



۱-۱- پیشگفتار

توسعه بخش معدن یکی از اصلی ترین محورهای برنامه پنج ساله سوم توسعه بوده که هدف آن استفاده بهینه از منابع زمینی کشور، خودکفایی و اشتغال است. در گسترش معدنکاری، از ابتدای برنامه، تقویت و بهینه سازی روند بررسیهای اکتشافی با استفاده از الگوهای مطالعاتی استاندارد جهانی در کشور صورت گرفته است. در این راستا انجام اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای با استفاده از فناوری نوین توانسته به معرفی محدوده های امیدبخش معدنی برای انجام مراحل اکتشافی تکمیلی بپردازد. به کارگیری فناوری در این بررسیها، امکان دستیابی به نتایج مطلوبتر را فراهم آورده است. طرح «انجام مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی در ساردوئیه I» در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ یکی از طرحهای مطالعاتی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که اجرای آن به شرکت مهندسی مشاور آراگون واگذار گردید.

این منطقه از لحاظ متالورژی بخشی از زون سندج- سیرجان جنوبی و در زون اکتشافی اسفندقه- دولت آباد واقع شده است. با توجه به وجود پتانسیل های متعددی همچون طلا، سرب و روی و آهن دارای منطقه ساردوئیه I اهمیت اکتشافی بالایی است. همچنین منطبق بر آنومالی های ژئوشیمی و کانی سنگین ورقه یکصد هزارم ساردوئیه بوده و در نهایت به عنوان یکی از مناطق امیدبخش اکتشافی با اولویت اول معرفی شده است. هدف از اجرای این پروژه دستیابی به پتانسیل های معدنی فلزی در این محدوده و معرفی مناطق اولویت دار برای مرحله اکتشاف نیمه تفصیلی است.

در اینجا لازم است از ریاست محترم سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور جناب آقای مهندس کره ای و معاونت محترم سازمان جناب آقای مهندس فرهادیان که امکانات اجرای این طرح را فراهم نموده اند و همچنین از معاونت محترم اکتشاف و مجری طرح جناب آقای مهندس عابدیان و همچنین از جناب آقای مهندس ابراهیم شاهین مدیریت محترم خدمات اکتشاف که در تمامی مراحل انجام پروژه راهنمایی ها و زحمات ایشان در سرعت بخشیدن و بهینه سازی کیفیت انجام پروژه، بارز و مشهود بود. از جناب آقای دکتر علیپور ریاست محترم بخش ژئوشیمی سازمان که بدون راهنمایی ها، مشاوره و نقطه نظرات فنی ایشان که بسیار سودمند واقع گردید، انجام کار میسر نبود و همچنین ناظر محترم طرح جناب آقای مهندس اسدی کرم که در مراحل مختلف با ارشاد و رهنمودهای خود ما را در پربارتر شدن نتایج این مطالعات یاری داده اند کمال تشکر و سپاسگزاری به عمل آید.



۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه و راههای دسترسی به آن

محدوده مورد مطالعه در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ساردوئیه از توابع استان کرمان و شهرستان جیرفت بوده، از شمال به شهرستان راین و بردسیر، از جنوب به کهنوج، از خاور به راین - جبال بارز - جیرفت و از باختر به بافت منتهی شده و در گوشه جنوب باختری نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ بم واقع است. مختصات چهارگوش این محدوده به شرح زیر است:

