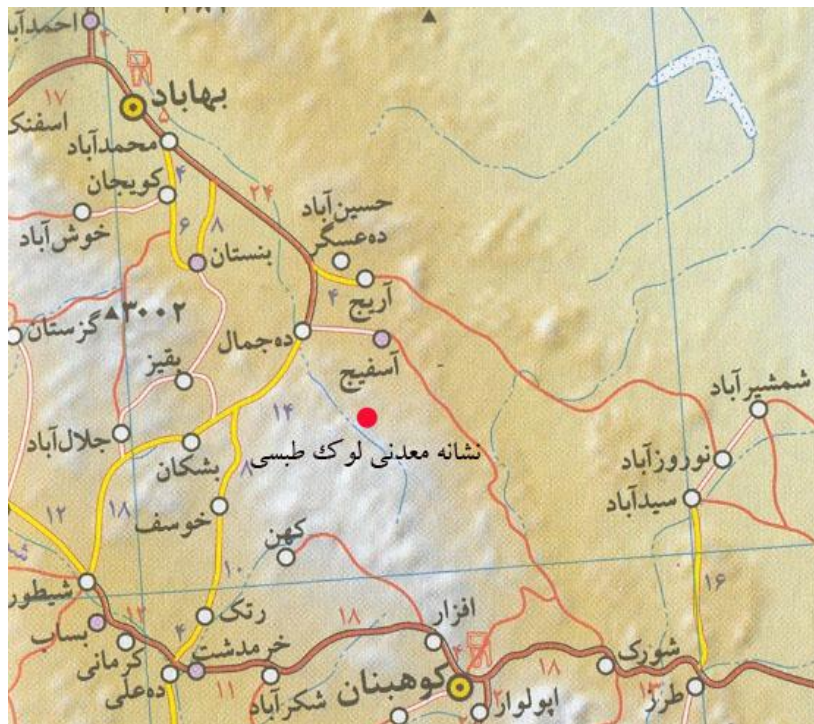


3-5- معدن لوک طبسی

3-5-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

معدن لوک طبسی در فاصله 45 کیلومتری جنوب شرق شهرستان بهاباد، 10 کیلومتری جنوب تا جنوب غرب آسفیح، فاصله 15 کیلومتری جنوب شرق روستای کمکوئیہ و 2 کیلومتری شمال شرق آبادی جنت قرار دارد. این معدن در مختصات $426012E$ طول شرقی و $3497235N$ عرض شمالی و ارتفاع 2557 متری از سطح دریا واقع شده است. راه دسترسی به معدن عبارتست از: یزد، بافق، بهاباد، جاده آسفالته راور، نرسیده به آسفیح، راه آسفالته درجه 2 ده جمال، روستای کمکوئیہ، جاده خاکی که از کمکوئیہ به سمت آبادی جنت می رود، آبادی جنت، 2 کیلومتری شمال شرق آبادی جنت (شکل شماره 3-20).



شکل شماره 3-20: موقعیت جغرافیائی معدن لوک طبسی. برگرفته از اطلس راههای ایران - مقیاس 1:1000,000 - سال 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی منطقه

آب و هوای منطقه مورد مطالعه کوهستانی سرد تا معتدل می باشد و دارای تابستانها معتدل و زمستانهای سرد است. باران سالیانه 200 تا 250 میلی لیتر می باشد و میانگین درجه حرارت 10 تا 15 درجه سانتیگراد است. بیشترین دما 30 درجه در ماههای تیر و مرداد و کمترین دما به 10- درجه سانتیگراد در ماههای دی و بهمن در زمستان می رسد. پوشش گیاهی از نوع کوهستانی تا نیمه کوهستانی است و عمدتاً حاوی درختهای سرو بلند با قدمت زیاد در کوههای اطراف می باشد. پوشش گیاهی تنک بوده و بصورت انبوه مشاهده نمی شود. در منطقه دو بخش کوهستانی و مرتفع و بخش تپه ماهوری و پست ارتفاعی مشاهده می شود. بخشهای کوهستانی ناشی از وجود سنگ آهکها و دولومیت‌های تریاس بخصوص سازند شتری و اصفهک و بخش تپه ماهوری ناشی از فرسایش بخشهای شیلی و ماسه سنگی سازند شمشک با سن ژوراسیک است.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

به علت قرارگیری معدن و محدوده اطراف آن در ارتفاعات بیش از 2000 متر بارندگی در زمستان و بهار مناسب و کافی می باشد. نزدیکترین آبادی به معدن جنت می باشد که تنها یک خانوار در آن زندگی می کنند و به کار کشاورزی، دامداری و مختصری باغداری مشغول هستند. سکنه آبادی هیچگونه بهره ای از آب لوله کشی، برق، گاز، تلفن ندارند و نزدیکترین آبادی دارای این امکانات، روستای کمکوئی در فاصله 15 کیلومتری شمال غرب آن است که حتی بعضی مواقع دسترسی به آن بصورت پیاده روی حدود 4 تا 5 ساعت طول می کشد.

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

گرچه تعداد سکنه روستای جنت کم است و مردم آن به کشاورزی و دامداری مشغول هستند. ولی بعلت آب و هوای خوب منطقه راه اندازی معدن می تواند هم جوانان بیکار روستاهای اطراف را مشغول به کار کرده و هم از مهاجرت آنها به شهرهای اطراف جلوگیری کند. در اثر راه اندازی معدن جاده سازی در منطقه صورت خواهد گرفت و رفت و آمد مردم سهل و آسانتر خواهد شد، و دسترسی به امکانات آب لوله کشی، برق، تلفن و بهداشت فراهم خواهد شد. به علت قرارگیری معدن در ارتفاعات و همچنین وجود دره های عمیق در پائین دست آن، ساختن سد باطله در این دره ها باعث مهار پسابهای معدن خواهد شد. از طرفی جنس واحدهای پائین دست معدن شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک است که خود خاصیت تصفیه کنندگی برای آبهای فرو رو دارند.

3-5-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه ای

معدن لوک طبسی در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور و نقشه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد واقع شده است. طبق نقشه 1:250,000 راور (شکل شماره 3-21) مهمترین واحدهای سنگی محدوده اطراف معدن عبارتند از:

C_{ZL} : شیل و ماسه سنگهای قرمز سازندهای رنگ زایگون و لالون.

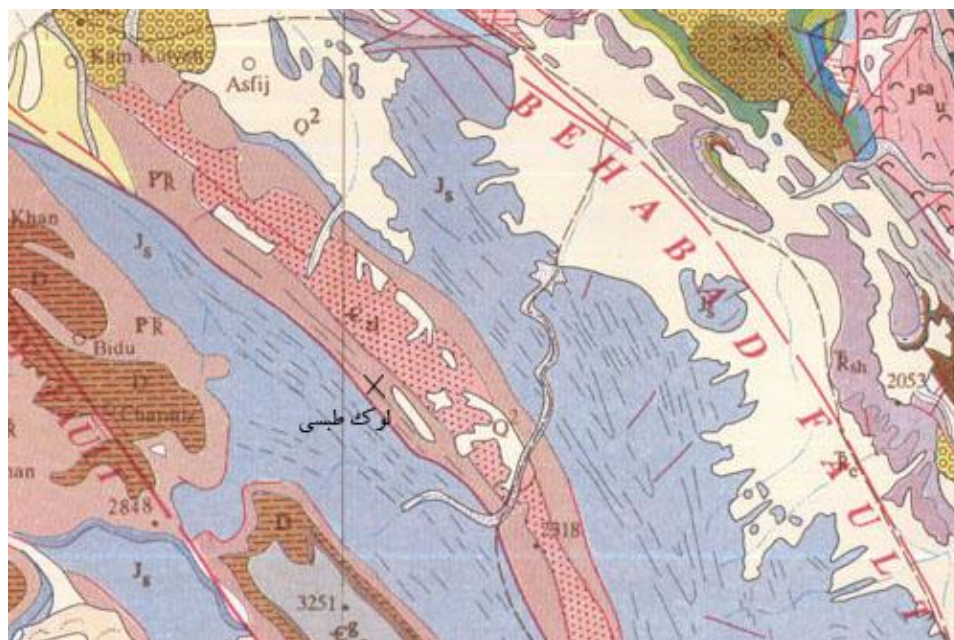
D: سنگ آهک غنی از فسیل، ماسه سنگ کوارتزی با سن دونین.

PTR: مجموعه واحدهای سنگی تفکیک نشده پرموتریاس.

J_s : شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک (سازند شمشک).

طبق نقشه 1:250,000 راور سنگ میزبان ماده معدنی واحد PTR است. به لحاظ ساختاری دو گسل اصلی منطقه شامل، گسل بهاباد با راستای شمال باختر - جنوب خاور و ساز و کار امتداد لغز راستگرد از شمال شرق منطقه و گسل کوهبنان با راستای شمال باختر - جنوب خاور و ساز و کار امتداد لغز راستگرد از جنوب غرب آن می گذرد. عملکرد این دو گسل نسبت به هم باعث بهم ریختگی واحدهای شکننده (Brittle) همانند سنگ آهکها و دولومیت ها و دگرشکلی خمیری شکل (Ductile) واحدهای شیل و ماسه سنگی بصورت چین خوردگی شده است.

علاوه بر این گسل بزرگ ده جمال - امیرخان نیز از مرز بین واحدهای آهکی و دولومیتی تریاس و شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک عبور کرده است. خوردشدگی ناشی از گسل خوردگی باعث ایجاد فضای مناسب برای عبور و جایگیری محلولهای کانه ساز شده است.



شکل شماره 3-21: موقعیت زمین شناسی معدن لوک طیبی در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور

بر اساس نقشه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد واحدهای سنگی محدوده کانسار از قدیم به جدید

عبارتند از:

C: سنگهای کربناته و کلاستیک تفکیک نشده کامبرین.

C^{sst}: تناوب شیل و ماسه سنگهای کامبرین (سازند زایگون و لالون).

D: تناوب سیلت استون و ماسه سنگهای کوارتزی و سنگ آهکهای غنی از فسیل با سن دونین.

TR_s: تناوب شیلهای آهکی و سنگ آهکهای سست غنی از فسیل کلاریا (سرخ شیل).

TR_{sh}^{dl}: تناوب دولومیت و سنگ آهکهای دولومیتی ضخیم لایه (سازند شتری).

TR_{sh}^d: دولومیت‌های بسیار ماسیو و ضخیم لایه (سازند شتری).

TR_j^s: ماسه سنگهای آرکوزی، شیل‌های خاکستری با رگه های زغال دار و سنگهای ولکانیکی با سن تریاس -

ژوراسیک.

J^{ssh}: شیل و ماسه سنگ حاوی لنزهای زغالی همراه با مقدار کم سنگ آهکهای نازک لایه و بخشهای مارنی با

سن ژوراسیک.

در حدود 10 کیلومتری جنوب شرق آبادی جنت مابین واحدهای سنگی تریاس یک واحد گابرویی یا

کوارتز پورفیر نفوذ کرده است که هنگام تفسیر و تعبیر علت کانه زایی باید مدنظر قرار گیرد و در کارهای

تفصیلی تر بازدید، نمونه برداری و تجزیه شود.

بر اساس نقشه 1:100,000 سنگ میزبان سنگ آهک و دولومیت‌های ضخیم لایه سازند شتری می باشد.

به لحاظ ساختاری مرز بین واحدهای سنگی تریاس و شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک تراستی است. حتی

ارتباط بین واحدهای سنگی تریاس نیز در بعضی قسمت‌ها گسله است. با وجود تراستی بودن مرز بین واحدهای

تریاس و ژوراسیک مشاهدات صحرائی نشان از توالی عادی واحدهای تریاس و ژوراسیک نسبت به همدیگر دارد. علاوه بر گسل‌های با روند شمال باختر - جنوب خاور در منطقه یکسری گسل‌های عرضی نیز واحدهای فوق را با روند شمال شرق - جنوب باختر قطع کرده اند.

در شمال شرق منطقه نیز واحدهای دولومیتی تریاس روی شیل و ماسه سنگ‌های قرمز رنگ سازندهای زایگون و لالون رانده شده اند. عملکرد گسل‌های فوق باعث خورد شدگی شدید واحدهای شکننده همانند دولومیت و سنگ آهک‌های مابین واحدهای نرم (شیل و ماسه سنگ) شده و لذا فضای مناسب جهت عبور و ته نشست محلول‌های کانه ساز را ایجاد کرده است.



شکل شماره 22_3: موقعیت زمین شناسی معدن لوک طبسی در نقشه 1:100,000 زمین شناسی بهاباد.

جهت توصیف زمین شناسی محدوده کانسار بیشتر از مشاهدات صحرایی استفاده شد (عکس شماره 39_3).

طبق مشاهدات صحرایی توالی قرارگیری واحدهای شیل آهک و دولومیتی تریاس با شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک عادی بوده و بر خلاف مناطق دیگر حالت برگشته ندارد. مشاهدات صحرایی با نقشه 1:100,000 زمین شناسی منطقه تلفیق شد و نقشه 1:20,000 شماتیک از منطقه تهیه شد که علاوه بر نشان دادن ارتباط زمین شناسی واحدهای سنگی نسبت بهم محل نمونه برداری و کنده کاریهای قدیمی روی آن نشان داده شده است (نقشه 1:20,000 پیوست).



عکس شماره 39_3: نمایی از واحدهای سنگی منطقه لوک طبسی. دید به سمت شمال شرق

3-5-3- سوابق و پیشینه فعالیت‌های معدنی

در نشانه معدنی لوک طبسی دو کار معدنی قدیمی با تاریخ نامعلوم و احتمالاً شدادی وجود دارد که کروکی آن در شکل شماره 3-23 آورده شده است. یکی از کارها که بزرگ تر بوده و کار اصلی در منطقه محسوب میشود، بخشی از آن بصورت روباز و بقیه حالت سرپوشیده و گالری بسته می باشد. کار دیگر کوچک و بصورت گزنگ با طول حداکثر 5 متر حفر شده است. فاصله این دو کار معدنی از همدیگر حدود 20 متر است.

3-5-4- دست آوردهای حاصل از بازدید صحرایی

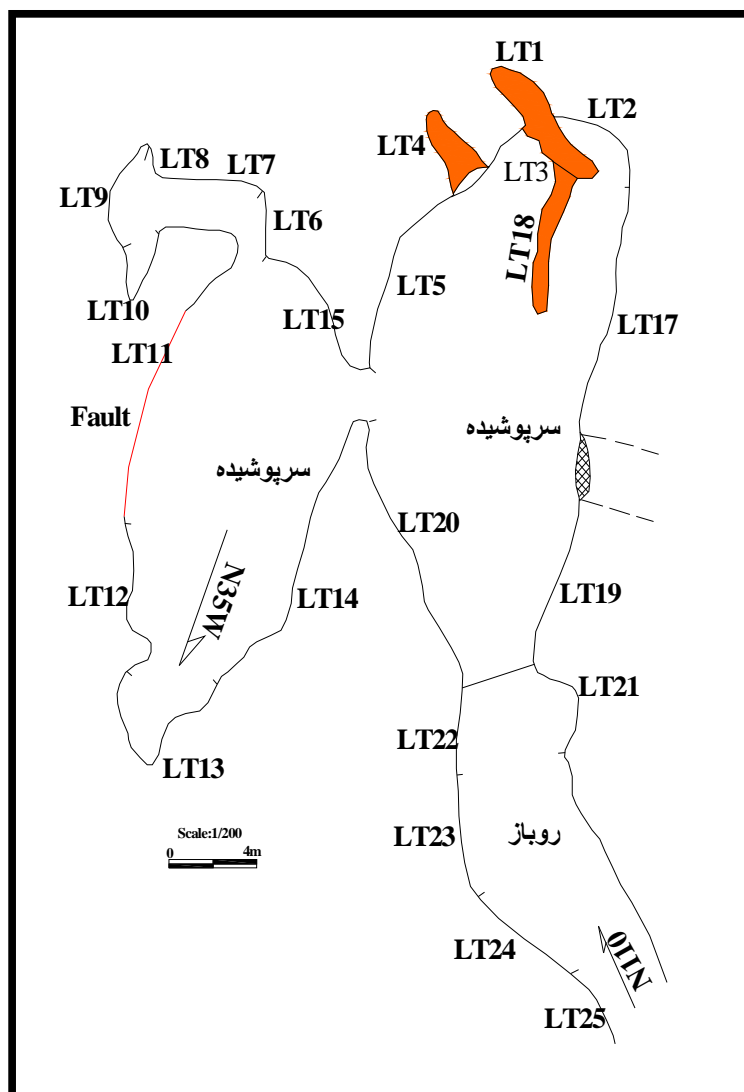
الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی

وسعت کارهای قدیمی در منطقه در ابعاد حداکثر 50 متر در 20 متر مشاهده می شود. ماده معدنی رگه ای و از گسلها تبعیت می کند. ماده معدنی عمدتاً مس و بصورت ملاکیت و آزوریت و به مقدار کم روی می باشد.

ب - شرح کارهای معدنی و نمونه برداری از آنها

در محدوده معدنی لوک طبسی دو کار معدنی قدیمی وجود دارد که یکی از کارها بزرگ بوده و اصلی محسوب می شود (عکس شماره 3-40). این کار معدنی در مختصات 426012E طول شرقی و 3497235N عرض شمالی و ارتفاع 2577 متری واقع شده است. شکل شماتیک کارهای معدنی و محل‌های نمونه گیری در شکل شماره 23 نشان داده شده است. این کار معدنی از دو بخش روباز و سرپوشیده (عکس شماره 3-41) تشکیل شده است. توصیف محل‌های نمونه برداری در جدول شماره 3-14 آورده شده است. از دهانه ورودی گالری اصلی به سمت N110 کانه سازی تا حدود 20 متر در سطح سنگ میزبان مشاهده می شود و در انتها به

یک دوئل کوچک با ابعاد دهانه 80×50 سانتیمتر می رسد که حدود 5 متر در کمر پائین رگه در جهت N40E پائین رفته است (عکس شماره 42_3). مختصات آن طول شرقی و $3497231N$ عرض شمالی و ارتفاع 2575 متر است. نمونه های 86-LT-1 تا 86-LT-25 از محل کار معدنی اصلی (هم از بخش روباز و هم از بخش سرپوشیده) گرفته شده است (عکس شماره 40_3) و نمونه 86-LT-26 از سطح زمین از حد فاصل بین کار معدنی اصلی و کار معدنی فرعی گرفته شده است (عکس شماره 42_3).



