

فصل اول

کلیات



بسمه تعالی

۱-۱- مقدمه

یکی از عوامل مهم توسعه هر کشوری منابع و ذخایر آن کشور می‌باشد. شناسایی دقیق و برنامه‌ریزی توسعه‌ای بر مبنای این ذخایر می‌تواند اقتصاد هر کشوری را شکوفا کند و پله‌های ترقی و پیشرفت را سریعتر طی نماید. شکوفایی اقتصاد هر کشوری در جهان باعث استقلال و بالندگی آن ملت خواهد شد. قرار گرفتن کشور جمهوری اسلامی ایران بر روی یکی از کمربندهای مهم فلزایی، موقعیتی عالی برای کشور به ارمغان آورده و فرصت مناسبی برای توسعه ایجاد کرده است. براساس آمار و ارقام حدود ۶۰ نوع ماده معدنی در کشور با ذخیره‌ای بالغ بر ۲۴ میلیارد تن به اثبات رسیده که ۶ میلیارد تن از آن مربوط به ذخایر فلزی و بقیه ذخایر غیرفلزی اعم از مصالح ساختمانی و کانی‌های صنعتی است. با توجه به وسعت و تنوع ماده معدنی در کشور، انجام عملیات اکتشافی سیستماتیک برای اکتشاف و بهره‌برداری از این منابع ضروری به نظر می‌رسد. کار مطالعاتی فعلی شاید گامی برای کشور در جهت شناسایی این منابع باشد که خود نقشی کوچک در توسعه و تکامل کشور دارد.

۲-۱- موقعیت جغرافیایی

کانسار مس-طلا-تنگستن چاه‌پلنگ جنوبی در شرق استان اصفهان و در ۶۸ کیلومتری جنوب شرق شهرستان انارک در موقعیت جغرافیایی $32^{\circ} 56' 59''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 11' 33''$ طول شرقی قرار دارد. این کانسار که در شمال شرقی کویر سیاه‌کوه واقع است، ارتفاعی برابر ۹۹۸ متر از سطح دریا دارد. بلندترین نقاط در همسایگی کانسار در کوه سیاه‌کوه و کوه معراجی است که به ترتیب ۲۰۵۰ و ۱۷۸۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارند (شکل ۱-۱).