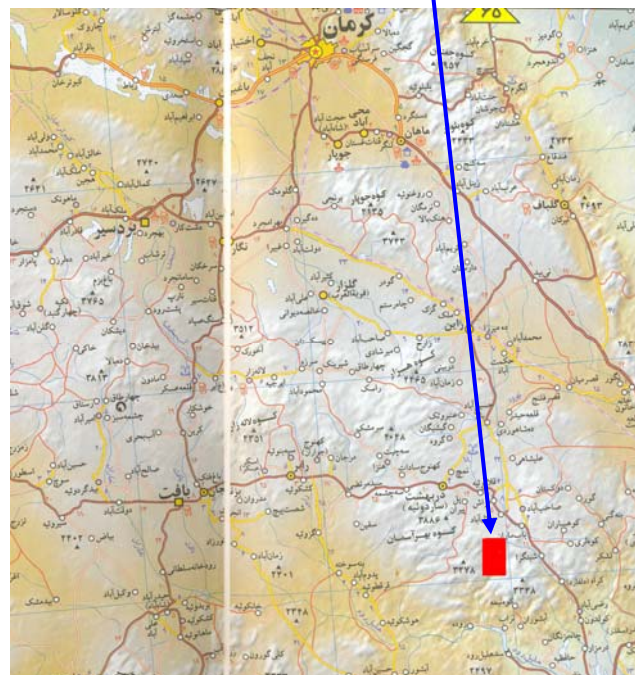
طولهای جغرافیایی ۵۷:۳۰:۰۰ تا ۵۷:۲۵:۰۰

عرضهای جغرافیایی ۲۹:۰۵:۰۰ تا ۲۹:۰۰:۰۰

در فاصله ۹۰ کیلومتری شمال غرب جیرفت واقع است. از نظر تقسیمات زمین شناسی ایران این محدوده جزء ایران مرکزی محسوب می شود (افتخارنژاد ۱۳۷۷).

۳-۱- شرایط آب و هوایی و جغرافیای طبیعی منطقه

منطقه مورد مطالعه در ناحیه ای کوهستانی واقع بوده، دارای آب و هوای سرد و معتدل کوهستانی است و درجه حرارت آن در طول سال بسیار پائین است. بطوری که یکی از سردسیرترین مناطق کرمان محسوب می شود. از نظر رژیم حرارتی دو فصل متمایز در آن قابل تشخیص است. فصل معتدل و ملایم که از اردیبهشت تا مهرماه بوده حداقل دمای متوسط روزانه در این دوره ۸ درجه سانتیگراد و در مهرماه و حداکثر دمای متوسط روزانه نیز ۱۹/۱ درجه سانتیگراد در تیرماه است. فصل سرد و یخبندان به مدت ۱۹۳ روز، که از پاییز شروع و تا فروردین ماه طول می کشد. سردترین ماه سال، دی می باشد. متوسط دمای سالیانه در منطقه ۹ درجه سانتیگراد بوده، متوسط حداکثر رطوبت نسبی سالیانه آن ۶۰٪ و حداقل آن ۵۱٪ است. آب و هوای منطقه در



موقعیت محدوده مورد مطالعه در نقشه ایران



۱-۴- توپوگرافی منطقه

منطقه مورد مطالعه منطقه‌ای کوهستانی است که بخش اعظم آن را (بیش از ۸۰٪) ارتفاعات تشکیل داده‌اند. ارتفاع این کوهها از ۱۶۰۰ تا ۴۱۷۰ متر متغیر بوده، از نظر زمین‌شناسی از رسوبات دوران سوم بوجود آمده است

این منطقه همچنین از رودخانه‌های متعددی تشکیل شده که تماماً دائمی و پرآب بوده، در تمامی جهات در منطقه جریان دارند و عموماً پس از مشروب ساختن منطقه به دریاچه هامون جازموریان می‌ریزند و نقش مهمی را در زهکشی و رونق کشاورزی منطقه دارند.

از معروفترین رودخانه‌های منطقه می‌توان به رودخانه‌های مردوجان، زمین حسین اشاره نمود. بر اساس مطالعات صورت گرفته منطقه مورد مطالعه جزء محدوده حوضه آبریز جازموریان و کویرلوت و زیر حوضه جیرفت است.

وجود تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های نرمال - تراس‌های آبرفتی و آهکی که شیب آنها بین ۲ تا ۳ درصد است. آلتراسیون‌های هیدروترمال، دایک‌های متعدد، پرتگاه‌ها و مخروط‌های واریزه‌ای، چشمه‌های متعدد از ویژگی‌های بارز منطقه به شمار می‌رود.



۱-۵- اهداف پروژه و روش کار

برای اجرای پروژه پی جوئی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰) در محدوده ساردوئیه I، نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ منطقه تهیه شد.

براساس وضعیت حوضه آبریز و اطلاعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای ورقه یکصد هزارم ساردوئیه محل نمونه‌های ژئوشیمی آبراهه‌ای و کانی سنگین طراحی گردید. با نهایی شدن نقشه نمونه‌برداری و تأیید کارفرما عملیات نمونه‌برداری انجام پذیرفت. سپس نمونه‌های ژئوشیمی بسته‌بندی شده و برای انجام آنالیز به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین (مورد تأیید سازمان زمین‌شناسی) فرستاده شد.

پس از انجام پردازشهای لازم بر روی داده‌های ژئوشیمیایی، تفسیر داده‌های کانی سنگین و مشخص نمودن مناطق ناهنجار عملیات کنترل ناهنجاریها نیز انجام پذیرفت که گزارش آن به صورت یک بخش مجزا آورده شده است.