شکل شماره 23_3: کروکی از کارهای معدنی انجام گرفته در معدن لوک طبسی و محل‌های نمونه گیری.

جدول شماره 3- 14: توصیف محلهای نمونه گیری در نشانه معدنی لوک طبسی

شماره نمونه	طول	کانه سازی	توضیحات
86-LT1	1 ^m ×1 ^m	کانه سازی مس بصورت مالاکیت در دیواره و سقف مشاهده می شود.	در انتهای بخش سرپوشیده سمت راست بصورت یک گزنک وجود دارد.
86-LT2	1 ^m ×1.5 ^m	مالاکیت، آزوریت و اکسیدهای آهن در سطح سنگ مشخص است.	در یک زون خورد شده قرار دارد که احتمالاً محل عبور گسل است.
86-LT3	1 ^m	مالاکیت، آزوریت و اکسیدهای آهن	در انتهای بخش سرپوشیده سمت راست (شکل شماره 37) و در سقف قرار دارد.
86-LT4	1 ^m ×1 ^m	مالاکیت و آزوریت	بصورت یک گزنک در کف و انتهای بخش سرپوشیده سمت راست قرار دارد (شکل شماره 37)
86-LT5	1.5 ^m	مقدار کم مالاکیت و آزوریت در دیواره مشاهده می شود.	دیواره سمت چپ گالری بسته قرار دارد.
86-LT6	1 ^m	اکسیدهای آهن	محل آن در شکل شماره 37 آورده شده است
86-LT7	1 ^m	عمدتاً اکسیدهای آهن به همراه مقدار کم مالاکیت	محل آن در شکل شماره 37 نشان داده شده است
86-LT8	1 ^m	مالاکیت و آزوریت به همراه مقدار کم اکسیدهای آهن	محل آن در شکل شماره 37 نشان داده شده است
86-LT9	1 ^m	اکسیدهای آهن به مقدار کم مالاکیت و آزوریت	محل آن در شکل شماره 37 نشان داده شده است
86-LT10	2 ^m	اکسیدهای آهن به مقدار کم مالاکیت و آزوریت	بصورت یک گزنک که داخل چاه داخل گالری بسته قرار دارد.
86-LT11	2.5 ^m	مالاکیت و آزوریت به همراه اکسیدهای آهن	دیواره گسلی که روبروی دهانه ورودی گالری بسته قرار دارد.
86-LT12	2 ^m	عمدتاً مالاکیت و آزوریت	کمر پائین گسل داخل گالری
86-LT13	1 ^m ×1 ^m	حاوی مقدار زیاد مالاکیت و آزوریت	بصورت یک دخمه و یا دستک سمت چپ گالری بسته قرار دارد.
86-LT14	2 ^m	عمدتاً اکسیدهای آهن	دیواره سمت چپ ورودی گالری بسته
86-LT15	2 ^m	عمدتاً مالاکیت و آزوریت به همراه اکسیدهای آهن	دیواره سمت راست ورودی گالری بسته (شکل شماره 37)
86-LT16		نمونه صیقلی که از اینتروال LT6 گرفته شده است.	
86-LT17	1 ^m	عمدتاً کانیهای مس به همراه اکسیدهای آهن	محل آن در کروکی شکل شماره 38 نشان داده شده است.

86-LT18	1-1.5 ^m	عمدتا كانيه‌اي مس به‌مراه اكسيدهاي آهن	از سقف گالري بسته سمت راست شكل شماره 37
86-LT19	1.5 ^m	عمدتا اكسيدهاي آهن	محل آن در كروكي آمده است
86-LT20	2 ^m	عمدتا اكسيدهاي آهن	محل آن در كروكي آمده است
86-LT21	1.5 ^m	عمدتا اكسيدهاي آهن	در سمت راست و قبل از ورودی گالري بسته
86-LT22	2 ^m	كانه هاي مالاكيت و آزوريت به مقدار كم همراه اكسيدهاي آهن مشاهده مي شود.	از بخش روباز (شكل شماره 37)
86-LT23	2 ^m	عمدتا كانيه‌اي مس به همراه اكسيدهاي آهن	در سمت چپ دهانه ورودی گالري بسته سمت راستي قرار دارد.
86-LT24	4 ^m	مقدار كم مالاكيت و آزوريت داخل سنگ آهك مشاهده مي شود.	گالري روباز (شكل شماره 37)
86-LT25	8 ^m		8 متری ابتدای گالري روباز
86-LT26	7 ^m	مقدار كم مالاكيت مشاهده مي شود.	يك زون خورد شده كه مابين دو كارمعدنی وجود دارد.
86-LT27			جهت مطالعات سنگ شناسی از سنگ ميزبان گرفته شده است.



عکس شماره 40-3: نمایی از فعالیت معدنی اصلی (روباز و دهانه سرپوشیده) نگاه به سمت شمال شرق.



عکس شماره 41-3: نمایی از فعالیتهای معدنی سرپوشیده و محلهای نمونه گیری از آنها.



عكس شماره 3-42: نمايي از فعاليت معدني فرعي و گزنگ مانند. ديد به سمت شمال شرق.

3-5-5- ارزيايي ذخيره و عيار كانسار

نتايج آناليز نمونه هاي گرفته شده از اين كانسار براي آناليز ده عنصره در جدول 3-15 و براي آناليز 44 عنصره در جدول 3-16 آورده شده است. همچنين نتايج كاني شناسي به روش X.R.D و كانه نگاري (ore microscopy) در جدول شماره 3-17 آورده شده است.

با توجه به جداول 15 و 16 و مشاهدات صحرايي كانه سازي مس در اين كانسار غالب است و مقدار روي و سرب ناچيز است. بطوريكه حداكثر مقدار روي 0/15 درصد و حداكثر مقدار سرب 0/01 است. ولي حداكثر مقدار مس 2/4 درصد و مربوط به نمونه 86-LT-23 درصد است. حداكثر طول كانه سازي مشاهده شده 50 متر است.

3-5-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و آنالیز نمونه های گرفته شده از منطقه این نشانه معدنی جهت ادامه

فعالتهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

جدول شماره 15-3: نتایج آنالیز 10 عنصره معدن لوک طبعی.

	Pb	Zn	Mo	Ag	Cu	Cd	Sb	V	Co	Ni
UNITS	%	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%
DETECTION	0.005	0.005	20	2	0.005	10	50	20	0.005	0.005
METHOD	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1
86.LT.1	0	0.015	0	0	0.035	0	0	0	0	0
86.LT.2	0	0.06	0	11	0.54	0	180	25	0	0
86.LT.3	0	0.05	0	5	0.465	0	180	45	0	0
86.LT.4	0.005	0.09	0	27	1.785	12	210	40	0	0.005
86.LT.5	0	0.02	0	3	0.31	27	140	30	0	0
86.LT.6	0	0.045	0	68	1.055	0	130	25	0	0
86.LT.7	0	0.02	0	3	0.03	0	70	0	0	0
86.LT.8	0	0.055	0	10	0.595	0	160	35	0	0
86.LT.9	0	0.13	0	0	0.075	0	0	50	0	0
86.LT.10	0	0.105	0	0	0.025	0	0	30	0	0
86.LT.11	0	0.05	0	66	1.015	0	220	25	0	0
86.LT.12	0	0.06	0	10	0.525	0	320	30	0	0
86.LT.13	0	0.09	0	6	1.3	0	200	70	0	0
86.LT.14	0	0.035	0	0	0.215	0	0	20	0	0
86.LT.15	0	0.07	0	4	0.69	0	160	35	0	0
86.LT.17	0	0.07	0	8	1.065	0	250	35	0	0
86.LT.18	0	0.03	0	5	0.69	0	100	50	0	0
86.LT.19	0.01	0.07	0	5	0.29	10	140	30	0	0
86.LT.20	0	0.065	0	9	0.555	0	240	50	0	0
86.LT.21	0.01	0.155	25	0	0.33	0	350	85	0	0
86.LT.22	0	0.085	0	36	1.175	12	330	55	0	0
86.LT.23	0.01	0.075	0	29	2.43	0	230	35	0	0
86.LT.24	0	0.025	0	22	0.74	0	130	20	0	0
86.LT.25	0	0.6	0	7	0.05	19	0	0	0	0
86.LT.26	0	0.015	0	4	0.175	0	70	0	0	0

جدول شماره 3-16: نتایج آنالیز 44 عنصره معدن لوک طوسی

جدول شماره 17_3: نتایج کانی شناسی لوک طبعی به دو روش X.R.D و صیقلی.

شماره نمونه	نوع آزمایش			
	X.R.D			صیقلی
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-LT3	دولومیت کلسیت	کوارتز	-	-
86-LT7	دولومیت کلسیت	-	-	-
86-LT12	دولومیت کلسیت	باریت	-	-
86-LT14	دولومیت	کلسیت باریت	-	-
86-LT16	-	-	-	پیریت هیدروکسیدهای آهن مالاکیت آزوریت
86-LT23	دولومیت کلسیت	باریت	-	-

3-6- نشانه معدنی لوک معدن

3-6-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

نشانه معدنی لوک معدن در فاصله 4 کیلومتری شمال تا شمال غرب روستای شیطور واقع شده است (شکل شماره 3-24). راه دسترسی به محل نشانه معدنی عبارتست از: یزد، بافق، جاده آسفالت بهاباد، سه راهی کوشک، جاده آسفالت کوهبنان یا شیطور، گزستان، شیطور، 4 کیلومتری شمال غرب روستای شیطور که بعد از طی مسافت 4 کیلومتری جاده خاکی و حدود 500 متر بیراهه که باید از مسیر رودخانه طی شود به محل کوهی می‌رسیم که لوک معدن در ارتفاع و راس آن قرار دارد.



شکل شماره 3-24: موقعیت جغرافیایی نشان معدنی لوک معدن. برگرفته از اطلس راههای ایران با مقیاس 1:100,000، 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی

آب و هوای منطقه مورد مطالعه کویری تا نیمه کویری است و دارای تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای سرد و نسبتاً خشک می‌باشد. متوسط باران سالانه حدود 100 میلی‌متر است. میانگین درجه حرارت سالانه 15 درجه سانتیگراد است. بیشترین دما 45 درجه سانتیگراد در ماههای تیر و مرداد و کمترین دما 5- درجه سانتیگراد در ماههای دی و بهمن است. پوشش گیاهی بسیار کم و از نوع بیابانی تا نیمه بیابانی است. بیشترین ارتفاع منطقه مربوط به کوه بخت لخت در شرق گزستان در رشته کوههای شمال منطقه می‌باشد که به حدود 3002 متر می‌رسد. این رشته کوهها که بصورت شمال باختر - جنوب خاور از شمال منطقه می‌گذرد باعث تحول آب و هوایی و افزایش میزان بارندگی در منطقه شده است.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

آب موجود در منطقه بیشتر از طریق قناتهایی که از رشته کوههای شمالی منطقه سرچشمه می‌گیرند فراهم می‌شود. خشکسالی سالهای اخیر باعث کاهش دبی آب قناتها و خشک شدن بعضی چشمه‌ها شده است، و از آنجا که شغل مردم منطقه کشاورزی (پسته کاری) و دامداری است لذا معاش مردم را با سختی روبرو کرده است. البته وجود معادن سرب و وروری کوشک و فسفات اسفوردی باعث اشتغال تعدادی از مردم منطقه و بهبود وضع اقتصادی آنها شده است. نزدیکترین روستا به معدن روستای شیطور است که دارای امکانات آب و برق، تلفن، خدمات بهداشتی و پمپ بنزین است که تاثیر بسزایی در تسهیل کارهای معدنکاری خواهد داشت.

د - تاثیر بهره‌برداری از معدن در اشتغال‌زایی و مسائل زیست محیطی

همانطور که از نقشه 1:250,000 پیوست مشخص است حدود 15 معدن سرب و روی تا شعاع 20 کیلومتری روستای شیطور وجود دارد که اکثر آنها متروکه و غیر فعال است و تنها معدن چاه میر است که اخیراً توسط شرکت توسعه معادن روی کارهای اکتشافی آنها تمام شده و در حال بهره‌برداری است. چنانچه این

معادن نیز همانند چاه میر فعال و راه اندازی شوند می توانند در اشتغال زایی جوانان حدود 10 روستا که در این منطقه وجود دارند تاثیر مهمی داشته باشند. با توجه به بارندگی کم منطقه و کم بودن مقدار سرب اکثر این معادن لذا اثرات زیست محیطی آنها به حداقل خواهد رسید.

3-6-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه ای

نشانه معدنی لوک معدن در نقشه زمین شناسی 1:250,000 راور و نقشه زمین شناسی 1:100,000 اسفوردی واقع شده است. (شکل شماره 3-25). مطابق نقشه زمین شناسی 1:250,000 راور عمده واحدهای سنگی منطقه عبارتند از:

TR_{sh} : دولومیت تا آهک دولومیتی خاکستری روشن تا تیره با سن تریاس (سازند شتری).

TR_e : سنگ آهک ماسیو ضخیم لایه به رنگ خاکستری روشن تا سفید (سنگ آهک اصفهک).

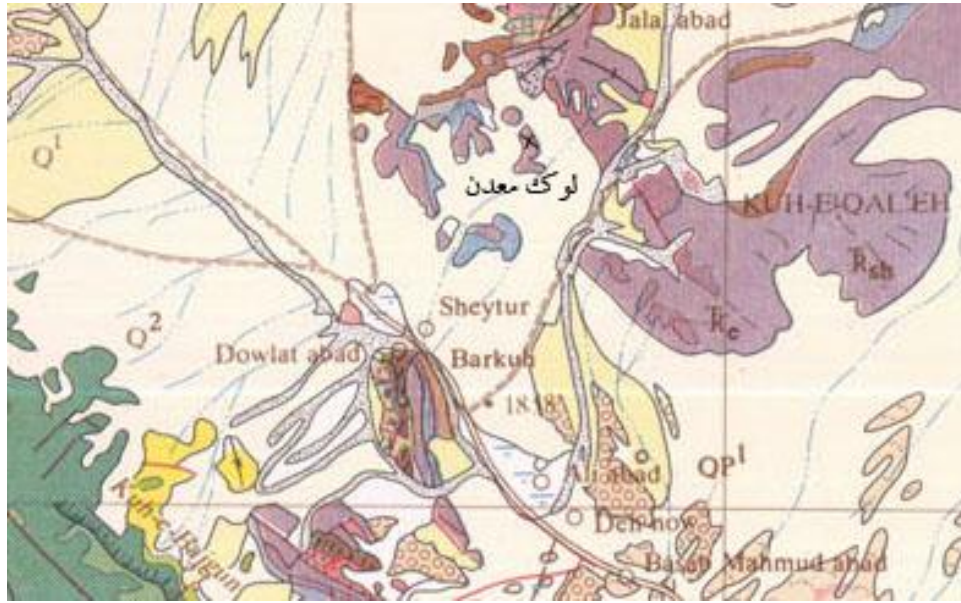
TR_s : شیل، ماسه سنگ همراه با کنگلومرای قاعده و لاتریت (سازند سرخ شیل).

J_s : شیل و ماسه سنگهای سازند شمشک با سن ژوراسیک.

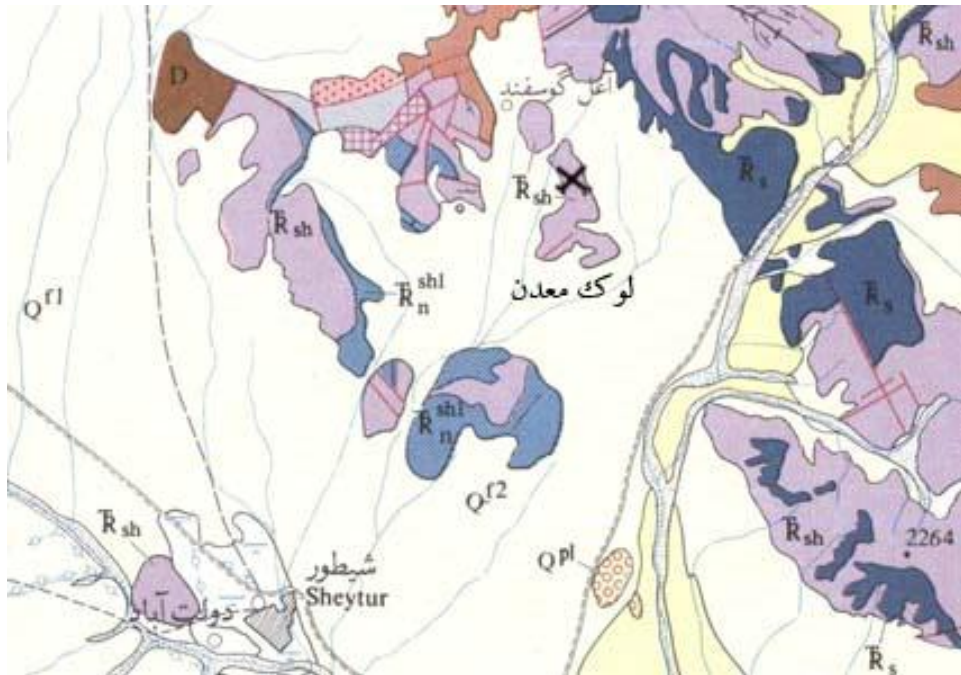
مطابق نقشه 1:250,000 سنگ میزبان ماده معدنی دولومیتها تا سنگ آهکهای دولومیتی خاکستری روشن تا تیره سازند شتری می باشد.