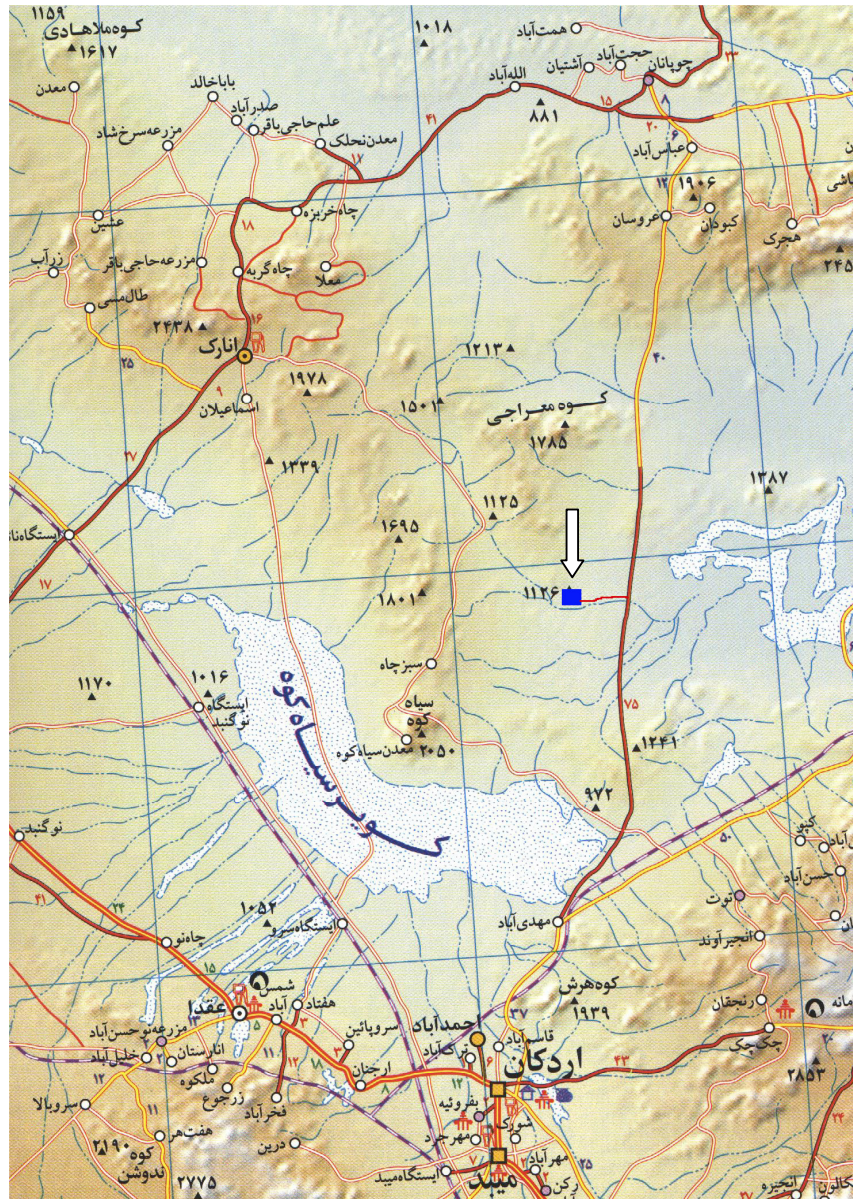


شکل ۱-۱-نمایی از بخش شمالی کانسار چاه‌پلنگ (دید به سمت شمال)

۳-۱- راه‌های دسترسی

دو راه دسترسی برای این کانسار موجود است. یکی از آنها جاده آسفالت‌ه اردکان به چوپانان می‌باشد که پس از طی ۱۰۰ کیلومتر از اردکان به سمت چوپانان، جاده‌ای خاکی از سمت چپ جاده به سوی غرب به طول ۸ کیلومتر جدا می‌شود و از جنوب کانسار عبور می‌کند.

دیگری جاده خاکی معدن سیاه کوه است که از جنوب شهر انارک خارج شده و پس از طی ۴۶ کیلومتر تا دوراهی معدن سیاه کوه، از آن جاده‌ای به سمت چپ (جنوب شرقی) منشعب شده و تا کانسار به طول ۲۲ کیلومتر امتداد می‌یابد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- نقشه راه‌های دسترسی به کانسار چاه‌پلنگ (فلش سفید به محل کانسار اشاره دارد)

تقریباً هیچگونه آبادی در مجاورت با این معدن متروکه وجود ندارد و چندین روستا در اطراف و در فاصله بسیار دور از این کانسار قرار دارند که عبارتند از عروسان و کبودان در شمال و حاجی آباد زرین و زرین در شرق و جنوب شرقی کانسار.

۱-۴- ژئومورفولوژی

اصولاً طرح ریختار کلی زمین تابع عوامل متعددی است. این عوامل می‌توانند نیروهای تکتونیک، جنس لایه‌ها، شرایط آب و هوایی و ... باشند. عمده‌ترین عوامل تشکیل مورفولوژی فعلی در محدوده چاه‌پلنگ، نیروهای تکتونیک و جنس لایه‌ها می‌باشد.

از آنجاکه چاه‌پلنگ در واقع یک ساختمان طاقدیس‌گون داشته از زمین‌های اطراف ارتفاع بیشتری داشته و حتی نرخ فرسایش آن بیش از اطراف می‌باشد. در این محدوده دو دسته گسل با ساز و کار متفاوت دیده می‌شود. گسل‌های طولی و عرضی منطقه را تکه‌تکه کرده و باعث جابجایی قطعات شده است. گسل‌های تراستی با شیب کم نیز موجب لغزیده شدن واحدها بر روی هم گردیده است. از نظر لیتولوژی، سنگ‌های منطقه بیشتر شامل شیل و ماسه‌سنگ کمی دگرگون‌شده است. معمولاً ماسه‌سنگ‌ها به علت سختی زیاد، ارتفاع گرفته و شیل‌ها در موقعیت پست قرار دارند. به علت فشارهای تکتونیک، ماسه‌سنگ‌ها بصورت بودینه‌های مجزا و تکه‌تکه در درون شیل‌ها قرار گرفته‌اند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- نمایی عمومی از مورفولوژی تپه‌ماهوری کانسار چاه‌پلنگ جنوبی که در آن ماسه‌سنگ‌ها نقاط مرتفع و شیل‌ها نقاط کم‌ارتفاع را تشکیل

داده‌اند (دید به سمت جنوب غربی).

۱-۵- آب و هوای منطقه

آب و هوای منطقه از نوع گرم و خشک بیابانی است. بارندگی بسیار ناچیز می‌باشد و به تقریباً ۱۰۰ میلی‌متر در زمستان محدود می‌شود. دمای هوا در تابستان به بیش از ۴۵ درجه سانتیگراد بالای صفر و در زمستان به ۷ درجه سانتیگراد زیر صفر می‌رسد. طوفان‌های شن به کرات در منطقه رخ می‌دهند و رودخانه دائمی در منطقه وجود ندارد. از لحاظ پوشش گیاهی منطقه بسیار فقیر بوده و جانوران منطقه محدود به آهو، هوبره، گرگ، شغال و روباه می‌باشند.