با توجه به شرایط و وضعیت زمین‌شناسی در منطقه در این پروژه این ناحیه برای اکتشاف طلا و مس در نظر گرفته شده است. با توجه به داده‌های موجود به طور کلی اهداف مورد نظر از اجرای این پروژه به شرح زیر می‌باشد.

- معرفی نواحی پتانسیل‌دار برای اکتشاف تفصیلی‌تر
 - معرفی الگوهای اکتشافی برای این زون اکتشافی با هدف پی جوئی ذخایر طلا
 - معرفی اندیس‌های جدید معدنی
- از مهمترین هدفهای پروژه بررسی ناهنجاری عنصرهای ژئوشیمیایی گوناگون به خصوص طلا و عنصرهای پاراژنز و ارتباط ناهنجاریهای ژئوشیمیایی با زونهای دگرسانی در ناحیه اکتشافی، تعیین



I به طور خلاصه

همواره هدفهای زیر مد نظر بوده است:

۱- ترسیم نقشه‌های ژئوشیمیایی پراکنش برای عنصرهای مهم ژئوشیمیایی زیر :

Ag, As, Au, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn

Mo, Ni, Pb, S, Sb, Sc, Sn, Sr, Th, Ti, Tl, U, W, Zn, Zr

۲- بررسی نقشه پراکنش کانی سنگین.

۳- بررسی و کنترل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی با برداشت، مطالعه و بررسی نمونه‌های

مینرالیزه و دگرسانی.

۴- مشخص نمودن مناطق با پتانسیل معدنی برای مرحله بعدی اکتشاف با تلفیق اطلاعات

ژئوشیمیایی، دگرسانی، کانه‌زایی و داده‌های مربوط به نمونه‌های کانی سنگین.



۱-۶- تاریخچه مطالعات پیشین

از جمله کارهای صورت گرفته در منطقه مورد مطالعه می توان به این موارد اشاره نمود :

- مطالعات چینه شناسی و پترولوژی که در قالب نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ ساردوئیه به منظور جستجوی

مواد معدنی خام توسط گروهی از کشور یوگسلاوی با همکاری سازمان زمین شناسی و اکتشافات

معدنی کشور در سال ۱۹۷۲ صورت گرفت.

- گزارش پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در برگه

۱/۱۰۰۰۰۰ ساردوئیه که توسط سازمان زمین شناسی کشور (نسرین امیرمطلبی) در سال

۱۳۷۹ صورت گرفت.

- گزارش تحلیلی بر مسائل کانی سازی سرب و روی در کمربند آتشفشانی دهج - ساردوئیه که

توسط وزارت معادن و فلزات (مسیب سبزه ی) در سال ۱۳۶۹ صورت گرفت.

- گزارش زمین شناسی اقتصادی ورقه یکصد هزارم ساردوئیه زون جبال بارز- بزمان که در سال

۱۳۷۹ توسط کارشناس سازمان زمین شناسی کشور، قیس بدخشان ممتاز صورت گرفت.

- رحیمی ، مانا (شهریور ۱۳۸۰) ، طرح اکتشافات مواد معدنی با استفاده از داده های هوایی،

ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی و تهیه نقشه پتانسیل مواد معدنی در گستره ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰

ساردوئیه با بهره گیری از سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) وزارت صنایع و معادن سازمان

زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ، ۷۴ صفحه.

- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ساردوئیه که در سال ۱۳۸۴ توسط سازمان

زمین شناسی کشور صورت گرفت.



۱-۷- زمین شناسی منطقه

منطقه مورد مطالعه، در شمال غرب جیرفت در یک ناحیه ناهموار کوهستانی قرار گرفته، به جز پهنه‌های آبرفتی و پادگانه‌ای تمامی نقاط آن را کوهها و دره‌ها تشکیل داده است. این پهنه‌های آبرفتی که به صورت پراکنده و عموماً از باختر تا خاور ورقه امتداد دارند از شمال و جنوب بوسیله کوههای بلندی محصور شده‌اند و از رسوبات کواترنری تشکیل شده است. سلسله ارتفاعات نیز که بخش اعظم منطقه مورد مطالعه را در بر گرفته دنباله رشته کوههای مرکزی ایران است که از چین خوردگی آتشفشانی آذربایجان شروع شده و بطرف بلوچستان کشیده می‌شود. زمان بوجود آمدن این چین خوردگیها با پیدایش فلات داخلی و عقب نشینی دریای تیس رابطه دارد.