به لحاظ ساختاری عمده ترین واحد ساختاری که از نزدیک محل نشانه معدنی می گذرد گسل امتداد لغز راستگرد کوهبنان می باشد که از حدود 30 کیلومتری شمال غرب منطقه با روند شمال باختری - جنوب خاوری می گذرد. همچنین در بین واحدهای تریاس در شمال منطقه نیز یکسری ناودیس و تاقدیسها مشاهده می شود که البته هنگام مطالعات تفصیلی تر منطقه باید ارتباط آنها با کانه سازی مورد توجه قرار گیرد.

250,000 راور



100,000 اسفوردی



شکل شماره 3-25: موقعیت زمین شناسی نشانه معدنی لوک معدن در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور و

1:100,000 اسفوردی.

در مشاهدات صحرایی نشانه معدنی در یک کوه منفرد قرار دارد که در قاعده آن سازند سرخ شیل و در روی آن دولومیتها و سنگ آهکهای ضخیم لایه سازند شتری قرار دارد (عکس شماره 3-43). یکسری گسلهای عرضی واحدهای فوق را قطع کرده اند که کانی سازی در امتداد یکی از آنها صورت گرفته است. نقشه 1:20,000 زمین شناسی منطقه بر اساس این اطلاعات تهیه شد (نقشه پیوست). در این نقشه علاوه بر نمایش واحدهای سنگی و ساختاری محل قرارگیری معدن و موقعیت نمونه های برداشت شده نشان داده شده است.

علاوه بر قرارگیری کانه سازی در امتداد گسل فوق یکسری کلسیت های ثانویه و یا به عبارت دیگر آراگونیت در امتداد این گسل و در کمر پایین ماده معدنی تشکیل شده است (عکس شماره 3-44) که موءید وجود گسل و قرارگیری ماده معدنی در امتداد گسل است. کمر پائین ماده معدنی یا گسل سنگ آهک خاکستری تیره و کمر بالا دولومیت قهوه ای می باشد که احتمالاً ناشی از محلولهای کانه ساز است.



عکس شماره 3-43: نمایی دور از واحدهای سنگی در برگزیده و اطراف نشانه معدنی لوک معدن. (دید بسمت شمال)



عکس شماره 44: نمایی از گسل حاوی کانه سازی و آراگونیت هایی که در کمر پایین ماده معدنی تشکیل شده اند. (دید بسمت شمال)

3-6-3- سوابق و پیشینه معدنکاری

در نشانه معدنی مذکور کار معدنی خاصی مشاهده نمی‌شود. تنها در نوک و یا راس کوه که ضخامت ماده معدنی به حداکثر مقدار خود یعنی 2/5 تا 3 متر می‌رسد آثاری از چاله و کنده‌کاری مشاهده می‌شود (عکس شماره 44-3 و 45-3).



عکس شماره 45-3: نمایی از کنده کاری قدیمی در نشانه معدنی لوک معدن. (دید بسمت جنوب غرب)

3-6-4- دستاوردهای حاصل از بازدید صحرایی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی مشاهده شده در منطقه

ماده معدنی بصورت رگه ای و در امتداد گسل تشکیل شده است. ابعاد کانه سازی در طول حدود 50 متر و عرض حداکثر 2 متر در منطقه مشاهده می شود که به لحاظ تقسیم بندی بزرگی معدن، جزء معادن کوچک محسوب می شود. عمده کانی سازی در منطقه بصورت اکسیدی (اکسیدها و سیلیکاتها و کربناتهای روی) است (عکس شماره 3-45) و به مقدار کم گالن در بعضی درزه و شکستگیها مشاهده می شود.

ب - شرح نمونه برداری از منطقه

آثار گسلی که کانه سازی در امتداد آن در منطقه صورت گرفته است طول آن با استفاده از GPS حدود 70 متر اندازه گرفته شد. از آثار گسل خوردگی می توان به برشی شدن و تشکیل کلسیت ثانویه بصورت آراگونیت را ذکر کرد (عکس شماره 3-43). روش نمونه برداری بدین صورت بود که از ابتدای جنوبی گسل نمونه برداری شروع شد و یک نمونه از کمر بالا از دولومیت قهوه ای توده ای و یک نمونه نیز از کمر پائین و سنگ آهک خاکستری برداشته شد. نمونه های فرد 86-LK1، 86-LK3 تا نمونه 86-LK21 از کمر بالا و نمونه های زوج 86-LK2 تا 86-Lk-22 و 86-LK23 از کمر بالای گسل و بخش انتهایی یا شمالی گسل یا رگه ماده معدنی که ضخامت ماده معدنی به حدود 3 متر می رسد برداشت شده است. نمونه های 86-LK24 و 86-LK25 از بخشهای آراگونیتی و کلسیت ثانویه که در امتداد گسل و کمر پائین ماده معدنی تشکیل شده است (عکس شماره 3-43) برداشت شده است.

کانه سازی در 15 متر انتهای شمالی گسل یا رگه ماده معدنی شدیدتر بوده و اکسیدهای روی بوضوح در سنگ میزبان مشاهده می شود (عکس شماره 3-46).



عکس شماره 3-46: نمایی از کانه سازی اکسیدی روی (سفید رنگ) در امتداد گسل در نشانه معدنی لوک معدن.
(دید بسمت جنوب غرب)

در نقطه‌ای که بنظر کار قدیمی است ضخامت ماده معدنی به حداکثر خود می‌رسد (محل برداشت نمونه‌های LK21, LK22 و LK23) و آثار کانه‌سازی سرب بصورت گالن به مقدار کم و بصورت پرکننده درز و شکافها مشاهده می‌شود. از این نقطه دو نمونه تحت نامهای 86-LK-28 و 86-LK-29 از بخشهای گالن دار و سولفیدی جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعات کانه‌نگاری برداشته شد. (عکس شماره 3-47).



عکس شماره 3_47: نمایی از بیشترین ضخامت کانه سازی و رگه و رگچه های سولفیدی گالن در این بخش.

3-6-5- ارزیابی ذخیره عیار کانسار (توجیه فنی و اقتصادی)

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از این نشانه معدنی جهت آنالیز ده عنصره در جدول شماره 3-18 و جهت آنالیز 44 عنصره در جدول شماره 3-19 آورده شده است. همچنین نتایج کانی شناسی به روش X.R.D و کانه نگاری (ore microscopy) در جدول شماره 3-20 آورده شده است.

با توجه به جدول 18 حداکثر مقدار روی در این کانسار 8/8 درصد و در ارتباط با نمونه 21-LK-86 است. حداکثر مقدار سرب نیز در همین نمونه و حدود 0/4 درصد است. مقدار کادمیم نیز در این نمونه 0/12 درصد است که تقریباً از سایر نمونه های گرفته شده از منطقه بیشتر است.

مقدار Ag در نمونه های گرفته شده ناچیز و حداکثر به 2/5 گرم در تن می رسد که غیر اقتصادی است. متوسط مقدار روی در 24 نمونه گرفته شده از منطقه 1/5 درصد است که از طول حدود 50 متر گسل حاوی ماده معدنی گرفته شده است. کانه سازی تنها در 15 متر از این رگه به حداکثر خود می رسد و متوسط عیار روی در این 15 متر 3/7 درصد است. چنانچه از جدول 19 بر می آید سایر کانیهای این نشانه معدنی ناچیز و غیر قابل توجه است. با توجه به 15 متر طول کانه سازی و احتساب 50 متر عمق کانه سازی و وزن مخصوص 3 برابر کانسنگ ماده معدنی و ضخامت حداکثر 2 متر می توان ذخیره زیر را برای این نشانه معدنی پیش بینی کرد.

تن ذخیره پیش بینی شده $15 \times 50 \times 3 \times 2 = 4500$

بنابراین با احتساب میانگین 3/7 درصد روی برای کانسنگ منطقه، میزان روی کانسار 166/5 تن خواهد بود و با احتساب 0/15 درصد سرب، میزان سرب کانسار 6/75 تن است. با در نظر گرفتن قیمت جهانی روی به مقدار 2500 دلار در هر تن و سرب به مقدار 2700 دلار برای هر تن، ارزش دل کوه این کانسار برای روی

چهارصد هزار دلار و برای سرب 18000 دلار است که مجموعاً 418000 دلار می باشد که معادل 376 میلیون تومان است. با توجه به هزینه جاده سازی و ماشین آلات معدنی و هزینه های اکتشافی منطقه که احتمالاً جمعاً حدود 150 میلیون تومان می شود لذا ادامه کارهای اکتشافی در منطقه در حال حاضر پیش بینی و توصیه نمی شود.

جدول شماره 18-3: نتایج آنالیز 10 عنصره لوک معدن

	Ag	As	Cd	Sb	Co	Cu	Fe	Mg	Pb	S	Zn
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	ppm
METHOD	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M
86.LK.1	0	2	0	0.2	0	4	0.36	11.2	10	450	40
86.LK.2	0	4	0.5	0.4	0	6	0.45	8.77	10	450	145
86.LK.4	0	7	0.5	0.4	0	6	0.5	9.44	20	400	160
86.LK.5	0	6	3	0	0	4	0.29	9.4	0	300	355
86.LK.6	0	4	2	0.2	0	4	0.66	10	40	350	215
86.LK.7	0	4	2	0	0	6	0.32	8.47	80	300	600
86.LK.8	0	4	1	0.2	0	4	0.62	10.5	10	300	175
86.LK.9	0	4	1.5	0	0	4	0.34	11.2	30	350	380
86.LK.10	0.5	6	1.5	0.4	0	4	0.74	8.42	40	450	365
86.LK.11	0	4	5.5	0	0	6	0.46	11.4	170	300	760
86.LK.12	0	4	1.5	0.4	0	4	0.77	10.3	20	300	560
86.LK.13	0	3	6	0	0	18	0.42	9.89	390	250	845
86.LK.14	2.5	16	83.5	0.6	0	16	0.58	10.6	830	350	12900
86.LK.15	0	7	109	0	0	10	0.64	11.2	610	300	4330
86.LK.16	0	9	1	0.4	0	4	0.73	11.1	40	350	175
86.LK.17	0	26	246	0.4	0	34	0.69	6.65	4370	150	35400
86.LK.18	0	4	5	0.2	0	6	0.63	10.2	60	350	620
86.LK.19	1.5	47	1200	1	0	48	1.52	8.78	2100	200	83700
86.LK.20	1	6	5.5	0.4	0	6	0.6	5.26	50	350	445
86.LK.21	1.5	44	1240	2	0	50	1.23	8.44	4350	200	88600
86.LK.22	1	53	930	3.6	0	70	2.55	6.29	2230	200	42500
86.LK.23	0	9	609	0	0	10	0.55	8.99	230	400	28200
86.LK.24	0	3	28	0	0	8	0.16	0.51	340	150	3290
86.LK.25	0	1	6.5	0	0	4	0.04	0.33	430	200	610

جدول شماره 19-3: نتایج آنالیز 44 عنصره معدن لوک معدن

ءءءل شماره 20_3: ءءاء ءانى شناسى به ءو روش X.R.D و صىقلى.

شماره نمونه	نوع آزمائش			صىقلى
	X.R.D			
	كانىهاى اصلى	كانىهاى فرعى	كانىهاى نادر	
86-LK.6	كلسىء ءولومىء	همى مرفىء اسمىء زونىء	هىءروزىنىء	-
86-LK.28	-	-	-	گالن سروزىء پىرىء هىءروكسىءهاى آهن (گوتىء و لىءءو كروسىء و به مىزان كم لىءونىء)
86-LK.29	-	-	-	هىءروكسىءهاى آهن پىرىء سروزىء گالن

3-7- معدن قدیر

3-7-1- وضعیت جغرافیائی، وضعیت ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

معدن قدیر در فاصله 35 کیلومتری جنوب تا جنوب غرب شهرستان بهاباد (شکل شماره 3-26) و 18 کیلومتری شمال روستای شیطور واقع شده است. این معدن در مختصات 403358E طول شرقی و 3498285N عرض شمالی و ارتفاع 2226 متری از سطح دریا واقع شده است. راه دسترسی به معدن از دو طریق امکان پذیر است: 1- یزد - بافق - بهاباد - محمدآباد - کویجان - بنستان - ببروئیه - روستای بنیز، در حدود 2 کیلومتری جنوب روستای بنیز جاده خاکی به سمت معدن چاه میر و سپس آبادی جلال آباد می رود. معدن در 1 کیلومتری غرب روستای جلال آباد واقع شده است. مسیر دسترسی از یزد تا بهاباد جاده آسفالتی درجه 1، از بهاباد تا روستای بنیز جاده آسفالتی درجه 2 و از روستای بنیز تا چاه میر و جلال آباد، جاده خاکی درجه یک می باشد. راه دسترسی دیگر از سمت شیطور است و عبارتست از: یزد، بافق، سه راهی کوشک، جاده کوهبنان، گزستان، شیطور، برکوئیه، از روستای برکوئیه جاده آسفالتی به سمت بشکان و بنیز و در نهایت بهاباد می رود. از روستای بنیز تا محل معدن جاده همانند مسیر گفته شده بالاست.



شکل شماره 3-26: موقعیت جغرافیائی معدن قدیر. برگرفته از اطلس راههای ایران. مقیاس 1:100,000 سال 1384.

ب - زمین ریخت‌شناسی و شرایط آب و هوایی

وجود رشته کوه‌های نسبتاً مرتفع که از بهاباد تا شیطور و جنوب غرب گسل بزرگ کوهبنان قرار دارند منظره منطقه را به حالت کوهستانی تا نیمه کوهستانی درآورده است. از مهمترین کوه‌های منطقه می‌توان به کوه‌های دو قله، فودیج، کوه درو چنگ، کوه بنستان و کوه بخت لخت اشاره داشت که ارتفاع بعضی از آنها به بیش از 3000 متر می‌رسد (کوه بخت لخت). ارتفاع بلند این رشته کوه باعث شده که در زمستان برفگیر باشند

که خود باعث آبدهی اکثر چشمه‌های منطقه شده است. شاید بتوان علت ارتفاع بلند این رشته کوه را به عملکرد گسل کوهبنان و جنس واحدهای منطقه که عمدتاً سنگ آهک و دولومیت‌های تریاس می‌باشند نسبت داد.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

مردم منطقه اغلب به کشاورزی و دامداری و کار در معادن اطراف منطقه از جمله کوشک، چادرملو و اسفوردی و در سال اخیر کار در معدن چاه میر اشتغال داشته و وضعیت اقتصادی مناسب دارند. خشکسالی چند سال اخیر باعث آبدهی کم قنوات و چشمه‌ها شده است، و لذا محصولات کشاورزی و دامداری را کاهش داده است.

د - تاثیر بهره‌برداری از معدن در اشتغال‌زایی و مسائل زیست محیطی

رشد بیش از حد جمعیت در سالهای اخیر باعث جوان شدن جامعه و نیاز آنها به اشتغال و کار شده است. از طرفی کاهش درآمد محصولات کشاورزی و دامداری به علت خشکسالی و کاهش آب باعث روی آوردن مردم به کارهای غیرکشاورزی و دامداری شده است که مهمترین آنها کار در معادن می‌باشد. بطور مثال راه‌اندازی معدن چاه میر در دو سال اخیر باعث اشتغال حدود 20 نفر از مردم اهالی و اشتغال حداقل 100 نفر بصورت غیر مستقیم شده است. بنابراین با توجه به افزایش قیمت سرب و روی در سالهای اخیر انگیزه خوبی برای احیاء این معادن توسط بخش خصوصی ایجاد کرده است که خود باعث اشتغال‌رایی و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم خواهد شد.

3-7-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیه‌ای

معدن قدیر در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور و نقشه 1:100,000 زمین شناسی اسفوردی قرار می‌گیرد. بر اساس نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور (شکل شماره 3-29) واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید عبارتند از:

DC: عمدتاً سنگ آهک، دولومیت، ماسه سنگی کوارتزی و ژپس با سن دونین - کربونیفر.

PTR: دولومیت، سنگ آهک، شیل آهکی و بطور محلی ماسه سنگ کوارتزی پرموتریاس. در حقیقت مجموع واحدهای سنگی پرموتریاس می‌باشد که تفکیک نشده‌اند.

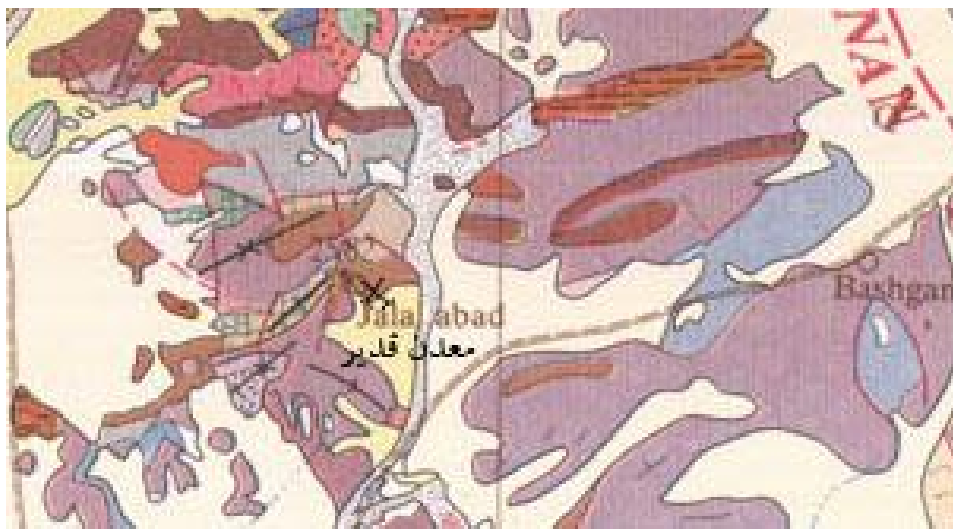
TR_s: شیل و ماسه سنگ همراه با کنگلومرای قاعده (سازند سرخ شیل).

TR¹: سنگ آهک ورمیکوله و مارن.

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

TR_e: سنگ آهک ماسیو تا ضخیم لایه سفید تا خاکستری روشن (سازند اصفهک)

عمده ساختارهای مهم منطقه شامل تاقدیس و ناودیسهای موجود و واحدهای فوق با دو روند شمال غرب - جنوب شرق و شمال شرق - جنوب غرب است. همچنین گسلهای با دو روند فوق نیز در منطقه مشاهده می‌شود. طبق نقشه 1:250,000 راور (شکل شماره 3-27) سنگ میزبان ماده معدنی واحد DC یا سنگ آهک و دولومیت‌های دونین - کربونیفر است.



