، دولومیت قهوه ای و شیل آهکی (سازند نایبند).

K_1^{L1} : سنگ آهک الیتی و غنی از اربیتولین - کرتاسه.

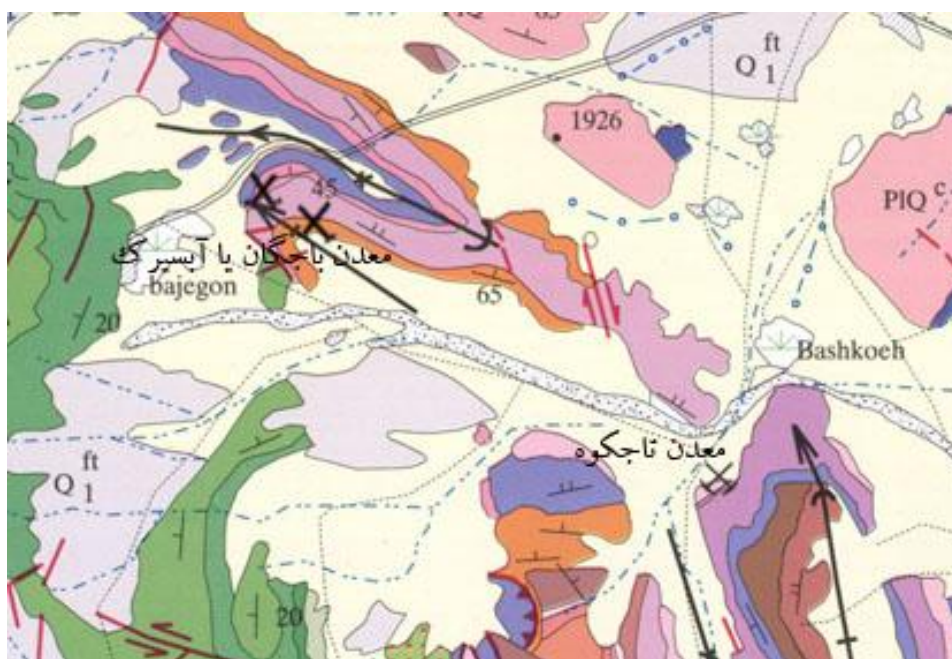
با توجه به شکل شماره 3-94 سنگ میزبان کانه سازی دولومیت سازند شتری و شیل های آهکی

و سنگ آهک سازند نایبند است.

به لحاظ ساختاری گسله مهمی در منطقه وجود ندارد ولی یک ناودیس و یک تاقدیس در منطقه وجود

دارد که باعث تکرار لایه ها شده است لذا هنگام پی جوئی و اکتشافات عمومی و تفصیلی باید مورد توجه قرار

گیرد.



شکل شماره 3-94: موقعیت کارهای معدنی معدن باجگان در نقشه 1:100,000 بساب.

ب - زمین شناسی محدوده معدنی

با توجه به عکسهای شماره 3-190 و 3-191 کارهای معدنی در منطقه باجگان در دو موقعیت زیر قرار

گرفته است:

- در مرز بین سازند سرخ شیل و دولومیت شتری که کانه سازی هم در ماسه سنگهای کوارتزی سازند سرخ شیل و هم دولومیتهای قهوه ای رنگ رویی آنها قرار گرفته است. در این قسمت یک گسل وجود دارد که کانه سازی در امتداد این گسل صورت گرفته است.

- در داخل واحدهای شیلهای آهکی قرمز رنگ که باتوجه به سنگ آهکهای خاکستری تیره که روی آن قرار گرفته است و با توجه به نقشه 1:100,000 زمین شناسی، سازند ناپیند با سن تریاس - ژوراسیک می باشد. در این قسمت هیچ گسل خوردگی صورت نگرفته است.



عکس شماره 3-190: موقعیت زمین شناسی کارهای معدنی جنوب شرقی منطقه. دید به سمت شمال غرب.



عکس شماره 3-191: موقعیت زمین شناسی کارهای معدنی شمال غربی منطقه. دید به سمت شمال.

3-20-3- سوابق و پیشینه فعالیت‌های معدنی

کارهای معدنی در منطقه در دو بخش صورت گرفته است. در بخش جنوب شرقی بصورت روباز و احتمالاً به دهه های 1330 تا 1340 بر می گردد و دیگر در بخش شمال غربی که بصورت تونل و زیرزمین است که این کار معدنی نیز در عهد حاضر و قبل از انقلاب صورت گرفته است.