۱-۶- سوابق محدوده

کانسار چاه‌پلنگ یک کانسار قدیمی است. آثار بجای مانده و پراکنده در اطراف کانسار بخصوص تل‌هایی از سرباره‌های معدنی قدیمی، نشاندهنده قدمت استخراج این کانسار می‌باشد. سرباره‌های معدنی ذوب شده کانسنگ در ۲/۵ کیلومتری جنوب غرب کانسار در محلی با مختصات جغرافیایی "۱۰' ۵۶' ۳۲° عرض شمالی و "۰۶' ۱۰' ۵۴° طول شرقی به گستره ۹۰۰۰ متر مربع تلمبار شده است. آثار کوره‌های ذوب هنوز در این ناحیه باقی است که تعداد این کوره‌ها نشانگر چندین سیکل بار کردن کوره و یا تعداد بهره‌برداران خصوصی بوده است (شکل‌های ۱-۴ و ۱-۵). همچنین در چند صد متری این سرباره‌ها، سرباره‌هایی هرچند کوچکتر وجود دارد (شکل‌های ۱-۶ و ۱-۷).

عملیات و حفاری‌هایی که به استخراج‌های قدیمی نسبت داده می‌شود گستردگی بسیار زیادی دارند. این قبیل کارها معمولاً شامل ترانشه‌هایی با شیب تند با پهنای ۱/۵-۷ متر و درازای بین ۳۰ تا ۷۰ متر است. عمق این قبیل حفاری‌ها بیش از ۷ متر بوده و گاهی تا ۱۵ متر نیز می‌رسد (شکل‌های ۱-۸ تا ۱-۱۳). در این عملیات بخش کانی‌سازی اکسیدی مورد بهره‌برداری قرار گرفته است (شکل‌های ۱-۱۴ و ۱-۱۵).

اکتشافات سیستماتیک در این معدن بر پایه گفته‌های محلی به سنه ۱۳۱۶ هجری شمسی (۱۹۳۷ میلادی) برمی‌گردد. این اکتشافات توسط یک گروه آلمانی (آقایان بوکی و ماچک) بگونه حفر چندین چاه و ترانشه عمیق در حوزه شمالی کانسار به انجام رسیده است. مهم‌ترین این حفاری‌ها در حوزه شمالی شامل یک چاه و تونلی در امتداد رگه می‌باشد. عمق این چاه ۴۲ متر است که به تونل منتهی

می‌گردد. روند تونل شمالی-جنوبی است و امکان دسترسی به آن وجود ندارد. در مجاورت چاه نیز دودکش تهویه تونل هنوز برجاست (شکل‌های ۱-۱۶ تا ۱-۲۰).



شکل ۱-۴-نمایی از گستره وسیع سربراه در مجاورت کانسار چاه‌پلنگ



شکل ۱-۵-نمایی از یکی از چندین کوره قدیمی ذوب و استحصال فلز در نزدیکی کانسار چاه‌پلنگ



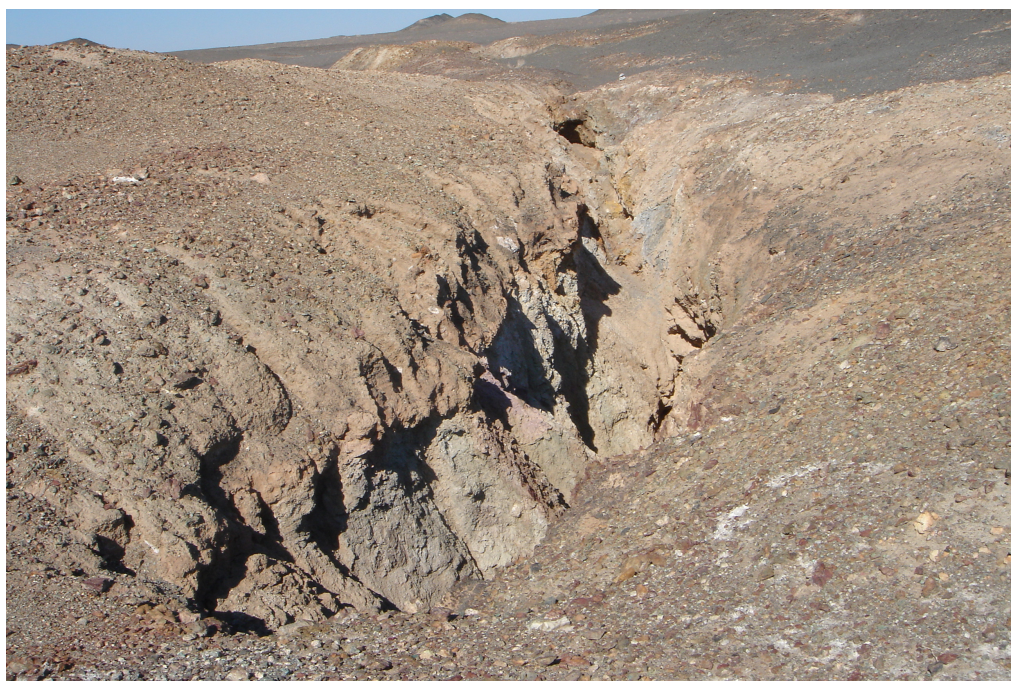
شکل ۱-۶-نمایی از سرباره‌ای اطراف سرباره اصلی کانسار چاه‌پلنگ (دید به سمت شمال شرق)