شکل شماره 3-27: موقعیت زمین شناسی معدن قدیر در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور

طبق نقشه 1:100,000 زمین شناسی اسفوردی (شکل شماره 3-28) واحدهای سنگی مهم اطراف

محدوده معدن از قدیم به جدید عبارتند از:

E^{dsh} : دولومیت، شیل، سنگ آهک نازک لایه همراه با ساختمانهای رسوبی تپیک با سن پرکامبرین - کامبرین.

E^{dl} : دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی با سن پرکامبرین - کامبرین.

E^m : سنگ آهک غنی از تریلوبیت و دولومیت همراه با شیلهای آهکی با سن کامبرین.

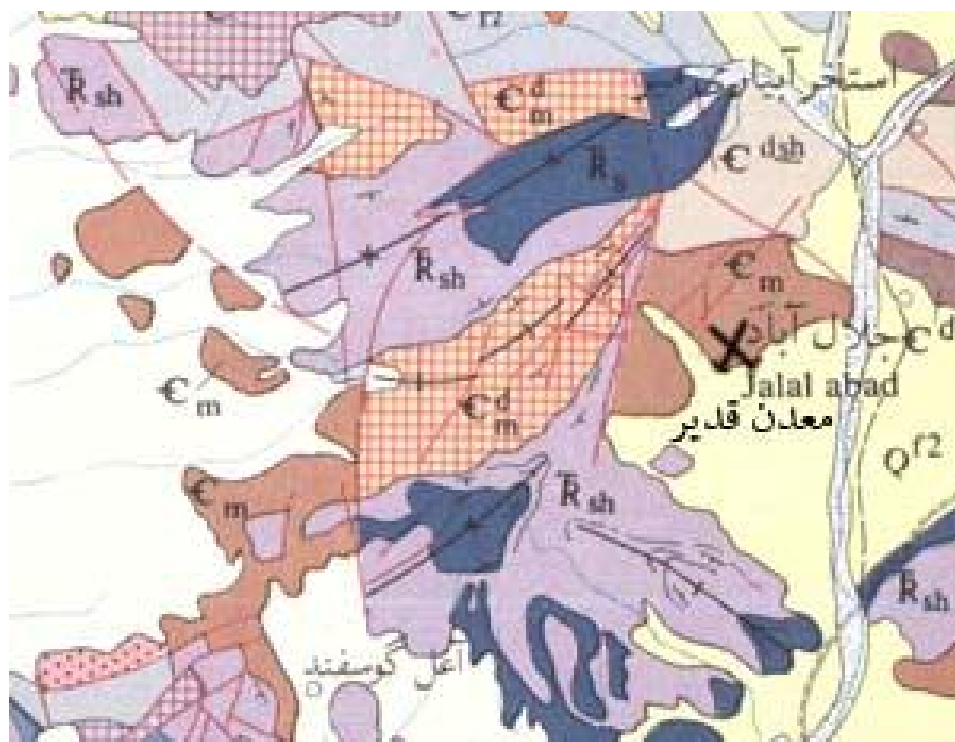
E^m : دولومیت، دولومیت ماسه‌ای ماسیو تا ضخیم لایه قهوه‌ای روشن با سن تریاس.

TR_s : سنگ آهک ضخیم لایه تا ماسیو سفید تا خاکستری روشن با سن تریاس.

TR_{sh} : دولومیت تا سنگ آهک دولومیتی ضخیم لایه تا ماسیو سازند شتری با رنگ سفید تا خاکستری روشن با

سن تریاس.

به لحاظ ساختاری نیز در محدوده اطراف معدن تاقدیسهها و ناودیسههای عمدتا با روند شمال شرقی - جنوب غربی و بعضا شمال غرب - جنوب شرق و گسلهای با دو روند فوق مشاهده می شود. سنگ میزبان ماده معدنی در این مقیاس واحد سنگی ϵ_m یعنی سنگ آهک و دولومیت با سن کامبرین می باشد.



شکل شماره 28-3: موقعیت زمین شناسی معدن قدیر در نقشه 1:100,000 زمین شناسی راور.

ب - زمین شناسی محدوده مورد مطالعه

بر اساس مشاهدات صحرائی و نقشه 1:20,000 منطقه که بر اساس تلفیق اطلاعات صحرائی و نقشه پایه 1:100,000 منطقه تهیه شده است واحدهای اصلی منطقه عبارتست از واحد سنگ آهک ضخیم لایه تا ماسیو خاکستری روشن تا سفید سازند اصفهک در قاعده و دولومیت‌های قهوه‌ای ضخیم لایه تا ماسیو سازند

شتری در بالا می‌باشند. بر اساس این نقشه ماده معدنی در بخش شرقی در کتتاکت دو واحد سنگی اصفهک و شتری و داخل سازند شتری و در بخش غربی در بخشهای میانی دولومیت‌های قهوه‌ای سازند شتری قرار می‌گیرد (عکس شماره 48_3 و نقشه 1:20,000 پیوست). به نظر توالی سنگی منطقه برگشته بوده چون سنگ آهک اصفهک با سن تریاس بالایی در زیر واحدهای دولومیتی سازند شتری با سن تریاس میانی قرار می‌گیرد.

بر اساس مشاهدات صحرایی کانه‌سازی در امتداد یک گسل نسبتاً بزرگ قرار می‌گیرد که بطول حدود یک کیلومتر در طول سازند شتری آثار آن بصورت برش شدگی و دگرسانی هماتیته مشاهده می‌شود. یکی از راهنماهای اکتشافی برای حفر روی در این منطقه دنبال کردن بخشهای آلتره هماتیته است که در بعضی قسمتها کانه‌سازی روی بصورت سفید رنگ همراه آن مشاهده می‌شود. شیب و امتداد گسلی که این آثار در آن مشاهده

می‌شود عبارت است از: $N70E/61SE$



عکس شماره 48_3: نمایی دور از منطقه معدنی قدیر. واحدهای سنگی و محل‌های کانی‌سازی ابتدا و انتهای آن روی عکس

مشخص شده است. (دید بسمت شمال).

3-7-3- سوابق و پیشینه معدنکاری

با توجه به روش استخراج و کنده کاری در منطقه به نظر می‌رسد که کارهای معدنی دارای قدمت زیاد و شدادی باشد چون هیچگونه آثار چال زنی و انفجار در دیواره‌های گالری استخراج مشاهده نمی‌شود و همچنین روش استخراج و کنده کاری بصورت نامنظم و غیر اصولی است. چون به نظر فقط بخشهای پرعیار استخراج و کم عیار در دیواره‌ها و کف گالری باقی مانده است. کارهای معدنی بصورت چاه، ترانشه و گالری های نامنظم استخراجی در منطقه مشاهده می‌شود (عکسهای شماره 3-49 الی 3-51).



عکس شماره 3-49: نمایی از کار معدنی بصورت چاه. نمونه GH6 از این قسمت گرفته شده است.



عکس شماره 50_3: نمایی از کار معدنی بصورت گالری. نمونه های GH-8 تا GH11 از این بخش گرفته شده است. (دید بسمت شمال غرب)



عکس شماره 51_3: نمایی از کار معدنی بصورت ترانشه. نمونه GH12 از این بخش گرفته شده است. (دید بسمت شمال غرب)

3-7-4- دست آوردهای حاصل از بازدید صحرائی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی

همانطور که گفته شد کانی سازی در امتداد گسل و بصورت رگه ای است که یا بصورت چاه و ترانشه در جهت شیب گسل و یا بصورت کنده کاری سطحی در دنباله رگه مشاهده می شود. کانه سازی در طول حدود نیم کیلومتر بصورت منقطع و کنده کاریها در دو بخش شرقی و غربی به فاصله حدود 500 متر مشاهده می شود. ولی آثار دگرسانی هماتی و سیلیسی شدگی در سطح زمین و مابین این دو کنده کاری و ادامه آنها به سمت شرق و غرب مشاهده می شود. آنچه بیشتر در سطح نمایان است دگرسانی هماتی و سیلیسی با رنگ قرمز است. ولی در بعضی کنده کاریها آثار اکسیدها، سیلیکاتها و کربناتهای روی بوضوح مشاهده می شود (عکس شماره 3-52).



عکس شماره 3-52: نمایی از کانه سازی روی در محل برداشت نمونه GH14.

ب - شرح نمونه برداری از منطقه

- چاهک CHI:

در نقطه‌ای با مختصات 403752E طول شرقی و 3498428N عرض شمالی و ارتفاع 2170 متری یک چاهک وجود دارد که تقریباً ابتدای شرقی کانی‌سازی می‌باشد. ابعاد دهانه حدود 2 متر در یک متر می‌باشد که از دهانه حدود 2 متر بصورت عمودی پائین رفته و سپس حدود 3 متر بصورت شیبدار در جهت جنوب غرب کنده شده است. آنچه در سطح و دیواره‌های چاهک مشاهده می‌شود آثار اکسیدهای آهن بصورت لیمونیت و هماتیت به رنگ زرد و قرمز است. این دگرسانی در سطح زمین در عرض حدود 5 متر در حدود 50 متری غرب دهانه چاهک و حدود 12 متری شرق آن مشاهده می‌شود. لذا این فاصله که حدود 60 متر می‌شود به فواصل 10 متری و عرض 5 متری تقسیم شد و سپس از سمت غرب به شرق بترتیب نمونه های 86-GH1 تا 86-GH7 گرفته شد. البته نمونه 86-GH6 از چاهک و دهانه ورودی آن گرفته شد. بنابراین هر نمونه از یک سلول 50 متر مربعی با طول 10 متر و عرض 5 متر برداشته شده است.

دگرسانی فوق با شدت کمتر در سطح زمین تا مختصات 403358E طول شرقی و 3498285N و ارتفاع 2226 متری که دوباره دگرسانی و کانه‌سازی شدت بیشتری دارد ادامه دارد که حدود 500 متر طول آن می‌باشد. در مختصات فوق آثار کارهای شدادی با قدمت زیاد و تاریخ نامعلوم وجود دارد. روند کارهای معدنی در سه جهت مشاهده می‌شود که عبارتست از:

- جهت اصلی یا N67E که تقریباً با روند گسل اصلی و دگرسانی یکسان است. روند N122 و روند

N-S که تقریباً روند N67E را قطع می‌کنند.

یکی از کارهای شدادی بصورت یک گالری استخراج تونل مانند حدود 11 متر طول و 4 متر عرض دارد. آثار اکسیدهای آهن به رنگ قرمز و اکسیدهای روی بصورت سفید رنگ در داخل بخش قرمز رنگ (عکس شماره 3-53) مشاهده می‌شود. در بعضی از قسمت‌ها بلورهای همی‌مورفیت که بصورت سوزنی و اسفرولیتی رشد کرده‌اند مشاهده می‌شود (عکس شماره 3-54). این گالری به دو نیمه راست و چپ و هر نیمه به دو قسمت تقسیم شده و سپس چهار نمونه 86-GH8 تا نمونه 86-Gh11 از دیواره‌ها و کف این گالری برداشته شد. در اطراف این گالری آثار کانه‌سازی و کنده‌کاری در وسعت حدود 50×50 متر با سه جهت گفته شده در بالا مشاهده می‌شود. لذا نمونه 86-GH-12 از یک اینتروال 12 متر طول و 70 سانتیمتر ضخامت و امتداد N125، نمونه 86-GH-13 از یک بلوک $3/5 \times 3/5$ متری و شدیداً آغشته به اکسیدهای روی (عکس شماره 3-55) و روند N18E، نمونه 86-GH-14 از یک اینتروال 7 متر طول و ضخامت متغیر 80 سانتیمتر تا 130 سانتیمتر و عمدتاً شامل اکسیدهای آهن و روند N65E (عکس شماره 3-56)، نمونه 86-GH-15 از یک سطح حدود 8 متر طول و ضخامت متغیر 2 تا 4 متر و شامل عمدتاً اکسیدهای آهن، نمونه 86-GH-16 از یک اینتروال با طول 9 متر و 80 سانتیمتر عرض و حاوی اکسیدهای سفید رنگ روی و روند N60E (عکس شماره 3-56)، نمونه 86-GH-17 از یک اینتروال با طول 12/7 متر و ضخامت متغیر 60 تا 120 سانتیمتر و روند N55E و عمدتاً متشکل از اکسیدهای سفید رنگ روی، نمونه 86-GH-18 از یک اینتروال با طول 8/30 متر و ضخامت 30 تا 90 سانتیمتر و روند N45E و عمدتاً متشکل از اکسیدهای آهن (عکس شماره 3-57)، نمونه‌های 86-GH19 و 86-GH20 از یک اینتروال 20 متری و هر 10 متر یک نمونه و با روند شمالی - جنوبی و عرض یک متر تا 1/80 متر (عکس شماره 3-57)، نمونه 86-GH-21 از یک اینتروال 13 متری و عرض 1/3 متری و

روند N55E بصورت رگه رگچه‌های حاوی اکسیدهای آهن و نمونه 86-GH-22 از ایتروال با طول 17 متر و عرض 50 سانتیمتر حاوی آثار اکسیدهای آهن گرفته شد (عکس شماره 3-58).



عکس شماره 3-53: نمایی نزدیک از کانه سازی سفید رنگ روی داخل بخش هماتیتی قرمز رنگ.



عکس شماره 3-54: نمایی نزدیک از بلورهای سوزنی همی مورفیت که به شکل اسفرولیتی رشد کرده اند.



عکس شماره 3-55: نمایی از محل نمونه گیری شماره 13-GH-86. کانه سازی روی به رنگ سفید داخل اکسیدهای آهن قرمز

رنگ نگاه به سمت شمال.



عکس شماره 56_3: نمایی از محل نمونه گیری شماره 86-GH-14. نگاه به سمت شرق.



عکس شماره 57_3: نمایی از محل نمونه گیری شماره 86-GH-18 و 86-GH-19, 20. نگاه به سمت شمال شرق.



عکس شماره 58_3: نمایی از محل نمونه گیری شماره 86-GH-22. نگاه به سمت جنوب شرق.

حد فاصل مجموعه کارهای معدنی قدیمی در انتهای غربی و شرقی، دگرسانی هماتیستی گسترش زیاد

دارد که نمونه‌های زیر گرفته شد:

در نقطه با مختصات 403486E طول شرقی و 349833N عرض شمالی که حدود 100 متری شرق تا

جنوب شرق اینتروال 86-GH-19 قرار دارد، یک دیواره گسل شارپ با افراز حدود 4 متر مشاهده می‌شود

(عکس شماره 59_3) که در سطح آن اکسیدهای آهن به رنگ سیاه و قرمز مشاهده می‌شود. زون دگرسانی به

طول حدود 40 متر مشاهده می‌شود. امتداد گسل N55E با شیب 66 درجه به سمت جنوب شرق است. نمونه

86-GH-25 از این ایتروال گرفته شد. شیب و امتداد لایه بندی در واحدهای سنگی اطراف گسل N50E با شیب 62 درجه سمت جنوب شرق است.



عکس شماره 59_3: نمایی از محل نمونه گیری شماره 25 - GH.

در مختصات 403513E طول شرقی و 3498341N عرض شمالی و ارتفاع 2212 متری آثار برشی شدگی و دگرسانی هماتیته همراه با آینه گسل مشاهده می شود و نمونه 86-GH26 از این محل که حدود 20 متر طول دارد گرفته شد.

در حدود 20 متری تراز بالاتر از نقطه فوق و مختصات 403509E طول شرقی و 3498365N عرض شمالی در ابعاد حدود 10 × 20 متر نیز آثار دگرسانی قرمز رنگ در سطح سنگهای آهکی مشاهده می شود که عمود بر روند دگر سانی نقطه 86-GH-27 یعنی N13W است. نمونه 86-GH27 از این سطح گرفته شد.

نمونه 86-GH28 از شرق اینتروال GH26 که حدود 10 متر تراز پائین تر قرار دارد، در یک مساحت 10×10 متر برداشته شد. مختصات آن $403529E$ طول شرقی و $349827N$ عرض شمالی و روند آن $N25E$ است. آثار اکسیدهای آهن به رنگ قرمز هماتیستی و سیاه در سطح سنگهای آهکی مشاهده می شود.

در مختصات $403580E$ طول شرقی و $3498356N$ عرض شمالی و ارتفاع 2198 متری یک افق 12 متری با ضخامت 0,5 متر از اکسیدهای آهن بخصوص لیمونیت زرد رنگ مشاهده می شود (عکس شماره 604_3). روند آن $N55E$ است. نمونه 86-GH29 از این زون گرفته شد. فرق آن با نقاط قبلی این است که آثار اکسیدهای آهن در این قسمت بصورت متراکم است ولی در جاهای دیگر بصورت دویدگی در درزه و شکستگیها مشاهده می شود.



عکس شماره 60_3: نمایی از افق لیمونیتی محل نمونه 86-GH-29.

3-7-5- ارزیابی عیار و ذخیره کانسار

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از این نشانه معدنی جهت آنالیز ده عنصره در جدول شماره 3-21 و جهت آنالیز 44 عنصره در جدول شماره 3-22 آورده شده است. همچنین نتایج کانی شناسی به روش X.R.D و کانه نگاری (ore microscopy) در جدول شماره 3-23 آورده شده است.