3-20-4- دست آوردهای حاصل از بازدید صحرایی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه های مشاهده شده

کانه سازی در بخش جنوب شرقی به صورت گسله و در مرز بین سازند سرخ شیل و دولومیت سازند شتری صورت گرفته است که به نظر بصورت رگه ای و در امتداد گسل، کانه سازی صورت گرفته است. کانه سازی در این بخش بصورت اکسیدی است.

کانه سازی در بخش شمال غربی بصورت همخوان با لایه بندی صورت گرفته است در میان شیلهای قرمز رنگ لئزهای با ابعاد 10×20 سانتیمتر با جنس آهنی دیده می شود که اکثراً با معرف روی و اکنش داده و نشان از کانه سازی روی در آنها دارد. فاصله کارهای معدنی جنوب شرق تا شمال غرب حدود 500 متر است.

ب - شرح فعالیت‌های معدنی قدیمی و نمونه برداری از آنها

در منطقه معدنی باجگان دو کار معدنی به فاصله حدود 500 متر از همدیگر وجود دارد. یک بخش از این کارهای معدنی در جنوب شرق منطقه قرار دارد و به شکل چاله و ترانشه و گالری استخراجی می باشد و بخش دیگر در شمال غرب بخش اولی و بصورت تونل می باشد. سنگ میزبان در این دو نقطه با همدیگر فرق می کند. در زیر به شرح هر کدام از این کارهای معدنی و نمونه برداری از آنها می پردازیم.

– کارهای معدنی در جنوب شرق منطقه

مختصات ابتدای این کارهای معدنی عبارت از E 395484 طول شرقی و N 3481090 عرض شمالی و مختصات انتهای آنها E 395448 طول شرقی و N 3481102 عرض شمالی می باشد. با توجه به مختصات فوق طول کارهای معدنی فوق حدود 40 متر است. شکل کار بصورت چاله و ترانشه و گالری استخراجی می باشد. کار معدنی بصورت سه چاله و ترانشه در امتداد همدیگر می باشد. از چاله اولی نمونه 87-ABS1 برداشته شد. ابعاد این چاله حدود 1 متر در 80 سانتیمتر می باشد (عکس شماره 3_192). در دیواره چاله قلوه های برش کوارتزی مشاهده می شود که حاوی اکسیدهای روی و بخشهای هماتیستی قرمز رنگ است. نمونه 87-ABS-9T از این قلوه های کوارتزی جهت تهیه مقطع نازک و سنگ شناسی برداشته شد. در بعضی از نمونه های کانسنگ آثار سیاهرنگ مشکوک به اکسیدهای سرب مشاهده می شود که نمونه 87-ABS-10P جهت مطالعات کانه نگاری (ore microscopy) برداشته شد.

نمونه 87-ABS-2 از چاله دومی برداشته شد. ابعاد آن حدود 3 متر طول و 1/5 متر عرض حدود یک متر عمق می باشد (عکس شماره 3_192). کنده کاری بصورت مورب و در جهت جنوب شرق می باشد.



عکس شماره 192_3: منظره ای از کارهای معدنی نمونه 87-ABS-1 و 87-ABS-2. دید به سمت جنوب غرب.

بین چاله دومی و سومی حدود 8 متر بصورت دست نخورده فاصله است. ولی سنگها آلتراسیون
لیمونیتی و هماتیتی از خود نشان می دهند. بنابراین نمونه 87-ABS-3 از انتهای چاله دوم تا وسط این بخش
دست نخورده و نمونه 87-ABS-4 از وسط این بخش دست نخورده تا ابتدای گالری استخراجی انتهایی
برداشته شد.

عکس شماره 193_3 نمایی از چاله استخراجی سومی را نشان می دهد. نمونه 87-ABS-5 از ابتدای
این چاله تا مرکز آن و نمونه 87-ABS-6 از مرکز آن تا انتهای آن برداشته شد. در انتهای چاله به سمت غرب
که تقریباً دست نخورده است و در امتداد خط گسل قرار دارد آثار دگرسانی لیمونیتی و هماتیتی در سطح سنگها

مشاهده می شود. لذا نمونه 87-ABS-7 برداشت گردید. چاله شماره 3 دارای ابعاد 8 متر طول و 6 متر عرض می باشد که خط گسل در دیواره های آن کاملاً مشخص است. نمونه 87-ABS-6 از کمر بالای گسل و نمونه 87-ABS-8 از کمر پائین برداشته شد.