شکل ۱-۷-نمایی نزدیک از سرباره‌های اطراف کانسار چاه‌پلنگ



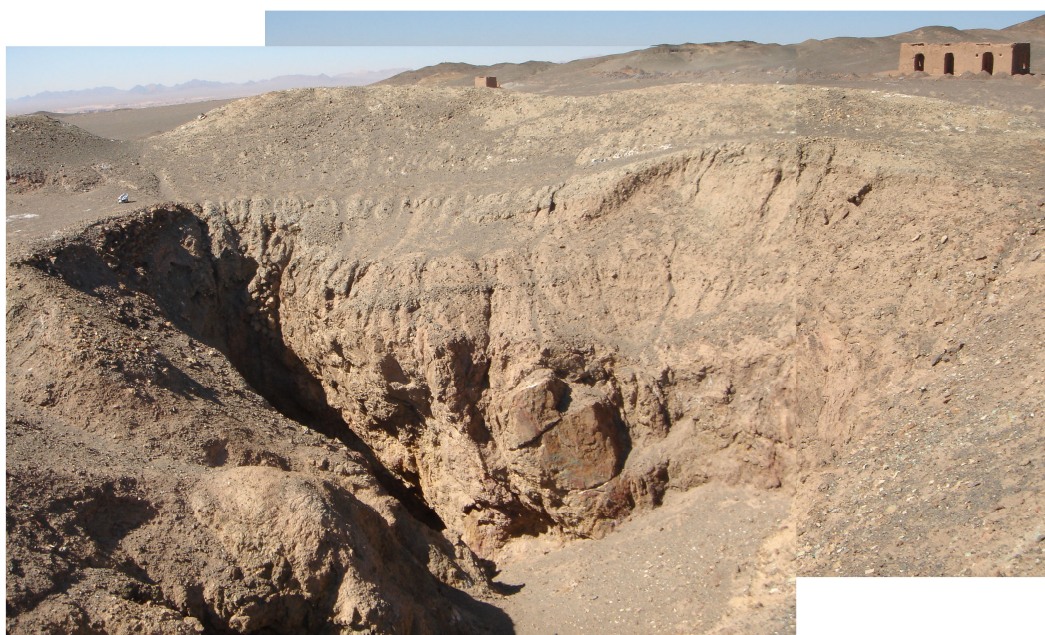
شکل ۸-۱-نمایی از یک حفاری استخراجی شدادی در معدن چاه پلنگ



شکل ۹-۱-نمایی از حفاری‌های استخراجی شدادی در معدن چاه پلنگ



شکل ۱-۱۰-نمایی از حفاری‌های استخراجی شادادی در معدن چاه‌پلنگ



شکل ۱-۱۱-نمایی از حفاری‌های استخراجی قدیمی در معدن چاه‌پلنگ



شکل ۱-۱۲-نمایی از حفاری‌های استخراجی قدیمی در معدن چاه‌پلنگ



شکل ۱-۱۳-نمایی از حفاری‌های استخراجی قدیمی در معدن چاه‌پلنگ



شکل ۱-۱۴-نمایی نزدیک از بخش اکسیدی کانی‌سازی معدن چاه‌پلنگ در دیواره یکی از حفاری‌های استخراجی قدیمی



شکل ۱-۱۵-نمایی نزدیک از بخش اکسیدی کانی‌سازی معدن چاه‌پلنگ در دیواره یکی از حفاری‌های استخراجی قدیمی