با توجه به جدول 21 حداکثر مقدار روی مشاهده شده در منطقه 16/5 درصد و مربوط به نمونه 86-GH-19 است. مقدار سرب در این کانسار ناچیز و حداکثر 750 گرم در تن است که غیر اقتصادی است. متوسط مقدار روی در این کانسار ناچیز و 27 نمونه برداشت شده از آن 7/5 درصد است. مقدار Ag در کانسار ناچیز و بسیار پائین و درصد صفر است. مقدار کادمیم در کانسار بالا و حداکثر 1600 گرم در تن است که به عنوان یک محصول فرعی قابل توجه است. با توجه به نتایج 44 عنصره (جدول شماره 3-22) مقدار سایر کانیهای در کانسار ناچیز است. کانه سازی در کانسار در طول حدود 500 متر بصورت متقطع مشاهده می شود که با احتساب حدود 100 متر پیوسته برای کانسار و ضخامت متوسط 1/5 متر و عمق کانه سازی حدود 50 متر و وزن مخصوص 3 برای کانسنگ می توان ذخیره زیر را برای این کانسار پیش بینی کرد:

$$\text{تن ذخیره پیش بینی شده برای کانسار} = 100 \times 1/5 \times 3 \times 50 = 22500$$

با احتساب مقدار متوسط 7/5 روی برای کانسنگ منطقه میزان روی کانسار 1678 تن خواهد بود که با توجه به قیمت جهانی روی حدود 2500 دلار در هر تن، ارزش دل کوه این کانسار برای روی 4/2 میلیون دلار معادل 3/8 میلیارد تومان خواهد بود که جهت فعالیت معدنکاری کوچک مقیاس قابل توجهی است.

جدول شماره 21-3: نتایج آنالیز 10 عنصره معدن قدیر

	Ag	As	Cd	Sb	Co	Cu	Fe	Mg	Pb	S	Zn
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	ppm
METHOD	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M
86.GH.1	0	28	151	0.8	5	10	3.72	9.89	110	300	50400
86.GH.2	0	82	103	1.2	5	16	3.96	11	70	300	18500
86.GH.3	0	49	179	0.8	5	326	6.35	9.28	600	600	12000
86.GH.4	0	17	115	1	5	64	4.93	10.4	130	300	20700
86.GH.5	0	41	1220	3.8	5	22	12.1	8.83	120	900	37100
86.GH.6	0	301	678	10	10	124	17	5.12	550	1250	24100
86.GH.7	0	127	674	3.8	10	106	18.1	5.04	430	1100	52200
86.GH.8	0	11	1300	0.4	10	78	6.5	7.61	20	400	108000
86.GH.9	0	17	880	0.4	10	34	11.2	6.57	30	1100	129000
86.GH.10	0	11	926	0	15	36	8.38	7.64	30	1500	126000
86.GH.11	0	38	1030	1	20	130	26	3.35	270	4450	165000
86.GH.12	0	40	605	0.4	10	32	7.06	7.23	50	300	94200
86.GH.13	0	127	386	2.2	20	196	26.7	3.7	350	500	115000
86.GH.14	0	28	848	0.4	10	62	5.85	9.52	110	300	81100
86.GH.15	0	50	933	0.6	10	172	9.72	6.73	90	300	123000
86.GH.16	0	96	767	1.4	15	346	26.3	1.73	270	1100	108000
86.GH.17	0	17	698	0.2	10	12	5.74	8.95	110	200	88300
86.GH.18	0	52	317	0.6	10	218	18.9	5.03	150	1150	61700
86.GH.19	0	27	1600	0.8	25	298	15.2	2.97	120	450	221000
86.GH.20	0	86	389	1	10	152	17.3	6.86	260	800	52800
86.GH.21	0	40	371	0.8	10	218	12.1	5.38	70	800	128000
86.GH.22	0	20	40.5	0.4	0	8	2.49	11.3	10	300	8030
86.GH.25	0	118	164	1.8	15	94	12.5	8.56	150	500	20400
86.GH.26	0	98	85.5	0.8	10	14	8.39	8.67	330	500	14300
86.GH.27	0	12	450	1	10	18	6.1	8.74	40	300	61700
86.GH.28	0	139	359	1.2	20	60	13.5	4.87	750	600	106000
86.GH.29	0	886	118	7	30	56	46.6	0.89	290	1700	6030

جدول شماره 22.3: نتایج آنالیز 44 عنصره.

جدول شماره 23-3: نتایج کانی شناسی معدن قدیر به دو روش X.R.D و صیقلی.

شماره نمونه	نوع آزمایش			صیقلی
	X.R.D			
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-GH.11	دولومیت کلسیت	هماتیت گوتیت	همی مرفیت	-
86-GH.23	-	-	-	هیدروکسیدهای آهن و پیریت

3-7-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

- با توجه به مطالب فوق معدن قدیر با توجه به عیار نسبتا بالای آن و همچنین وسعت کانه سازی و نشانه های کانه سازی (آلتراسیون) پیشنهاد می شود عملیات اکتشافی زیر در منطقه صورت گیرد:
- 1- تهیه نقشه 1:5000 زمین شناسی بر اساس عکسهای هوایی چهار برابر شده 1:20,000 از منطقه.
 - 2- تهیه نقشه توپوگرافی 1:1000 به وسعت 100 هکتار.
 - 3- تهیه نقشه زمین شناسی 1:1000 به وسعت 100 هکتار.
 - 4- حفر ترانشه و چاهکهای جدید به مقدار 100 متر مکعب.
 - 5- نمونه گیری از حفریات انجام شده و بخشهای آلتره سطحی به میزان 150 عدد.
 - 6- نمونه گیری کانه شناسی به روش X.R.D و صیقلی به میزان 20 عدد.
 - 7- مطالعات ژئوفیزیکی به روش IP و RS به میزان هزار نقطه.
 - 8- پیشنهاد نقاط حفاری بر اساس مطالعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی.
 - 9- ارائه گزارش نهائی و ارزیابی فنی و اقتصادی کانسار.

3-8- معدن گود وفاداری

3-8-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راههای دسترسی

معدن گودوفاداری در فاصله 85 کیلومتری جنوب شرق شهرستان بافق و 36 کیلومتری جنوب روستای شیطور و 12 کیلومتری جنوب غرب روستای فتح آباد (محمدآباد) واقع شده است (شکل شماره 3-29). این معدن در مختصات 396728E طول شرقی و 3468213N عرض شمالی و ارتفاع 1845 متری از سطح دریا واقع شده است. راه رسیدن به معدن از دو طریق امکان پذیر است:

1. یزد - بافق - جاده خاکی روستای سیریز - موروثیه یا حدود 5 کیلومتری مانده به روستای سیریز یک آبراهه وسیع به سمت شمال تا شمال غرب وجود دارد که از میان آن جاده خالی درجه 3 می‌گذرد که بعد از طی حدود 4 کیلومتر به یک دره می‌رسد که به سمت شمال شرق می‌رود. از میان این دره نیز یک جاده خاکی درجه 3 می‌گذرد که بعد از مسافت حدود 1/5 کیلومتر به انتهای دره می‌رسد. از این نقطه تا محل کارهای معدنی حدود 200 متر بصورت پیاده‌روی از میان دره امکان‌پذیر است.
2. یزد - بافق - سه راهی کوشک - شیطور - جاده کوهبنان - روستای ده علی (تا روستای ده علی جاده آسفالتی است) - جاده خاکی فتح آباد - فتح آباد - موتورخانه یا چاه آب روستای فتح آباد (تا این نقطه جاده خاکی درجه 1 می‌باشد). از این نقطه جاده خاکی درجه 3 وجود دارد که پس از عبور از مناطقی همچون تل حاج حسین، تل عوضی، لوک کلاه، بیکند وفاداری، گود چاه کج، دوچاهی، دوبنه، دره پهنادرخت به معدن گودوفاداری می‌رسد.



شکل شماره 3-29، موقعیت جغرافیائی معدن گودوفاداری. برگرفته از اطلس راههای ایران - مقیاس 1:1000,000 - 1384.

ب - زمین ریخت‌شناسی و شرایط آب و هوایی منطقه

آب و هوای منطقه مورد مطالعه کویری تا نیمه کویری و دارای تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای سرد و نسبتاً خشک است. متوسط باران سالانه حدود 100 میلی‌متر و میانگین درجه حرارت 20 درجه سانتیگراد است. بیشترین دما 45 درجه سانتیگراد در ماههای تیر و مرداد و کمترین دما به حدود 5- درجه سانتیگراد در ماههای دی و بهمن در زمستان می‌رسد. پوشش گیاهی کم و از نوع بیابانی تا نیمه بیابانی است. حداکثر ارتفاع در منطقه کوه انارون با ارتفاع حدود 2500 متر که ناشی از بخشهای ارتفاع ساز سنگ آهکهای کرتاسه و غیره می‌باشد و حداقل ارتفاع در منطقه 1605 متر که در دشت می‌باشد که ناشی از فرسایش بخشهای نرم است.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

نزدیکترین آبادی به محل معدن روستای فتح آباد و محمدآباد است که حدود 12 کیلومتر از محل معدن فاصله دارند. شغل مردم منطقه کشاورزی (پسته کاری و زعفران کاری) و دامداری می باشد. به علت بارندگی کم در سالهای اخیر بیشتر مردم روستا مهاجرت کرده و به شهرهای بزرگتر رفته اند. بطوریکه در فتح آباد حداکثر 10 خانوار زندگی می کنند. مردم آب و برق و تلفن دارند ولی دسترسی به بهداشت و مواد اولیه غذایی ندارند و نزدیکترین روستا به آنها روستای ده علی در فاصله 12 کیلومتری است که مردم مایحتاج و خدمات درمانی خود را از آنجا تامین می کنند. در کل وضع اقتصادی مردم پائین تر از حد متوسط است. نزدیکترین پمپ بنزین به منطقه در روستای موری آباد و شیطور در فاصله 25 کیلومتری منطقه مورد مطالعه قرار دارد.

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

به علت کمبود آب و عدم کافی بودن آن برای کشاورزی و همچنین مراتع خشک حاصل از آن باعث شده که کشاورزی و دامداری نتواند تمام جوانان منطقه را مشغول کند. لذا اکثر جوانان به شهرها رفته اند و آنهایی که هم هستند بیکار هستند. بنابراین فعال شدن این معادن باعث اشتغال و بهبود وضع اقتصادی آنها خواهد شد. گرچه ماده اصلی معدن گودوفاداری سرب است که اثرات بد زیست محیطی دارد ولی نبود بارندگی زیاد در منطقه و بیکاری زیاد جوانان در حال حاضر فعالیت آن بر تعطیلی آن (به علت اثرات زیست محیطی) اولویت دارد.

3-8-2- زمین شناسی

الف - زمین شناسی ناحیہ ای

معدن گودوفاداری در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور (شکل شماره 3-30) و نقشه 1:100,000

زمین شناسی بساب (شکل شماره 3-31) واقع شده است. بر اساس نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور عمدہ

واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید عبارتند از:

C_s : شامل دولومیت، استروماتولیت، باندهای چرتی خاکستری تیره (سازند سلطانیہ)

C_{bt} : سنگ آهک، دولومیت، ماسہ سنگ و شیل سیلتی بنفش رنگ (سازند باروت)

C_{zl} : شیل و ماسہ سنگ دانہ ریز قرمز تا بنفش (سازند زایگون و لالون)

J_b : شیل و ماسہ سنگ و مارنهای غنی از ژپس سازند بیدو با سن ژوراسیک - کرتاسہ.

بر اساس نقشه 1:250,000 منطقه سنگ میزبان مادہ معدنی دولومیت و سنگ آہکهای سازند باروت با

سن کامبرین بالایی می باشد. به لحاظ ساختاری مهمترین و بزرگترین گسل منطقه گسل کوهبنان است کہ از

حدود 50 کیلومتری شمال شرق منطقه می گذرد. گسلهای کوچکتر نیز کہ واحدهای سنگی اطراف معدن را قطع

کرده و به هم ریخته اند با روندهای شمال غربی - جنوب شرقی و شمال شرقی - جنوب غربی تا شمالی -

جنوبی در منطقه مشاهده می شود.



شکل شماره 30_3: موقعیت زمین شناسی معدن گودا و قاداری در نقشه 1:250,000 زمین شناسی راور.

بر اساس نقشه 1:100,000 زمین شناسی بساب عمدہ واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید عبارتند

از:

$PC-E^{d-gy}$: شامل دولومیت چرتی، سنگ آهک دولومیتی و شیل ژپس دار با سن پرکامبرین.

$PC-E^{dl}$: دولومیت قهوه‌ای و سنگ آهک دولومیتی با سن کامبرین آغازین.

E_{da}^s : شامل گنگلومرا با قطعات چرتی سیاه، شیل سیلتی و ماسه سنگ بنفش و ماسه سنگ قرمز تا بنفش با سن

کامبرین.

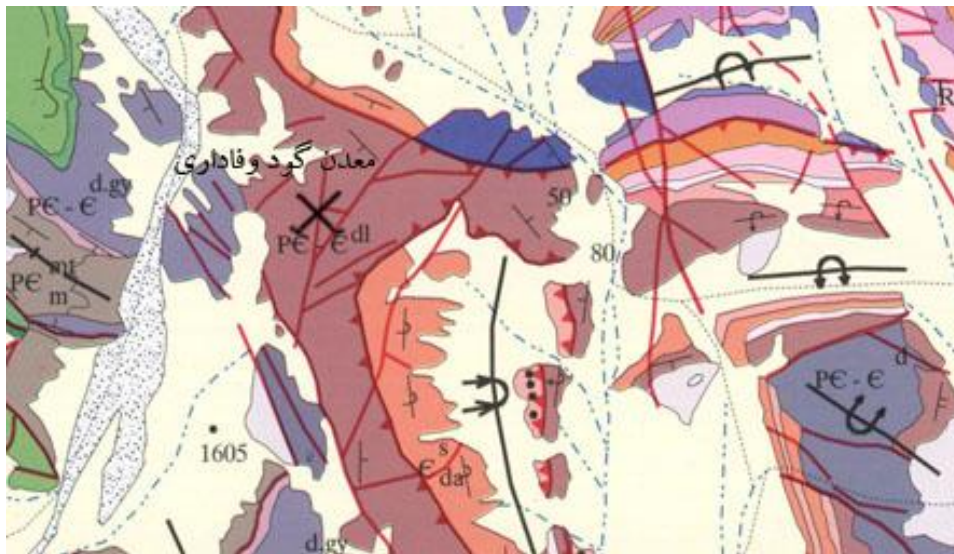
E^{s2} : ماسه سنگ قرمز تا بنفش، شیل و کنگلومرای ریزدانه با سن کامبرین.

M^b : مرمر و سنگ آهک مرمریتی (ساند تاشک).

بر اساس نقشه 1:100,000 بساب سنگ میزبان ماده معدنی واحد دولومیت قهوه‌ای و سنگ آهک

دولومیتی با سن کامبرین آغازین (واحد $PC-E^{dl}$) می‌باشد. به لحاظ ساختاری گسل تراستی بزرگی در مرز بین

واحد $PE-E^{dl}$ و واحد E_{da}^s وجود دارد بطوریکه واحد $PE-E^{dl}$ روی واحد E_{da}^s رانده شده است. همچنین گسلهای بزرگ دیگر در منطقه با روندهای شمال غرب - جنوب شرق و شمال شرق - جنوب غرب وجود دارد. مجموع گسلهای فوق باعث بهم ریختگی و خوردشدگی شدید واحد دولومیتی $PE-E^{dl}$ شده است که خود زمینه ساز محل عبور و جایگیری محلولهای کانه ساز در منطقه شده است.



شکل شماره 3-31: موقعیت زمین شناسی معدن گودوفاداری در نقشه 1:100,000 زمین شناسی بساب.

ب - زمین شناسی محدوده مورد مطالعه

بر اساس مشاهدات صحرائی به نظر منطقه بصورت یک ناودیس خوابیده می رسد (عکس شماره 3-61). بطوریکه مرکز ناودیس را ماسه سنگ بنفش رنگ تشکیل داده و زیر آنرا سنگ آهکهای سیاه رنگ ماسیو تا ضخیم لایه شدیداً خورد شده تشکیل می دهد. گسل خوردگی منطقه باعث جابجائی واحدهای سنگی شده است، بطوریکه سنگ آهکهای سیاه رنگ بصورت مخلوط با ماسه سنگها مشاهده می شود و منظره منطقه را

بصورت یک آمیزه رنگین درآورده است. آنچه در سطح زمین مشاهده می‌شود کانی‌سازی در گسلها و در مرز بین ماسه سنگها و سنگ آهک ها است. بر اساس مشاهدات صحرائی و نقشه پایه 1:100,000 منطقه نقشه زمین شناسی 1:20,000 منطقه تهیه شد که علاوه بر مشخص کردن واحدهای سنگی و ساختاری روی آن محل کارهای قدیمی، نوع کار قدیمی و محل‌های نمونه‌برداری و شماره آنها روی آن ذکر شده است.



عکس شماره 3-61: نمایی دور از منطقه گودوفاداری - واحدهای سنگی و کارهای قدیمی در منطقه. دید بسمت شمال.

3-8-3- سوابق و پیشینه فعالیت‌های معدنی

در معدن گودوفاداری 5 تونل بزرگ و کوچک و 10 ترانشه و چاهک و گالری استخراج (شبه ترانشه) وجود دارد که تاریخ حفر آنها نامعلوم است. از روی شکل کنده‌کاری می‌توان بعضی از آنها که نامنظم و رفت و آمد داخل آنها مشکل است را به کارهای قدیمی با قدمت زیاد و شدادی نسبت داد ولی کارهای دیگر به

لحاظ شکل و اندازه تا حدودی منظم و بزرگ بوده بطوریکه رفت و آمد داخل آنها ساده و ممکن است و احتمالاً به قبل از انقلاب و دهه 1330 تا 1340، برمی گردد همانند تونلهای T1 تا T5.

3-8-4_ دست آوردهای حاصل از بازدید صحرائی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه سازی

آنچه از بازدید صحرائی اعم از کارهای سطحی و زیرزمینی (بازدید تونلها) نتیجه شد این بود که کانه سازی در امتداد گسله ها شکل گرفته که این گسلها یا صرفاً داخل سنگ آهک است و یا در مرز بین سنگ آهک و ماسه سنگ می باشد. مجموع کنده کاریهای منطقه در مساحت حدود 200 متر در 200 متر بصورت منقطع مشاهده می شود. کانه ها در سطح بصورت اکسیده و سولفیده یعنی اکسیدها و سیلیکاتهای روی و بصورت گالن مشاهده می شود (عکسهای شماره 3-62) که به طرف عمق بر مقدار سولفید افزوده می شود.