عکس شماره 3-193: نمایی از چاله استخراجی سومی و نمونه گیری از آن. دید به سمت غرب.

- تونل T1

این تونل در مختصات 395189 E طول شرقی و 3481601 N عرض شمالی واقع شده است. این تونل پر شده و داخل آن قابل دسترسی نیست. فاصله آن تا کارهای توضیح داده شده فوق حدود 500 متر است. در

دهانه تونل سنگ میزبان کانه سازی کاملاً مشخص است. سنگ میزبان شیل با میان لایه های آهکی است که سنگ آهکها بصورت تسییح مانند (بودین) درآمده است که شاید در نتیجه عملکرد گسل باشد (عکس شماره 194_3). دهانه تونل به دو قسمت تقسیم شد. نمونه 87-ABS-11 از دیواره شمال غربی و نمونه 87-ABS-12 از دیواره جنوب شرقی برداشته شد.



عکس شماره 194_3: نمایی از دهانه تونل T1 و محلهای برداشت نمونه از آن. دید به سمت جنوب غرب.

نمونه 87-ABS-14T نیز از یکی از این بودین ها جهت تهیه مقطع نازک و مطالعه سنگ شناسی

برداشته شد.

تک تک بودین ها با معرف روی امتحان شد و اکثرا واکنش داده و به رنگ قرمز که نشان از وجود روی در آنهاست درآمدند (عکس شماره 3-195). امتداد تونل N225 یا N75E است و جهت بودینها نیز N35E است. تونل بصورت شیبدار و در جهت N225 حفر شده است.



عکس شماره 3-195: نمایی از بودینهای آهنی مابین شیل‌های قرمز رنگ که با معرف روی آزمایش شدند و نشان از وجود روی داخل آنها می باشد. دید به سمت غرب.

در خارج تونل دپویی وجود دارد که به موقعیت شمالی و جنوبی تقسیم شد و نمونه 87-ABS-15 از نیمه شمالی و نمونه 87-ABS-16 از نیمه جنوبی برداشت شد.

3-20-5- ارزیابی عیار و ذخیره کانسار

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از معدن باجگان برای آنالیز ده عنصره در جدول شماره 3-60 و برای آنالیز 44 عنصره در جدول شماره 3-61 آورده شده است. همچنین نتایج کانی شناسی نیز در جدول شماره 3-62 آورده شده است.

مقدار روی کانسار بیشتر از سرب و سایر عناصر می باشد. حداکثر مقدار روی در کانسار حدود 9/3 درصد است که مربوط به نمونه 2-ABS-87 است که از چاله CH2 در کارهای معدنی جنوب شرقی گرفته شده است.

حداکثر مقدار سرب نیز حدود 0/8 درصد است که مربوط به نمونه 2-ABS-87 و نمونه 11-ABS-87 است که موقعیت آنها در متن گزارش آمده است.

مقدار متوسط روی در این نشانه معدنی 2/35 درصد و مقدار متوسط سرب 0/28 است. چنانچه از جدول 60 و 61 استنباط می شود سایر عناصر آنالیز شده ناچیز و تنها As, Sr, Y, La, Nb و Ce در این نمونه ها آنومال است. با احتساب 30 متر طول کانه سازی در بخش جنوب شرقی و عمق 50 متر و عرض متوسط یک متر و وزن مخصوص 3 برای کانسنگ ماده معدنی می توان ذخیره زیر را برای این قسمت پیش بینی کرد:

تن ذخیره قابل پیش بینی برای بخش جنوب شرقی $30 \times 50 \times 3 \times 1 = 4500$

در بخش شمال غربی، کانسار بیشتر حالت لایه ای دارد و احتمال می رود که طول کانه سازی بیش از حد تصور باشد. لذا در این قسمت نیز طول 30 متر و ضخامت یک متر و عمق 50 متر در نظر گرفته می شود. لذا ذخیره زیر نیز برای این قسمت قابل پیش بینی است:

تن ذخیره پیش بینی برای عمق شمال غربی $30 \times 50 \times 3 \times 1 = 4500$

بنابراین با در نظر گرفتن عیار متوسط $2/5$ درصد روی برای بخش جنوب شرقی مقدار روی در این بخش 112 تن و مقدار سرب $11/7$ تن می باشد.