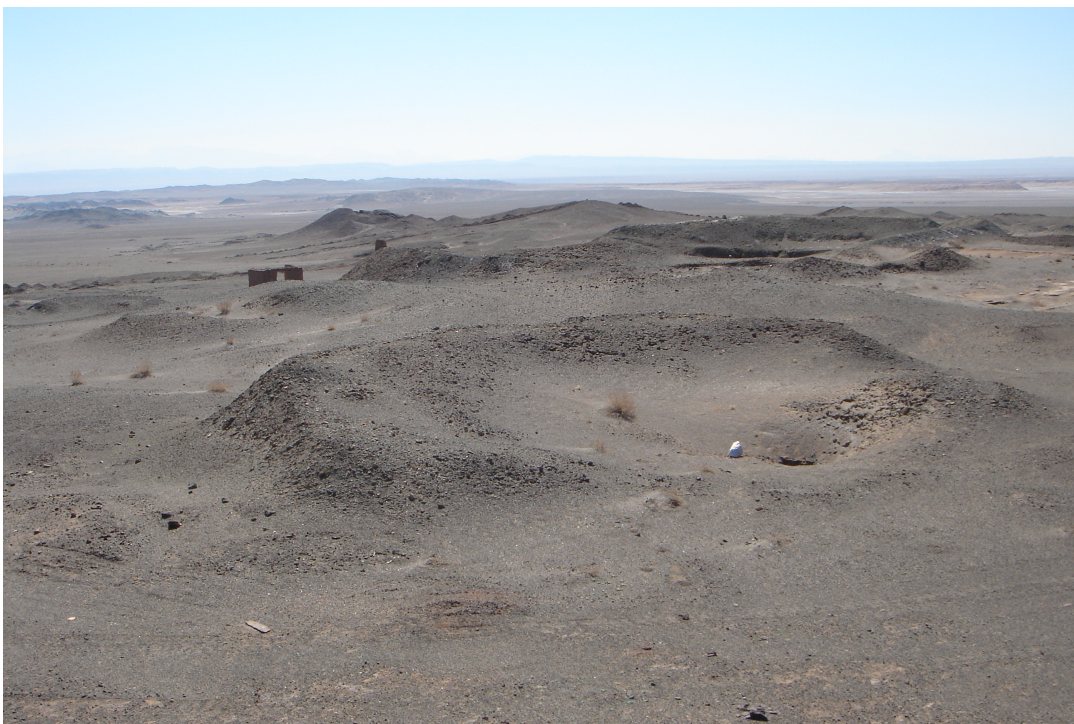
شکل ۱۶-۱-نمایی از یکی از حفاری‌های استخراجی گروه آلمانی



شکل ۱۷-۱-نمایی از دهانه چاه و دودکش تهویه تونل اکیپ آلمانی



شکل ۱۸-۱-نمایی از درون چاه اکیپ آلمانی



شکل ۱-۱۹-نمایی از حفاری‌های استخراجی گروه آلمانی (دید به سمت جنوب غرب)



شکل ۱-۲۰-نمایی از دهانه یکی از چاهک‌های اکیپ آلمانی

در حوزه شمالی کانسار هرچند که عملیات استخراجی سنتی و شدادی گستره بسیار بزرگی را شامل می‌شود و راهروهای زیرزمینی، چاه‌های استخراجی و عملیات روباز استخراجی حاکی از تلاش قدما در امر استخراج از آن کانسار است، با اینحال چاه و تونل منتسب به اکیپ اکتشافی آلمانی مهمترین عملیات معدنکاری در این حوزه از کانسار می‌باشد.

بهره‌برداری از معادن پلی‌متال منطقه انارک تا سال ۱۳۲۰ (جنگ جهانی دوم) یعنی زمانی که آخرین فعالیت‌های معدنکاری توسط کارشناسان آلمانی انجام گرفت ادامه یافت (شکل‌های ۱-۲۱ و ۱-۲۲). محصول استخراجی از این معادن به صورت‌های مختلف فرآوری و فلز آن استحصال می‌شده است. بخشی از کانسنگ‌های غنی به تهران ارسال و پاره‌ای دیگر به معادن اطراف همچون سبرز و باقرق که کوره ذوب و کوره‌های کک‌پزی در آنها مستقر بودند حمل و پس از خریدار در کوره‌های ذوب، فلز آن استحصال می‌گردید و سپس محصول بدست آمده صادر می‌شد. آثار کوره‌های سنتی و جاده‌های ارتباطی بین معادن که معمولاً سنگ‌فرش شده بودند هنوز در ناحیه باقی است.

اولین پروانه این معدن از طرف وزارت اقتصاد صادر شد که متعلق به سال ۱۳۳۵ و با اعتباری به مدت ۲۵ سال با حداقل استخراج ۳۰۰۰ تن در سال می‌باشد که به شرکت سهامی فلز انارک واگذار گردید.