عکسهای شماره 62_3: نمایی از کانه سازی سولفیدی (گالن) و اکسیدی در معدن گود وفاداری.

ب - شرح نمونه برداری و کارهای معدنی در منطقه

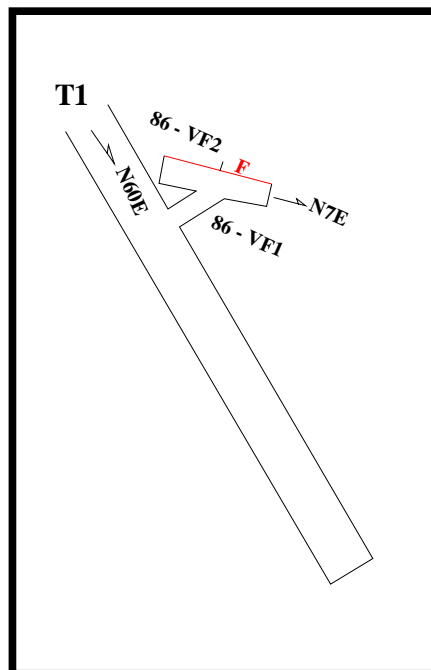
- تونل T1

این تونل در مختصات $396728E$ طول شرقی و $3468243N$ عرض شمالی و ارتفاع 1845 متری قرار دارد. امتداد تونل $N60E$ است. طول تونل 68 متر، ارتفاع دهانه $1/80$ و عرض آن $1/60$ است. در داخل تونل در فاصله 15 متری از دهانه ورودی و دست چپ یک چاه وجود دارد که پس از 2 متر به دو دستک که در جهت مخالف همدیگر حفر شده اند (شکل شماره 32_3).

در یکی از دیوارهای این دو دستک آینه گسل وجود دارد که شیب و امتداد گسل $N17E$ و 78 درجه به سمت شمال غرب می باشد (عکس شماره 32_3). امتداد دستکها $N5E$ تا $N10E$ است. گسل فوق باعث قطع شدگی واحدهای نازک لایه سنگ آهک سیاهرنگ شده اند. مجموع طول دستکها 12 متر است (یعنی هر کدام 6 متر). در دیواره گسل بخشهای سفید رنگ و آمورف مشاهده شد که مشکوک به اکسیدهای روی بودند ولی با معرف و اکشن ندادند. همچنین آثار اکسیدهای آهن نیز در سطح گسل مشاهده شد. دو نمونه به شماره های $86-VF1$ و $86-VF2$ به ترتیب از دستک سمت راست و دستک سمت چپی گرفته شد (شکل شماره 32_3).



عکسهای شماره 63_3: نمایی از دهانه تونل T1 و آینه گسل در یکی از دستکهای تونل T1.



شکل شماره 32_3: مقطع تونل T1 در معدن گودوفاداری.

• گالری استخراج شماره 1 (شبه ترانشه):

در نقطه با مختصات $396762E$ طول شرقی و $3468229N$ عرض شمالی و ارتفاع 1867 متری و 30 متر تراز بالاتر از تونل $T1$ یک کنده کاری با طول حدود 60 متر و عرض متوسط $1/5$ متر مشاهده می شود که به نظر در امتداد یک گسل که تقریباً از روند لایه بندی تبعیت می کند حفر شده است (عکس شماره 3-64).

شیب و امتداد گسل $N36E/71SE$ است. از ابتدای جنوبی آن که مختصات فوق است به فواصل 8 تا 9 متری نمونه های $86-VF3$ تا $86-VF9$ برداشت شده است. مختصات نقطه انتهایی این گالری $396774E$ طول شرقی و $3468270N$ عرض شمالی و ارتفاع 1890 متری می باشد. روند کنده کاری از $N10E$ تا $N70E$ متغیر است.

کمر بالای این کنده کاری سنگ آهکهای سیاه تا خاکستری تیره با روند لایه بندی $N70E$ و شیب 32 درجه به سمت جنوب شرق می باشد. کانی سازی در امتداد گسلی با امتداد $N45E$ و شیب 80 درجه به سمت جنوب شرق صورت گرفته است (عکس شماره 3-65). نمونه ها از کف و دیواره های دو طرف ترانشه بصورت **Chip** برداشت شده است. تنها در بعضی قسمتها آثاری از اکسیدهای روی در کف گالری مشاهده می شود.

شکل ماده معدنی در طول این گالری و با توجه به شکل کنده کاری بصورت دانه تسبیحی بوده که نازک و ضخیم می شود. تنها در انتهای این گالری رگه اصلی سالم و برجاست و با معرف روی آزمایش شد که شدیداً با معرف واکنش داد. انتهای این گالری یک آبراهه است که آنطرف آبراهه نیز یک گالری دیگر وجود دارد که در زیر توضیح داده می شود.



عکس شماره 64_3: نمایی دور از گالری استخراج شماره 1. (دید بسمت شمال شرق)



عکس شماره 65_3: نمایی از گسل کانی سازی شده در گالری استخراج شماره 1. (دید بسمت شمال غرب)

• گالری استخراجی شماره 2

در حدود 15 متری قبل از شروع کارهای معدنی در این گالری در سطح زمین می توان آثار کانه سازی را بصورت اکسیدهای سفید رنگ روی مشاهده کرد. مختصات ابتدای این 15 متری عبارت از 396803E طول شرقی و 346829N عرض شمالی و ارتفاع 1895 متری است. روند آن N50E و شیب 80NW می باشد. کمر بالا و کمر پائین آن سنگ آهکهای متوسط تا نازک لایه خاکستری با بین لایه هایی از سنگ آهکهای نخودی رنگ است (عکس شماره 3-66). ضخامت ماده معدنی در این 15 متر کم و حداکثر به 20 سانتیمتر می رسد. یک نمونه تحت نام 86-VF10 از طول این 15 متر بصورت chip گرفته شد.

کارهای معدنی بعد از این 15 متر از مختصات 396824E طول شرقی و 3468304N عرض شمالی و ارتفاع 1900 متری شروع می شود. از این نقطه حدود 15 متر کار معدنی بصورت ترانشه با عرض 80 سانتیمتر تا 1 متر و عمق 2 تا 3 متر در جهت شیب لایه مشاهده می شود که آثار کانه سازی روی در دیواره آن بصورت سفید رنگ مشخص است (عکس شماره 3-67) به فواصل 7/5 متری 2 نمونه با نامهای 86-VF11 و 86-VF12 بصورت chip گرفته شد. مختصات انتهای اینتروال VF12، 396826E طول شرقی و 3468311N عرض شمالی و ارتفاع 1898 متر است.

در قسمت انتهایی اینتروال VF12 آثار کانه سازی روی بصورت سفید رنگ در سطح لایه بندی دیده می شود. حدود 7 متر بالاتر از انتهای اینتروال 86-VF12 و در مختصات 396833E طول شرقی و 3468316N عرض شمالی و ارتفاع 1900 متری یک چاهک با دهانه با ابعاد $1^m \times 0/5^m$ وجود دارد که بصورت شیب دار و در جهت شیب لایه بندی حدود 2 متر پائین رفته است. در دیواره های دهانه آن آثار اکسیدهای روی بصورت سفید رنگ در سطح لایه بندی مشاهده می شود.



عکس شماره 66_3: نمایی دور از کار قدیمی در جهت شیب لایه بندی در گالری استخراج شماره 2. (دید بسمت شمال غرب)

در همین روند و در حدود 10 متر بالاتر از مختصات فوق و در مختصات 398838E طول شرقی و 3468321N عرض شمالی و ارتفاع 1903 کار قدیمی دیگر با ابعاد 4 متر طول، 0/5 تا 1/5 متر عرض و عمق 6 متر مشاهده می شود که بنظر در جهت شیب لایه بندی پائین رفته است. در دیواره های آن آثار برشی شدگی و بخشهای نرم خاکستری که نشان از گسل خوردگی دارد مشاهده می شود (عکس شماره 68_3). نمونه 86-VF14 از دیواره های این کار قدیمی بصورت chip گرفته شد.

حدود 7 متر بالاتر از کار قدیمی فوق و در مختصات 396845E طول شرقی و 3468335N عرض شمالی و ارتفاع 1915 متری کار معدنی قدیمی دیگر وجود دارد که در جهت لایه بندی حدود 12 متر پائین رفته است. نمونه 86-VF15 از این کار قدیمی بصورت chip گرفته شد.



عکس شماره 3-67: نمایی از محل نمونه گیری اینتروال VF12 و کانہ سازی روی (سفیدرنگ) در امتداد آن.

دید به سمت شمال شرق.



عکس شماره 3-68: نمایی از محل نمونه گیری اینتروال VF14

نگاه به سمت شمال غرب.

- تونل T2

در نقطه با مختصات E 396840 طول شرقی و 3468266N عرض شمالی و ارتفاع 1894 متری یک تونل با روند N60E وجود دارد که در حاشیه یک گسل حفر شده است (عکس شماره 3-69). این گسل تقریباً مابین دو واحد سنگ آهک خاکستری تیره و ماسه سنگ بنفش قرار دارد. کمر پائین گسل، سنگ آهک خاکستری تیره و کمر بالا، ماسه سنگ بنفش رنگ است. کانه سازی بصورت سولفیدی و عمدتاً گالن داخل سنگ آهک تشکیل شده است. آثار کانه سازی هم در دیوی خارج از تونل و هم در انتهای تونل مشخص است. نمونه 86-VF16 از انتهای تونل جهت تجزیه شیمیائی برداشت شد. همچنین نمونه 86-VF17p نیز از این تونل جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعات کانه نگاری گرفته شد.





عکسهای شماره 69_3: نمایی از تونل T2 که در حاشیه گسل حفر شده است. (دید بسمت جنوب غرب)

• گالری استخراجی شماره 3

در نقطه با مختصات $396823E$ طول شرقی و $3468242N$ عرض شمالی و ارتفاع 1894 متری یک کار قدیمی وجود دارد که شبیه ترانشه است و تقریباً در همان امتداد تونل T2 حفر شده است. طول آن 5 متر، عرض آن از 3-1/5 متر متغیر و عمق آن حدود 2/5 متر است.

در مرز بین ماسه سنگ بنفش رنگ و دولومیت‌های نخودی رنگ (که در حقیقت همان سنگ آهک‌های سیاه‌رنگ می‌باشند که در اثر محلول‌های کانه ساز به این رنگ درآمده‌اند) یک گسل مشاهده می‌شود. کانه‌سازی بصورت سولفیدی و عمدتاً گالن در داخل بخش‌های نخودی رنگ احتمالاً دولومیت بصورت رگه و رگچه مشاهده می‌شود. شیب و امتداد گسل $N25W$ با شیب 85 درجه به سمت جنوب غرب است.

ضخامت زون کانه سازی شده حدود 2 متر است (عکس شماره 3-70). نمونه VF18-86 از این زون

بصورت chip گرفته شد.



عکس شماره 3-70: نمایی از گالری استخراجی شماره 3 و محل نمونه VF-18. دید به سمت شمال شرق.

• گالری استخراجی شماره 4

در نقطه با مختصات 396810E طول شرقی و 3468234N عرض شمالی و ارتفاع 1882 متری کار

قدیمی دیگری وجود دارد که در امتداد گسل حفر شده است. در کمر پائین گسل زون کانی سازی شده حدود 2

تا 3 متر بصورت سولفیدی مشاهده می شود. طول کنده کاری 8 متر، عرض آن یک متر و عمق آن حداکثر به 2

متر می‌رسد. کنده‌کاری در جهت شیب گسل صورت گرفته است. امتداد گسل N50E و شیب آن 70SE به سمت جنوب شرق است. نمونه 86-VF19 از این کار قدیمی بصورت chip از طول 8 متر گرفته شده است.

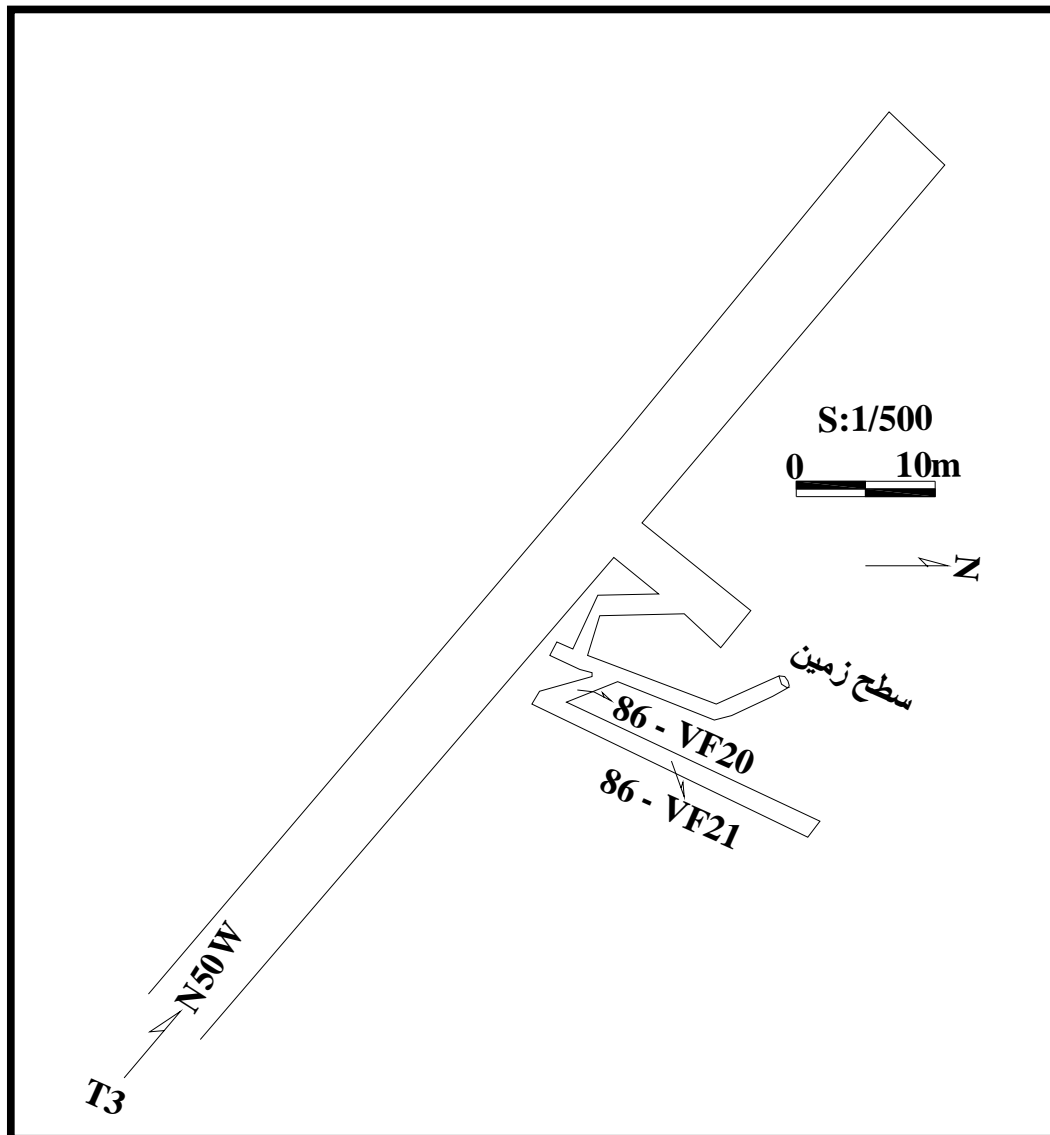
- تونل T3

تونل T3 در جهت N50W حدود 92 متر حفر شده است (عکس شماره 3-71) که در فاصله 48 متری از دهانه ورودی آن یک دستک با امتداد N40E به سمت راست با طول 8 متر حفر شده است (شکل شماره 3-33) سپس از فاصله 5 متری سمت راست این دستک - دستک دیگر با امتداد N-S و طول 5 متر که در انتهای آن و سمت چپ یک دویل وجود دارد که وارد دستک با امتداد N20E و طول 12 متر می‌شود که خود در انتها بوسیله یک دویل با امتداد N25W به سطح زمین راه می‌یابد. در تونل اصلی که حدود 92 متر طول دارد هیچگونه آثار کانی‌سازی مشاهده نشد، ولی در داخل دستکها آثار گسل خوردگی و اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود که نمونه‌های 86-VF20 و 86-VF21 از داخل آنها گرفته شد.

بخشی که به سطح زمین راه دارد، در سطح زمین در داخل یک آبراهه قرار می‌گیرد که در اطراف آن حدود 7 کار معدنی قدیمی بصورت دویل و گزنگ وجود دارد که احتمالاً به دستکهای تونل T3 وصل می‌شوند. از یکی از این 7 کار معدنی که بزرگتر بود و در مختصات 396829E طول شرقی و 3468164N عرض شمالی و ارتفاع 1905 متری قرار می‌گیرد نمونه 86-VF23 بصورت chip گرفته شد. طول آن حدود 4 متر و عرض آن حدود 1/5 متر و عمق آن 3 متر است. در کناره آن آثار دیواره گسل مشاهده می‌شود که در سطح آن آثار گالن و اکسیدهای سفید رنگ روی مشاهده می‌شود.



عکس شماره 71-3: نمایی از تونل T3 در معدن گودوفاداری. (دید بسمت شمال غرب)



شکل شماره 33-3: مقطع طولی تونل T3 در معدن گودوفاداری.

- تونل T4

این تونل در مختصات 396848E طول شرقی و 3468161N عرض شمالی و ارتفاع 1930 متری قرار دارد. امتداد آن N09E، طول آن 20 متر می‌باشد. در دیواره‌های آن آثار اکسیدهای آهن به وضوح مشخص است. نمونه 86-VF24 از این تونل گرفته شد (عکس شماره 72-3).