مقدار روی در بخش شمال غربی با عیار متوسط 2 درصد روی حدود 90 تن و مقدار سرب $14/85$ تن می باشد بنابراین :

تن روی در کانسار $122+90=202$ = مقدار روی کانسار

مقدار سرب $11/7+14/85=26/55$

با در نظر گرفتن قیمت جهانی 2500 دلار برای روی و 2700 دلار برای سرب ارزش دل کوه این

کانسار برای روی 500 هزار دلار و برای سرب حدود 72 هزار دلار است. چنانچه راندمان بهره برداری 70

درصد باشد ارزش کانسار 400 هزار دلار معادل 360 میلیون تومان است که با توجه به هزینه های بالای

اکتشافی و هزینه بالای جاده سازی ادامه کارهای اکتشافی به صرفه نیست. ولی با توجه به لایه ای بودن کانسار

در بخش شمال غربی کارهای اکتشافی مقدماتی در منطقه توصیه می شود.

جدول شماره 3-60: نتایج آنالیز 10 عنصره معدن آسپیرک

SAMPLE	Ag	Cd	Co	Cu	Fe	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Ti
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
87-ABS-1	0.1	192	4	11	4	74.5	14	5250	6.06	22700	<50
87-ABS-2	0.25	714	13	14	5.34	99.7	15	7770	5.64	93900	<50
87-ABS-3	0.15	478	5	10	1.76	22	12	1740	1.36	44900	<50
87-ABS-4	0.35	36.3	1	8	1.37	5.8	5	625	1.14	6600	<50
87-ABS-5	0.15	12.1	4	16	1.01	4	6	400	1.38	1660	<50
87-ABS-6	0.2	11.6	5	14	1.24	2.6	14	625	0.64	2620	<50
87-ABS-7	0.1	5.4	5	6	1	4.2	9	220	1.12	775	<50
87-ABS-8	0.3	168	8	20	2.78	25.9	13	4160	4.42	29500	<50
87-ABS-11	3.15	569	9	9	1.49	3.8	25	8240	1.7	30200	<50
87-ABS-12	0.3	789	10	6	1.69	2.2	21	4090	1.2	42900	<50
87-ABS-15	<0.05	38.9	8	8	1.12	0.6	15	445	0.34	4290	<50
87-ABS-16	0.5	20.9	4	10	0.88	8.2	6	680	0.3	2840	<50

جدول شماره 3-61: نتایج آنالیز 44 عنصره معدن آسپیرک

جدول شماره 62_3: نتايج كاني شناسي آبيريك به روش X.R.D و يا صيقلی

شماره نمونه	نوع آزمایش			
	X.R.D			صیقلی
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-ABS.1	کوارتز کلسیت	کلریت آنکریت هماتیت مونت موریلونیت	—	—
86-ABS.5	دولومیت کواتز کلسیت	—	—	—
86-ABS.10P	—	—	—	پیریت هیدروکسیدهای آهن
86-ABS.11	دولومیت	سلنیت کوارتز کلریت	—	—
86-ABS.13P	—	—	—	گالن سروزیت هیدروکسیدهای آهن
86-ABS.14T	دولومیت	—	کلسیت	—
86-ABS.15	دولومیت کلسیت کواتز سلنیت	—	—	—

3-20-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به ارزش برآورد شده برای کانسار عملیات اکتشافی در منطقه پیشنهاد نمی شود. ولی با توجه

به شکل لایه ای کانسار در بخش شمال غربی ادامه کارهای اکتشافی در منطقه قابل تامل است:

1- تهیه نقشه 1:5000 از منطقه از روی عکسهای هوایی 4 برابر شده 1:20000 از منطقه

2- حفر ترانشه ها و چاهکهای جدید بخصوص در بخش شمال غربی به میزان 100 متر مکعب.

3- نمونه برداری از حفاریات انجام شده جدید و قدیمی به میزان 100 عدد و تجزیه برای عناصر Ag, Zn, Pb,

Cd, Mo, Co, V, Ti, Ge, Ga و Sb.

4- مطالعات کانه شناسی به روش X.R.D و تهیه مقاطع صیقلی به تعداد 20 عدد

5- مطالعات ژئوفیزیکی در هر دو بخش شمال غربی و جنوب شرقی و در هر بخش به تعداد 300 نقطه به

روش IP و RS

6- ارزیابی فنی و اقتصادی کانسار به همراه پیشنهاد نقاط حفاری و ارائه گزارش نهائی.