فعالیت‌های معدنی شرکت سهامی فلز انارک به حوزه جنوبی کانسار چاه‌پلنگ محدود می‌شود. در حوزه جنوبی، شرکت سهامی فلز انارک گزنی را در جهت N65E با شیب ۴۲ درجه و طول ۲۸ متر حفر نموده است. در ۲۸ متری این گزنی در سه جهت تونل احداث گردیده است. راسته غربی ۷ متر، راسته جنوبی ۱۲ متر که خود به چند شاخه تبدیل می‌گردد و راسته شمالی آن ۱۲۶ متر طول دارد. در مترهای ۱۱، ۲۰، ۲۶، ۲۸ و ۴۰ راسته شمالی، دستک و کارگاه‌های استخراجی در این تونل تعبیه گردیده است. یک حلقه چاه به عمق ۲۰ متر در فاصله ۲۳ متری از ابتدا و یک گزنی که با پله پایین پایین می‌رود در فاصله ۴۱ متری حفر شده و به بخش‌های پایین دسترسی پیدا کرده است. با توجه به عمق چاه و عمق احداث تونل از سطح، چنین محاسبه شده که در این بخش از کانسار، تا عمق ۳۶ متری استخراج کانسنگ انجام پذیرفته است. کارگاه استخراجی به ابعاد ۱۰*۱۰ متر را می‌توان در ابتدای دستک ۱۶ متری که در ۱۱ متری از ابتدای گزنی قرار گرفته و نشاندهنده استخراج انبوه از این کانسار

است مشاهده کرد. در عمق و سمت جنوب گزنک نیز کارگاه‌های زیرزمینی به طول ۲۷ متر که شامل تونل‌های استخراجی دنبال رگه، چاه و تونل‌های متعدد استخراجی می‌باشند، احداث گردیده‌اند. همچنین توسط این شرکت، چاهی به عمق ۱۶ متر در حوزه جنوبی کانسار حفر گردیده است که در سر چاه کپه‌های سنگ معدن بصورت سنگجوری شده دیده می‌شود. با توجه به این یافته‌ها سه نوع کانسنگ مس اکسیدی، مس سولفیدی و ولفرامیت توسط شرکت سهامی فلز انارک از این ناحیه استخراج شده است. استخراج از این معدن تا سال ۱۹۶۰ ادامه یافت (شکل‌های ۱-۲۵ و ۱-۲۶).

در سال ۱۳۵۴ در قالب پروژه‌های اکتشافی سازمان زمین‌شناسی کشور، پژوهش‌های زمین‌شناسی و معدنی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی، طی قراردادی توسط شرکت تکنواکسپورت از کشور شوروی بر روی این کانسار در راستای مطالعات معدنی در ایران مرکزی صورت گرفت که گزارش آن در سال ۱۹۸۱ منتشر شد. در این عملیات مطالعات گسترده‌ای شامل تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی معدنی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰، ژئوشیمیایی، اورمیکروسکوپی، ژئوفیزیک و حفاری (گمانه) به عمق ۱۸۰ متر با زاویه ۷۶ درجه صورت پذیرفته است که در نهایت این منطقه معدنی، یک منطقه امیدوارکننده از نظر پتانسیل کانی‌سازی تشخیص داده شده است.

در سال ۱۳۶۷ نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰ کانسار تنگستن چاه‌پلنگ جنوبی توسط سازمان زمین‌شناسی تهیه گردید. در این نقشه وسعت محدوده کار یک کیلومتر مربع می‌باشد.

شرکت ملی صنایع مس ایران در سال ۱۳۷۸ بررسی بازشناسی و امکان راه‌اندازی مجدد ۱۰ اندیس و معدن متروکه را طی قراردادی در اختیار شرکت توسعه معادن نائین قرار داد. بازشناسی معادن متروکه و اندیس‌های معدنی به تعداد ۵ معدن و ۵ کانسار بوده است که عملیات صحرایی، نمونه‌برداری، کارهای آزمایشگاهی و دفتری را شامل شده است. اجرای عملیات صحرایی و بازدید از معادن متروکه در ۱۰ محدوده معدنی شامل معادن متروکه باقرق، چاه‌پلنگ، تلحه، سبرز و گود مراد و اندیس‌های قبله، کان‌مس، تالرجی، جامنی و کپه‌حلوایی بوده است. هرکدام از این محدوده‌ها مورد ارزیابی و بازشناسی اکتشافی قرار گرفته و در اجرای این عملیات، نمونه‌گیری از زون‌های معدنی، نواحی دگرسانی، سنگ‌های درونگیر ماده معدنی از سطح و تونل‌های متروکه و چاه‌های قدیمی و ترانشه‌های استخراجی شدادی، برداشت‌های زمین‌شناسی تونل و کروکی کنده‌کاری تا جاییکه امکان‌پذیر بوده به انجام رسید. با