عکس شماره 72_3: نمایی از تونل T4 در معدن گودوفاداری. (دید بسمت شمال شرق)

- تونل T5

این تونل در مختصات $396790E$ و $3468142N$ عرض شمالی و ارتفاع 1915 متری قرار دارد. طول آن 4 متر، ارتفاع دهانه $1/5$ متر و پهنا 80 سانتیمتر است. در سمت راست تونل گسلی با امتداد $N62E$ و شیب 90 درجه می باشد که دارای زون خوردشده حدود 80 سانتیمتر است که غنی از اکسیدهای آهن می باشد (عکس شماره 73_3). نمونه 86-VF25 از دیواره گسلی تونل و زون خورد شده برداشت شده است.



عكس شماره 73-3 نمايي از تونل T5 و گسلي كه در امتداد آن حفر شده است. (ديد بسمت جنوب غرب)

3-8-5- ارزيايي عيار و ذخيره كانسار (ذخيره زمين شناسي)

نتايج آناليز نمونه هاي گرفته شده از اين كانسار جهت آناليز ده عنصره در جدول شماره 3-24 و آناليز

44 عنصره در جدول شماره 3-25 آورده شده است. همچنين نتايج كاني شناسي به روش X.R.D و كانه نگاري

(ore microscopy) در جدول شماره 3-26 آورده شده است.

با توجه به جدول 3-24 حداكثر مقدار روي در اين كانسار حدود 21 درصد و مربوط به نمونه

86-VF-22 و از داخل تونل T3 برداشت شده است. حداكثر ميزان سرب در منطقه نيز حدود 8/3 درصد و

مربوط به نمونه 86-VF-16 است كه از تونل T2 برداشت شده است. متوسط مقدار روي كانسار بر اساس 23

نمونه برداشت شده از کانسار حدود 6/34 درصد و متوسط مقدار سرب 1/5 درصد است. مقدار Cd در بعضی نمونه ها بالا و حداکثر به 0/18 درصد و مربوط به نمونه 86-VF-12 است. مقدار روی در همین نمونه 20 درصد است که نشان از همبستگی این دو عنصر به همدیگر دارد. متوسط مقدار Ag در کانسار پائین و حداکثر به 11/5 گرم در تن می رسد که ناچیز و غیر اقتصادی است. با توجه به جدول 3-25 سایر کانیهای کانسار ناچیز است و تنها باریت در بعضی نمونه ها بالاست. کانه سازی در طول حدود 100 متر در منطقه مشاهده می شود.

با احتساب 100 متر طول کانه سازی، 1/5 متر ضخامت و 100 متر عمق کانه سازی و وزن مخصوص 3 برای کانسنگ، ذخیره قابل پیش بینی برای کانسار عبارتست از:

$$\text{تن ذخیره قابل پیش بینی برای کانسار} = 100 \times 1/5 \times 100 \times 3 = 45000$$

چون ساختار تقریبی منطقه حالت ناودیس دارد لذا عمق در نظر گرفته شده برای آن بیشتر از معادن دیگر در نظر گرفته شده است (حدود 100 متر). البته کانسار بصورت رگه ای در نظر گرفته شده است. ولی چه بسا ممکن است در عمق ماده معدنی حالت کیسه ای و توده ای باشد که باید مطالعات ژئوفیزیکی آنرا ثابت کند. لذا ذخیره فعلی آن بر اساس همین شکل رگه ای حساب شده است.

بنابراین با احتساب 6/34 درصد روی برای کانسنگ منطقه مقدار روی کانسار 2853 تن و مقدار سرب آن با احتساب 1/5 درصد سرب برابر 675 تن خواهد بود. با توجه به قیمت جهانی روی معادل 2500 دلار و سرب معادل 2700 دلار ارزش دل کوه این کانسار برای روی معادل 7/1 میلیون دلار و برای سرب 1/8 میلیون دلار که مجموعاً 8/9 میلیون دلار معادل 8 میلیارد تومان خواهد بود که با در نظر گرفتن معدنکاری کوچک مقیاس قابل توجه و تامل است.

3-8-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و عیار و ذخیره حاصل شده از کانسار می توان کارهای اکتشافی زیر را برای این کانسار در نظر گرفت.

- 1- تهیه نقشه 1:5000 زمین شناسی بر اساس عکسهای هوایی چهار برابر شده با مقیاس 1:20,000 .
- 2- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی به میزان 50 هکتار.
- 3- حفر ترانشه و چاهکهای جدید به میزان 100 متر مکعب.
- 4- نمونه گیری از حفریات قدیمی و جدید به تعداد 150 عدد و آنالیز آنها برای ده عنصر Co, Cd, Zn, Pb, Au, Mo, Ti, V, Ag ..
- 5- نمونه گیری جهت کانه شناسی به روش X.R.D و مقاطع صیقلی به تعداد 20 عدد.
- 6- مطالعات ژئوفیزیکی به روش IP و RS به تعداد 1000 نقطه.
- 7- پیشنهاد نقاط حفاری بر اساس مطالعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی.
- 8- ارائه گزارش نهائی و ارزیابی فنی و اقتصادی و برآورد ذخیره احتمالی از کانسار.

جدول شماره 24-3: نتایج آنالیز 10 عنصره معدن گود وفاداری

	Ag	As	Cd	Sb	Co	Cu	Fe	Mg	Pb	S	Zn
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	ppm
METHOD	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M
86.VF.1	11.5	9	16.5	0.8	10	16	1.6	6.47	42200	5350	1010
86.VF.2	6.5	7	52.5	1	10	24	1.52	9.08	33900	2350	1620
86.VF.3	1	6	337	0.8	10	42	1.43	8.41	1340	1550	45200
86.VF.4	0.5	3	186	0.4	5	18	1.44	9.4	1410	850	21100
86.VF.5	0	8	94.5	0.6	10	20	1.56	9.53	1050	600	4010
86.VF.6	0	8	157	0.8	10	26	1.54	9.08	1410	1400	28000
86.VF.7	1	12	122	1.8	10	46	1.9	7.65	3940	900	86600
86.VF.8	1	7	123	0.6	10	18	1.74	9.48	910	600	8650
86.VF.9	1	6	441	0.4	10	18	1.18	9.08	960	4300	70000
86.VF.10	3	8	978	0.4	10	44	1.08	6.27	1030	950	143000
86.VF.11	1	11	1080	0.4	15	82	1.46	8.05	2140	1600	110000
86.VF.12	10	34	1810	0.8	20	138	1.9	5.96	11800	1100	201000
86.VF.13	2	9	1300	0.8	10	50	0.86	6.08	1530	700	167000
86.VF.14	0.5	4	943	0.4	10	18	0.83	8.05	960	450	125000
86.VF.15	0.5	16	958	1.4	10	78	1.18	7.51	1750	500	131000
86.VF.16	4	6	23	1.6	5	58	1.33	7.97	83500	7900	2920
86.VF.18	6	13	235	2.4	10	68	1.63	8.41	60000	5550	16500
86.VF.19	7.5	8	196	1.8	10	52	1.54	8.15	53000	5650	17000
86.VF.20	0.5	7	33.5	0.6	5	8	0.82	9.09	1610	400	3030
86.VF.21	3.5	30	166	2.4	15	42	4.9	8.45	6390	800	20700
86.VF.22	3	78	1160	2.2	30	148	9.13	4.04	13700	10200	208000
86.VF.23	1.5	3	35.5	1.4	10	32	2.47	2.04	6590	114000	41700
86.VF.25	1	11	19.5	4.8	15	58	3.96	4.46	4490	3450	5980

جدول شماره 25-3: نتایج آنالیز 44 عنصره معدن گودوفاداری

جدول شماره 26-3: نتایج کانی شناسی معدن گود وفاداری به دو روش *X.R.D* و صیقلی.

شماره نمونه	نوع آزمایش			صیقلی
	X.R.D			
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-VF.9	کلسیت همی مرفیت	گالن سروزیت	کوارتز	-
86-VF.17	-	-	-	گالن سروزیت پیریت هیدروکسیدهای آهن (گوتیت و لپیدو کروسیت)
86-VF.17'	-	-	-	گالن سروزیت پیریت هیدروکسیدهای آهن

3-9- نشانہ معدنی چاہ کج

3-9-1- وضعیت جغرافیائی، ریخت شناسی و اقتصادی

الف - موقعیت جغرافیائی و راہهای دسترسی

نشانہ معدنی چاہ کج در فاصلہ 90 کیلومتری جنوب شرق شہرستان بافق و 30 کیلومتری جنوب روستای شیطور و 9 کیلومتری جنوب غرب روستای فتح آباد یا محمدآباد قرار دارد (شکل شماره 3-34). این نشانہ معدنی در مختصات 397134E طول شرقی و 3469011N عرض شمالی و ارتفاع 1916 متری از سطح دریا واقع شدہ است. راہ دسترسی بہ محل نشانہ معدنی از دو مسیر امکان پذیر است کہ عبارتست از:

1- یزد - بافق - سہ راہی کوشک - جادہ آسفالتہ کوهبنان - روستای شیطور - روستای دہ علی - جادہ خاکی روستای فتح آباد - روستای فتح آباد - 2 کیلومتری جنوب روستای فتح آباد، راہ خاکی درجہ 3 بہ سمت غرب یا تل حاج حسین کہ پس از عبور از تل عوضی - لوک کلاہ - بہ دشتی بہ نام گود چاہ کج می رسید کہ نشانہ معدنی از فاصلہ دور بصورت سہ تپہ خاکی در ترازهای متفاوت در رشتہ کوههای جنوب چاہ کج مشاہدہ می شود.

2- یزد - بافق - جادہ خاکی درجہ 2 قطروم کہ پس از 55 کیلومتر بہ قطروم می رسد. ادامہ جادہ بہ سمت جنوب شرق و نرسیدہ بہ گیومران بصورت راہ خاکی درجہ 3 بہ سمت شمال تا شمال غرب می رود کہ پس از عبور از دهنہ پهنادرخت و دوبنہ بہ دشت چاہ کج می رسد کہ نشانہ معدنی فوق در کوههای جنوب دشت چاہ کج واقع شدہ است.



شکل شماره 3-34: موقعیت جغرافیائی نشانه معدنی چاه کج. برگرفته از اطلس راههای ایران - مقیاس 1:1,000,000 - 1384.

ب - زمین ریخت شناسی و شرایط آب و هوایی

آب و هوای منطقه مورد مطالعه کویری تا نیمه کویری است و دارای زمستانهای خشک و سرد و تابستانهای گرم و خشک است. بارندگی کم و حداکثر 100 میلی متر در سال است. میانگین درجه حرارت سالانه 20 درجه سانتیگراد و بیشترین دما 45 درجه سانتیگراد در تیر و مرداد است و حداقل دما 5- درجه در ماههای دی و بهمن در زمستان است. پوشش گیاهی در منطقه بسیار کم و عمدتاً از نوع بیابانی است. حداکثر ارتفاع در منطقه کوه باجگان با ارتفاع 2879 متری و حداقل آن 1600 متری در دشت چاه کج است.

ج - شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه

نزدیکترین روستاها به محل معدن روستاهای فتح آباد و محمدآباد است که در فاصله 8 کیلومتری شمال شرق معدن قرار دارند. به علت بارندگی کم در سالهای اخیر بعضی از مردم روستا بخصوص جوانان به

شهرهای بزرگ مهاجرت کرده و مشغول به کار شده‌اند. ولی افراد مسن‌تر در روستا در صورت وجود آب کافی شغل کشاورزی و دامداری دارند. این دو روستا آب و برق و تلفن دارند ولی دسترسی به بهداشت و مواد اولیه غذایی ندارند و نزدیکترین روستای بزرگ به آنها روستای ده‌علی در فاصله 12 کیلومتری است که مردم روستا برای مایحتاج غذایی و خدمات درمانی به آن روستا مراجعه می‌کنند.

د - تاثیر بهره‌برداری از معدن در اشتغال‌زایی و مسائل زیست محیطی

بطور کلی به علت کمبود بارندگی، کشاورزی و دامداری رونق چندانی ندارد و لذا سکنه روستاهای منطقه (فتح‌آباد و محمدآباد) بسیار کم و حداکثر به 10 خانوار می‌رسند. چون مردم به روستاها و شهرهای اطراف مهاجرت کرده‌اند، بهره‌برداری از معادن نزدیک منطقه مثل گودوفاداری و چاه کج می‌تواند تاثیر خوبی در اشتغال‌زایی و بهبود وضعیت اقتصادی مردم و عدم مهاجرت آنها به خارج از روستا داشته باشد.

3-9-2- زمین‌شناسی

الف - زمین‌شناسی ناحیه‌ای

نشانه معدنی چاه کج در نقشه زمین‌شناسی 1:250,000 راور و نقشه زمین‌شناسی 1:100,000 بساب واقع شده است. بر اساس نقشه 1:250,000 زمین‌شناسی راور (شکل شماره 3-35) عمده واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید عبارتند از:

C_s : شامل دولومیت حاوی استروماتولیت و باندهای چرتی به رنگ خاکستری تیره (سازند سلطانیه).

C_{bt} : سنگ آهک، دولومیت، ماسه سنگ و شیل سیلتی بنفش رنگ (سازند باروت).

C_{zl} : شیل و ماسه سنگ دانه‌ریز قرمز تا بنفش (سازند زایگون و لالون).

Jb : شیل و ماسه سنگ و مارنهای غنی از ژپس سازند بیدو با سن ژوراسیک - کرتاسه.

بر اساس نقشه 1:250,000 زمین‌شناسی راور نشانه معدنی چاه کج در دولومیت‌های خاکستری تیره حاوی استروماتولیت و باندهای چرتی قرار می‌گیرد. به لحاظ ساختاری مهمترین و بزرگترین گسل منطقه، گسل امتداد لغز و راستگرد کوهبنان با امتداد شمال غرب - جنوب شرق است که از حدود 50 کیلومتری شمال شرق منطقه می‌گذرد. سایر گسل‌های محدوده نشانه معدنی دارای روندهای مختلف شمال باختر - جنوب خاور و شمال خاور - جنوب باختر هستند که از میان واحدهای سنگی فوق عبور کرده، و باعث بهم‌ریختگی شدید آنها شده است.



شکل شماره 35-3: موقعیت زمین‌شناسی نشانه معدنی چاه کج در نقشه 1:250,000 زمین‌شناسی راور.

بر اساس نقشه 1:100,000 زمین‌شناسی بساب (شکل شماره 36-3) عمده واحدهای سنگی منطقه از

قدیم به جدید عبارتند از:

PC- C^{d-gy} : شامل دولومیت چرتی، سنگ آهک دولومیتی و شیل ژئیس دار با سن پرکامبرین.

$PC-E^{dl}$: دولومیت قهوه‌ای و سنگ آهک دولومیتی با سن کامبرین آغازین.

E_{da}^s : شامل گنگلومرا با قطعات چرتی سیاه، شیل سیلتی، و ماسه سنگ بنفش و ماسه سنگ قرمز تا بنفش با سن کامبرین.

E^{s2} : ماسه سنگ قرمز تا بنفش، شیل و کنگلومرای ریزدانه با سن کامبرین.

M^b : مرمر و سنگ آهک مرمریتی (سازند تاشک).

براساس مختصات که با GPS در منطقه ذخیره شده است و نقشه رقومی شده بساب محل معدن داخل

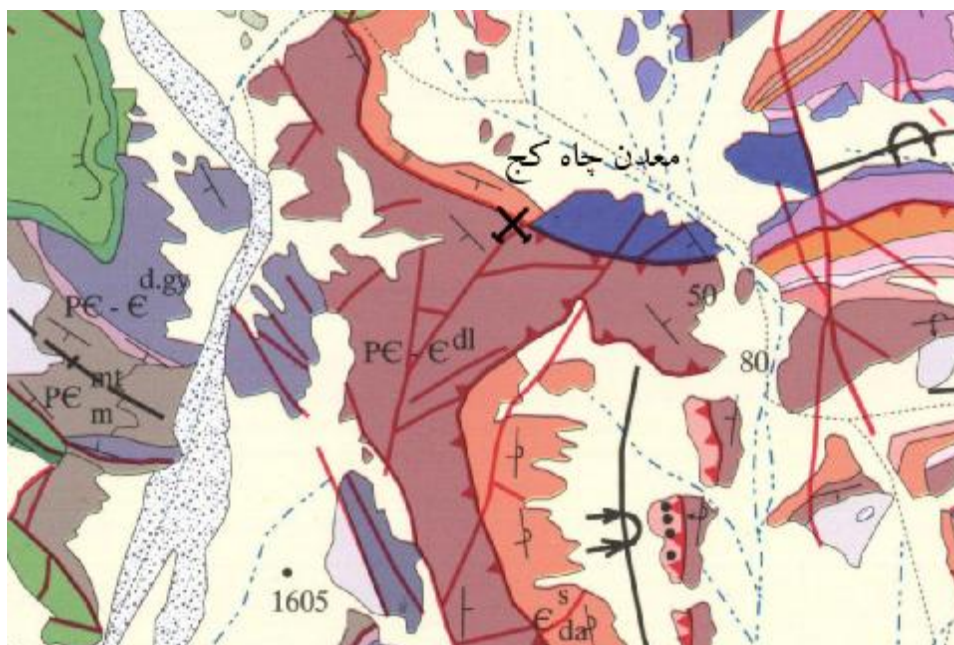
واحد E_{da}^s قرار می‌گیرد که با مشاهدات صحرائی همخوانی ندارد و بنظر می‌رسد که سنگ میزبان احتمالا واحد

M^b یعنی واحد مرمر و سنگ آهک مرمریتی شده سازند تاشک می باشد. مرز این واحد با واحد $PC-E^{dl}$

تراستی است که باعث خوردشدگی شدید واحدهای سخت و شکننده همانند سنگ آهکها و دولومیتها شده

است که خود باعث ایجاد زمینه مناسب در سنگ آهکها و دولومیتها جهت میزبانی محلولهای کانه‌ساز شده

است.



شکل شماره 36-3: موقعیت زمین‌شناسی نشانه معدنی چاه کج در نقشه زمین‌شناسی 1:100,000 بساب.