توجه به کلیه اطلاعات حاصل از عملیات صحرایی و نتایج برگرفته از مطالعاتی که در گزارشی ارائه گردیده، ۴ اندیس و کانسار تلحه، چاه پلنگ، باقرق و کان مس جهت مطالعات اکتشافی و استخراجی بعدی پیشنهاد شده است. کانسار چاه پلنگ در این گزارش، علیرغم فقدان اطلاعات از کانی‌سازی در اعماق و ارزش اقتصادی آنها، یک کانسار امیدبخش تصور می‌گردد که همراه اندیس‌های معدنی متعدد در مجاورت خود یک حوزه معدنی بزرگ را نشان می‌دهد. برای ادامه مطالعات در این کانسار، گمانه‌زنی براساس عملیات ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی مفصل‌تر پیشنهاد شده است.



شکل ۱-۲۱- ساختمان به جا مانده از زمان فعالیت اکیپ آلمانی در معدن چاه پلنگ



شکل ۱-۲۲- آب انبار و حوضچه مربوط به زمان فعالیت اکیپ آلمانی



شکل ۱-۲۳- مواد معدنی موجود در دیپوهای مواد باطله معدن چاه پلنگ



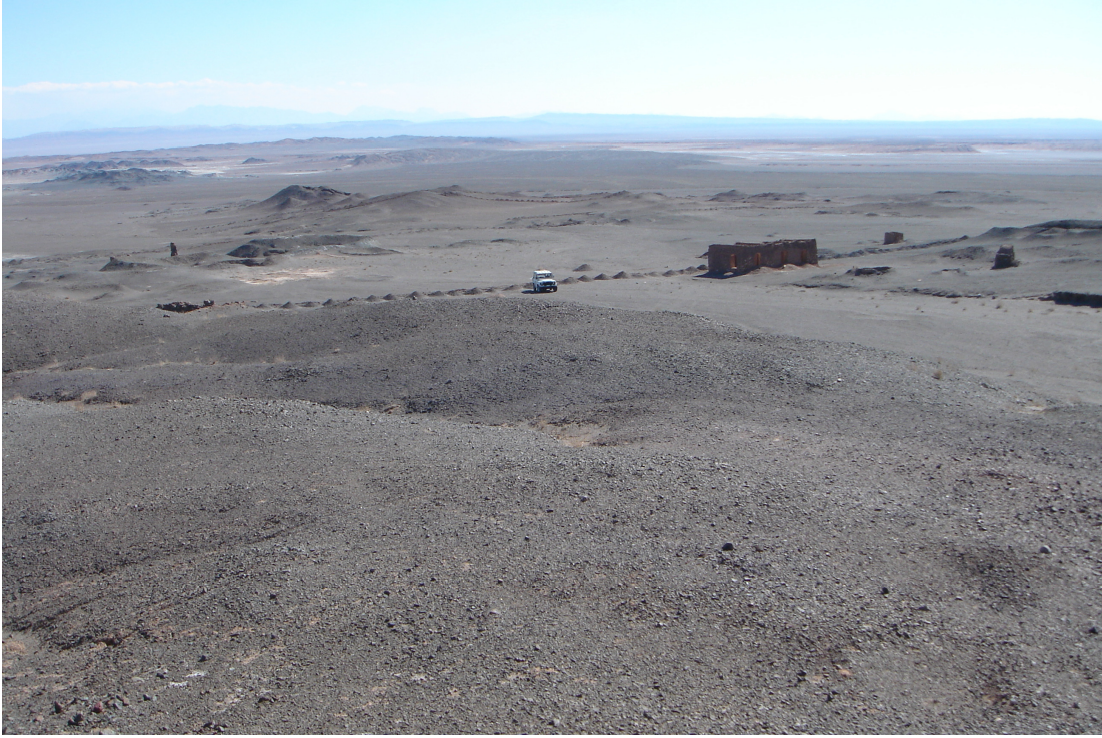
شکل ۱-۲۴- مواد معدنی موجود در دیپوهای مواد باطله معدن چاه پلنگ



شکل ۱-۲۵- نمای از حفاری‌های استخراجی شرکت سهامی فلز انارک در بخش جنوبی کانسار چاه پلنگ



شکل ۱-۲۶- نمای از تونل استخراجی دنبال رگه شرکت سهامی فلز انارک



شکل ۱-۲۷-نمایی از معدن چاه پلنگ (دید به سمت جنوب)

۱-۷-هدف از مطالعات

محدوده چاه پلنگ جنوبی از مناطق پرپتانسیل و پلی‌متال مس، طلا و تنگستن بوده که سابقه معدنکاری در آن به عهد باستان برمی‌گردد. در این محدوده به صورت متوالی و پراکنده گهگاه فعالیت معدنکاری انجام شده است.