ب - زمین‌شناسی محدوده معدنی

بر اساس مشاهدات صحرایی همانطور که در عکس شماره 3-74 نشان داده شده است دو واحد اصلی سنگی در محدوده نشانه معدنی وجود دارد. یک واحد سنگ آهک خاکستری روشن با سفید با ضخامت حداکثر 20 متر در قاعده و واحد دیگر سنگ آهک دولومیتی خاکستری تا نخودی رنگ ضخیم لایه تا ماسیو در بخش بالایی است. امتداد این واحدهای سنگی تقریباً شمال غرب - جنوب شرق، شیب به سمت جنوب غرب می‌باشند. سنگ میزبان ماه معدنی سنگ آهک دولومیتی ضخیم لایه تا ماسیو نخودی رنگ است که همانطوریکه از تصویر مشخص است به علت گسل خوردگی زیاد شدیداً بهم‌ریخته و خورد شده است. مرز بین واحدهای فوق و دشت بنظر گسله و تراستی که باعث راندگی واحدهای فوق روی دشت شده است. از محدوده نشانه

معدنی نیز یک نقشه 1:20,000 زمین‌شناسی تهیه شده که روی آن محل کارهای معدنی و نمونه‌برداریهای سطحی مشخص شده است.



عکس شماره 3-74: نمایی دور از نشانه معدنی چاه کج و واحدهای سنگی تشکیل دهنده منطقه و محل کارهای قدیمی - دید به

سمت جنوب

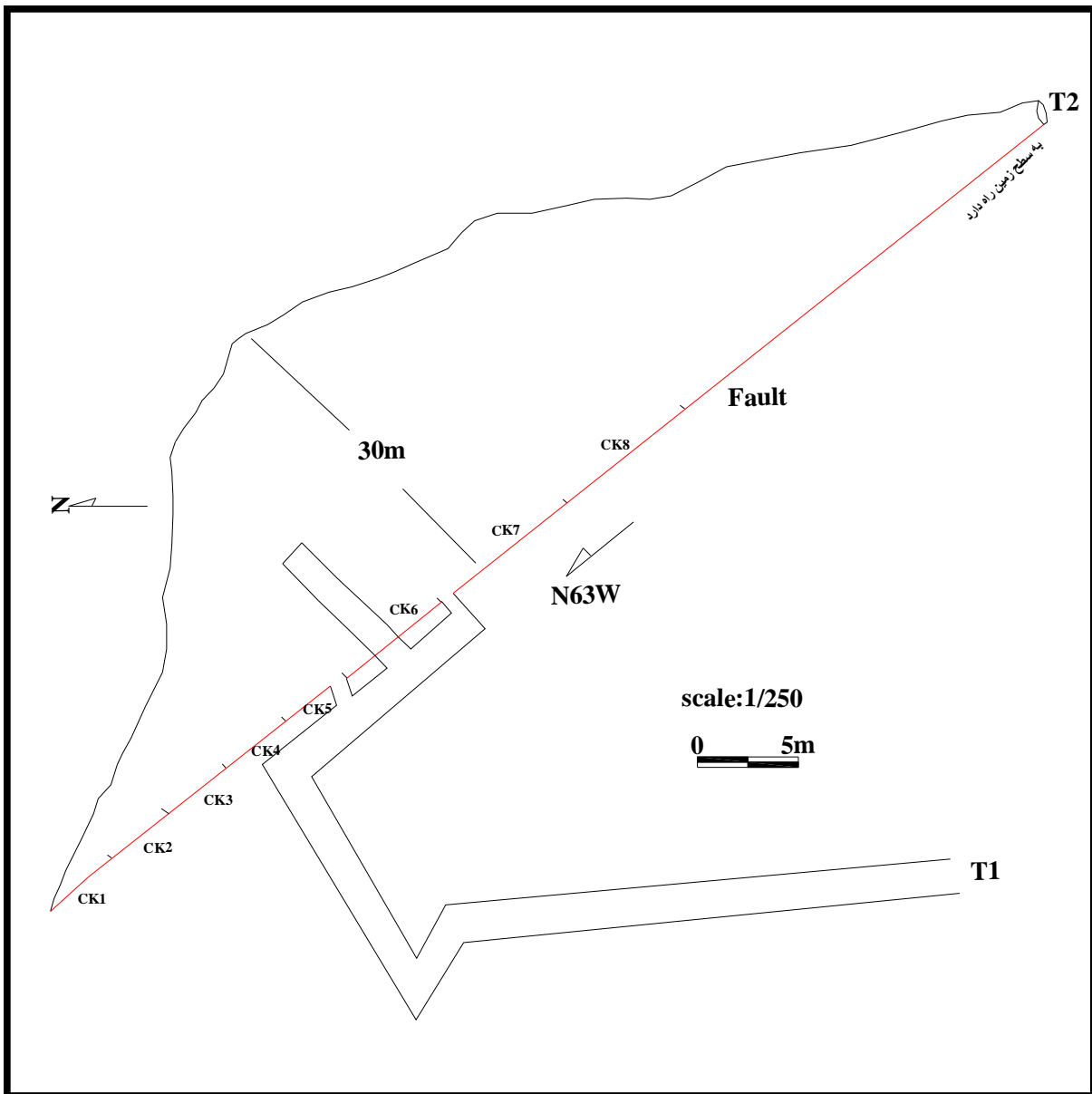
3-9-3- سوابق و پیشینه فعالیهای معدنی

در محدوده نشانه معدنی چاه کج 3 تونل نسبتاً بزرگ (عکس شماره 3-75) و یک ترانشه وجود دارد که احتمال داده می‌شود کارهای آنها به قبل از انقلاب و حدود دهه 1330 تا 1340 برسد.

در داخل تونلها گالری استخراج خیلی بزرگ ایجاد شده است که کروکی آن در شکل شماره 3-37 با مقیاس 1:100 آورده شده است.



عکس شماره 75_3: نمای نزدیک از سه تونل در ترازهای مختلف در معدن چاه کج. دید به سمت جنوب غرب.



شکل شماره 3-37: شکل شماتیک از گالری استخراج در نشانه معدنی چاه کج که ما بین تونلهای T1 و T2 در زیر سطح زمین

ایجاد شده است. (مقیاس 1:250)

3-9-4 دست‌آوردهای حاصل از بازدید صحرایی

الف - شکل، ابعاد و نوع کانه‌سازی

آنچه از بازدید صحرایی اعم از کارهای سطحی و بخصوص زیرسطحی (بازدید تونلها) مشخص می‌شود این است که کانه‌سازی در امتداد گسلها شکل گرفته و بصورت رگه‌ای با ضخامت حداکثر 1/5 تا 2 متر است. مجموع طول گسله‌های کانه‌سازی شده در منطقه حدود 100 متر است و در بعضی گالریهای استخراجی (تونل T2) گاه تا ارتفاع 30 متری این رگه برداشت و استخراج شده است (عکس شماره 3-76). کانه‌سازی سولفیدی و عمدتاً گالن است که در مقیاس رخنمون و نمونه دستی مشاهده می‌شود.



عکس شماره 3-76: نمایی از گالری استخراجی زیر سطحی در معدن چاه کج که ارتفاع آن گاه تا 30 متر می‌رسد.

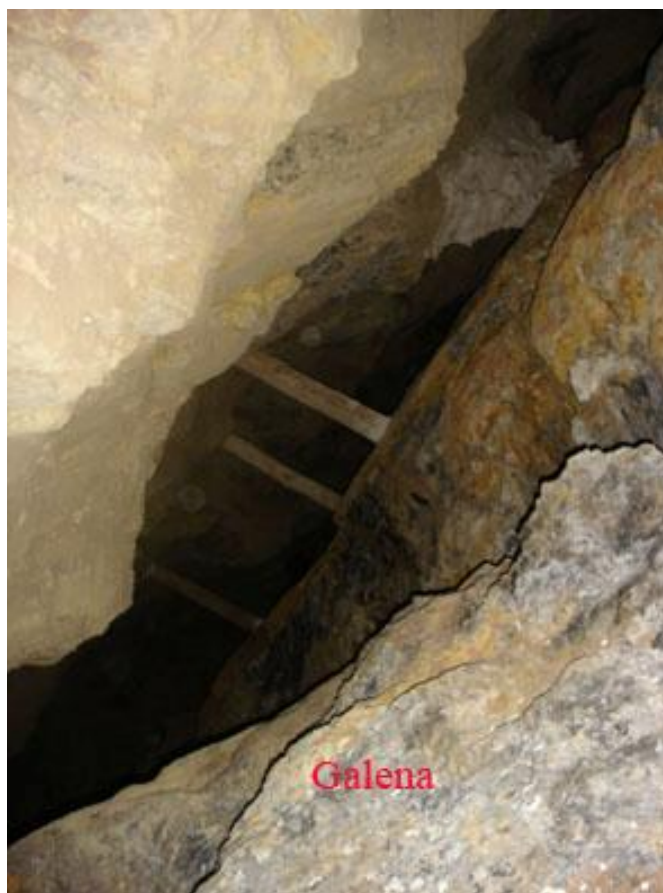
ب - شرح کارهای معدنی و نمونه برداری از آنها

- تونل های T1 و T2 :

تونل T1 در مختصات جغرافیائی 397134E طول شرقی و 3469011N عرض شمالی و ارتفاع 1916 متری واقع شده است. امتداد تونل N05W و ابعاد دهانه ورودی آن 173 سانتیمتر ارتفاع و 143 سانتیمتر عرض است. کروکی تونل در شکل شماره 3-37 با مقیاس 1:250 رسم شده است. مجموع طول تونل حدود 48 متر است که دستکهایی در نقاط مختلف از آن منشعب شده است. در حدود 8 متری مانده به انتهای تونل از سمت چپ تونل یک دوپل منشعب شده که به یک گالری استخراج خیلی بزرگ با طول حدود 60 متر و 30 متر ارتفاع و حدود 5 متر عرض وصل می شود. انتهای این گالری استخراج خود به دهانه ورودی تونل T2 وصل می شود.

در این گالری استخراج یک گسل با امتداد N60W و شیب 64 درجه به سمت جنوب غرب وجود دارد که بیشتر کارهای استخراجی در امتداد آن صورت گرفته است (عکس شماره 3-76). از شکل استخراج معلوم می شود که کانه سازی بصورت کیسه ای و دانه تسبیحی است که باریک و ضخیم می شود (عکس شماره 3-77). در حال حاضر تنها آثار ناچیزی از کانه سازی گالن در دیواره گسل مشخص است. در امتداد گسل داخل گالری از انتهای گالری تا نزدیک دهانه ورودی آن (T2) حدود 8 نمونه 86-CK1 تا 86-CK8 از دیواره و کف رگه بصورت chip در فاصله های متوسط 5 متری برداشت شد.

مختصات دهانه تونل T2 در سطح زمین عبارت از 397125E طول شرقی و 3468976N عرض شمالی و ارتفاع 1920 متری قرار دارد. در دهانه تونل یک گسل وجود دارد که تونل در امتداد آن حفر شده است. امتداد آن N115 با شیب 80 درجه به سمت جنوب غرب است.



عکس شماره 77-3: نمایی از شکل کارهای معدنی در معدن چاه کج.

- ترانشه TR1:

در حدود 15 متری سمت چپ یا شمال خاور تونل T2 یک ترانشه با طول 5 متر ارتفاع 3 متر و عرض 80cm تا $1\text{m}/20\text{cm}$ قرار دارد که در امتداد یک گسل با روند N105 و شیب 77/SW به سمت جنوب غرب حفر شده است (عکس شماره 78-3). تنها در انتهای ترانشه آثار اکسیدهای آهن بصورت قرمز رنگ مشاهده می شود که فاقد کانی سازی سرب و روی با چشم غیر مسلح است. نمونه 86-CK-9 از این ترانشه گرفته شد.



عکس شماره 78-3: نمایی از ترانشه TRI که در امتداد گسل حفر شده است. اکسیدهای آهن در انتهای آن مشخص است. (دید بسمت شمال غرب)

- تونل T3

تونل T3 در مختصات 397145E طول شرقی و 3468975N عرض شمالی و ارتفاع 1947 متری واقع شده است که در تراز حدود 20 متر بالاتر از تونل T2 قرار دارد.

طول تونل 22 متر - عرض آن از یک تا دو متر متغیر است. ارتفاع سقف تونل گاه تا 5 متر نیز می‌رسد (عکس شماره 79-3). در دیواره‌های آن آثار گسل (آینه گسل) مشاهده می‌شود که امتداد آن N104 با شیب 80 درجه به سمت NE است که تقریباً همروند با گسل دهانه تونل T2 است. نمونه‌های 86-CK-10 تا

86-CK-13 بترتیب از انتهای تونل به سمت دهانه تونل با فواصل حدود 5 متری گرفته شد. در دیواره گسل آثار اکسیدهای آهن به همراه گالن بوضوح مشخص است (عکس شماره 80_3).



عکس شماره 79_3: نمایی از داخل تونل T3. (دید بسمت شمال غرب)



عکس شماره 80_3: کانی سازی گالن در دهانه تونل T3 نگاه به سمت شمال غرب.

3-9-5- ارزیابی عیار و ذخیره کانسار (ذخیره زمین شناسی)

نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از این کانسار جهت آنالیز ده عنصره در جدول 27_3 و آنالیز 44

عنصره در جدول 28_3 آورده شده است. همچنین نتایج کانی شناسی به روش X.R.D و کانه نگاری

(ore microscopy) در جدول شماره 29_3 آورده شده است

بر اساس جدول شماره 27_3 مقدار سرب کانسار بیشتر از روی است. بطوریکه حداکثر مقدار روی 795

گرم در تن است که بسیار ناچیز است و حداکثر مقدار سرب 15 درصد و مربوط به نمونه 86-Ck-5 است که

از تونل T2 برداشت شده است. متوسط مقدار روی کانسار بر اساس 12 نمونه گرفته شده 373 گرم در تن و متوسط مقدار سرب 2/62 درصد است. Ag در کانسار نیز بطور کلی پائین و حداکثر آن 22 گرم در تن است که مربوط به همان نمونه 86-Ck-5 است که با افزایش مقدار سرب مقدار Ag نیز زیاد می شود. مقدار مس نیز در بعضی نمونه ها زیاد و به مقدار 0/2 درصد می رسد. مقدار Au در نمونه 86-Ck-5 حدود 24pbb است که تقریباً آنومال است ولی غیر اقتصادی است. مقدار باریم نیز در بعضی نمونه ها بالاست. حداکثر کار معدنی در منطقه در تونل T2 و به طول 60 متر و ارتفاع 30 متر و عرض 5 متر مشاهده می شود که اگر عمق کانه سازی را حداکثر 50 متر در نظر بگیریم حدود 30 متر آن استخراج شد و بهره برداری شده است لذا با احتساب حدود 100 متر طول کانه سازی، ضخامت متوسط 3 متر و عمق باقیمانده 20 متر و وزن مخصوص 3 می توان ذخیره زیر را برای کانسار در نظر گرفت.

تن ماده معدنی باقیمانده برای کانسار $100 \times 20 \times 3 \times 3 = 18000$

بنابراین با احتساب 2/62 درصد متوسط سرب برای این کانسار مقدار سرب کانسار 471/6 تن است که با توجه به قیمت جهانی سرب به مقدار 2700 دلار می توان ارزش دل کوه این کانسار را 1/2 میلیون دلار معادل 1/145 میلیارد تومان می باشد که با توجه به قرارگیری آن در نزدیکی معدن گود وفاداری جهت ادامه کارهای معدنی کوچک مقیاس قابل تامل است.

جدول شماره 27-3: نتایج آنالیز 10 عنصره معدن چاه کج

	Ag	As	Cd	Sb	Co	Cu	Fe	Mg	Pb	S	Zn
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	ppm
METHOD	MET1	MET1	MET1	MET1	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M	MET1M
86.CK.1	0.5	8	3.5	0.4	5	24	0.79	9.64	3730	4900	185
86.CK.2	3	8	9	1.2	0	54	0.7	6.13	10800	2100	795
86.CK.3	5	9	6	2.2	5	52	0.98	4.88	55600	5500	760
86.CK.4	1	9	3	1	0	48	0.55	11.3	10400	850	265
86.CK.5	22	22	3.5	4	5	50	0.77	6.96	151000	19600	265
86.CK.6	3	8	3.5	1.2	15	92	0.8	9.14	31200	2750	305
86.CK.7	1	4	1.5	1	10	78	0.52	11	4500	450	200
86.CK.8	1.5	23	3.5	4.6	85	2780	1.13	9.17	10900	400	205
86.CK.9	1	6	2	1.6	15	122	1.01	8.27	570	200	245
86.CK.10	0.5	28	4.5	4	10	1110	0.9	10.5	900	300	350
86.CK.11	4	7	6.5	2.4	20	406	0.74	7.7	34500	1100	450
86.CK.12	1	26	2	2	20	234	1.65	8.54	880	450	455

جدول شماره 28-3: نتایج آنالیز 44 عنصره چاه کج

جدول شماره 29_3: نتايج كاني شناسي چاه كج به دو روش X.R.D و صيقلی.

شماره نمونه	نوع آزمایش			
	X.R.D			صیقلی
	کانیهای اصلی	کانیهای فرعی	کانیهای نادر	
86-CK.5	کلسیت کوارتز	گالن سروزیت	-	-
86-CK.14	-	-	-	گالن سروزیت

3-9-6- نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و نتایج آنالیز و برآورد ذخیره و عیار متوسطی که از کانسار شد می توان کارهای اکتشافی زیر را برای منطقه در نظر گرفت.

- 1- تهیه نقشه 1:5000 بر اساس عکسهای هوایی 4 برابر شده 1:20,000 از منطقه.
- 2- نمونه گیری از حفریات قدیمی به میزان 100 عدد جهت آنالیز ده عنصر $V, Mo, Co, Cd, Ag, Zn, Pb, Ga, Ge, Ti$.
- 3- مطالعات ژئوفیزیکی با روشهای IP و RS به میزان 500 نقطه.
- 4- پیشنهاد نقاط حفاری بر اساس مطالعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی.
- 5- در صورت امکان حفاری از داخل حفریات قدیمی بر روی رگه ماده معدنی
- 6- تعبیر و تفسیر نتایج آنالیز و مطالعات ژئوفیزیکی و حفاریهای صورت گرفته و برآورد ذخیره قطعی و در نهایت ارائه گزارش نهائی.