از آنجائیکه این معدن متروکه همیشه به عنوان یکی از معادن پرپتانسیل معرفی شده و تا قبل از این گزارش، عملیات اکتشافی منسجمی در آن صورت نگرفته بود، اکیپ اکتشاف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جهت بررسی و مطالعه در منطقه اقدام نمود. هدف از این مطالعه در واقع تلفیق و انسجام دادن اطلاعات گذشته و تحلیل آنها و دستیابی به یافته‌های تازه با انجام شرح خدمات جدید بود. به همین خاطر در این مرحله ضمن تلفیق داده‌های گذشته و تحلیل آنها، کارهای جدید اکتشافی انجام گرفت که نتایج آن بسیار مثبت بوده و در هیچیک از کارهای قبلی اعلام نشده بود و این گزارش دستاوردی مهم در جهت یافته‌های جدید و ادامه عملیات اکتشافی در این خصوص تلقی می‌گردد.

۱-۸- روش انجام مطالعات

مطالعات در این مرحله شامل جمع‌آوری، بررسی، تلفیق و تحلیل داده‌های گذشته و طراحی عملیات اکتشافی جدید مورد نیاز جهت دسترسی و ارائه یافته‌های جدید است.

جهت رسیدن به اهداف بالا ابتدا کلیه گزارش‌های موجود جمع‌آوری و تحلیل گردید و سپس مقرر گردید جهت بررسی وضعیت کانی‌سازی در منطقه عملیات ذیل انجام گیرد:

۱- بازسازی ترانسه‌های قدیمی و احداث ترانسه‌های جدید بر روی زون‌های کانی‌سازی

۲- تکمیل و تصحیح نقشه زمین‌شناسی-معدنی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ به وسعت ۱۶۰ هکتار.

۳- انجام مطالعات ژئوفیزیکی برای یافتن نقاط آنومال در منطقه به روش IP-RS.

۴- بررسی وضعیت سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، تقدم و تأخر کانی‌سازی و مطالعات مینرالوژیکی

۵- حفاری در نقاط آنومال

۶- بلوک‌بندی عیاری، شناسایی ساختمان کانی‌سازی و تعیین ذخیره قطعی

۷- مطالعات فنی و اقتصادی و ارائه طرح‌های استخراجی

۸- تلفیق داده‌ها و ارائه گزارش نهایی

توجه: به علت عدم همکاری اداره حفاظت از محیط زیست نتوانستیم مناطق آنومال را حفاری و

گزارش از این منظر ابتر ماند.

۹-۱- تشکر و قدردانی

مطالعات در محدوده چاه‌پلنگ جنوبی به علت کثرت نمونه‌برداری، پردازش داده‌ها و پیگیری‌های اداری کاری بس دشوار بود. اگر همکاری مدیران و کارشناسان مستقیم نبود شاید این گزارش هرگز به نتیجه نمی‌رسید. در اینجا جا دارد از کلیه مدیران و کارشناسان که در تهیه، تنظیم و عملیات صحرائی نقش داشتند سپاسگزاری نمایم.

۱- از آقایان مهندسین محمد جواد واعظی‌پور، بهروز برنا و پیام سودی‌شعار که هرکدام به نحوی ما را در هدایت کار راهنمایی نمودند تشکر می‌نمایم.

۲- از آقایان مهندسین مهرداد موحدی، بهزاد براتی و رضا حسین‌زاده (کارشناسان اکتشاف) به جهت همکاری در عملیات صحرائی سپاسگزاری می‌نمایم.

۳- از اکیپ‌های ژئوفیزیک، نقشه‌برداری و حفاری سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جهت انجام مطالعات ژئوفیزیک، نقشه‌برداری و حفاری تشکر می‌نمایم.

۴- از پرسنل محترم آزمایشگاه‌های سازمان زمین‌شناسی و آزمایشگاه‌های صادقیه به جهت همکاری در آنالیز نمونه‌ها و مطالعه مقاطع نازک و صیقلی سپاسگزاری می‌نمایم.

۵- از آقای مجتبی اکبری‌نژاد (تکنسین) جهت همکاری در عملیات صحرائی و مدیریت کمپ سپاسگزاری می‌نمایم.

۶- از رانندگان محترم سازمان زمین‌شناسی به جهت همکاری‌های حین اجرای مأموریت سپاسگزاری می‌نمایم.

حجت‌الله جهانگیری

مجری فنی

تابستان ۱۳۸۶