از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران منطقه مورد مطالعه جز زون ایران مرکزی محسوب می‌شود. قدیمی‌ترین و جوانترین رسوبات موجود در منطقه به ترتیب مربوط به زمانهای کرتاسه بالایی و کواترنری بوده، سنی قدیمی‌تر از کرتاسه بالایی در منطقه برونزد ندارد.

توپوگرافی منطقه از نوع کوهستانی است که بخش اعظم آن را (بیش از ۸۰٪) ارتفاعات تشکیل داده اند. بلندترین نقطه در محدوده مورد بررسی ۳۱۲۰ متر و پست ترین نقطه ۲۱۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. تمامی این محدوده را کوهها و دره‌ها تشکیل داده است. و در محل آبراهه های اصلی رسوبات کواترنری با ضخامت کم و گسترش محدود مشاهده می‌شوند. در شکل ۱-۱ نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌شود.

پی جویی به روش اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۲۵۰۰۰ ساردوئیه ۱
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شرکت صنعتی معدنی آراگون
ARAGON MINERAL - INDUSTRIAL - CO





مبنای بررسی های زمین شناسی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ساردوئیه می باشد که شرح آن متعاقباً آورده می شود. قدیمی ترین و جوانترین رسوبات موجود در منطقه به ترتیب مربوط به ائوسن و کواترنری می باشد.

در این محدوده رسوبگذاری در ائوسن زیرین با فعالیتهای شدید آتشفشانی شروع می شود که بر اثر آن آندزیت-بازالت، آندزیت و توف های حد واسط (واحد Etar) بیرون می ریزند. پس از توف این فاز ولکانیکی رسوب گذاری در محیط کم عمق دریایی (واحد Esn) انجام می گیرد که بطور کلی همراه با تشکیل کنگلومرا، ماسه سنگ، آهک ماسه ای، رخساره های آهکی نومولیت دار و مقداری ماسه سنگهای توفی است.

توده های آذرین نفوذی که ترکیب آنها از گرانیت تا گرانودیوریت تغییر می کند احتمالاً در میوسن میانی به داخل رخساره های آتشفشانی، آذر آواری و رسوبی ائوسن نفوذ کرده و در آنها جایگزین شده اند که همین تهاجم ماگماهای اسیدی باعث کانی سازی های مس، آهن و طلا در کمر بند دهج - ساردوئیه شده است.



۱-۸-۱- واحدهای لیتولوژی در محدوده مورد پی جویی

با توجه به نقشه زمین شناسی (شکل ۱-۱) واحدهای سنگی gd , g , Esn , $Etar$ و $Q2$ در این چهار گوش رخنمون دارند که در ادامه به شرح آنها می پردازیم.

۱-۸-۱-۱- واحد $Etar$

این واحد سنگی با پراکنش نسبتاً وسیع و گسل خورده در محدوده مورد مطالعه قرار داشته، شیب عمومی طبقات در آن خیلی ملایم است. کتاکت این واحد با واحدهای سنگی مجاور غالباً گسله بوده، وجود دایکهای تراکی آندزیتی، گرانیت - پورفیریتی و آندزیتی در برونزدهای این واحد حائز اهمیت است. لیتولوژی این واحد سنگی شامل سنگهای آندزیت بازالتی، آندزیت و پیروکلاستیکی می باشد.

۱-۸-۱-۲- واحد Esn

این واحد سنگی با لیتولوژی ماسه سنگ توفی، کنگلومرا، آهک ماسه ای نومولیت دار با گسترش محدود در مرکز محدوده مورد مطالعه برونزد دارد. این واحد سنگی تکتونیزه بوده، از متشکله های ساختمان تاقدیسی و ناودیسی در منطقه است. وجود چشمه های آبی متعدد و آثار فسیلی فراوان در این واحد سنگی از اهمیت خاصی برخوردار بوده، شیب عمومی طبقات در این واحد سنگی تند بوده، بعضاً تا ۹۰ درجه نیز می رسد.



۱-۸-۳- واحد gd

این واحد سنگی با پراکنش نسبتاً گسترده و لیتولوژی سنگهای گرانودیوریتی در بیشتر قسمتهای منطقه مورد مطالعه رخنمون دارد. این واحد به شدت تکتونیزه بوده، دربرگیرنده قسمت کوهستانی ورقه مورد مطالعه می باشد. آثار کانی‌زایی آهن و مس و آثار آلتراسیون هیدروترمال و دایکهای دیوریت پورفیریتی در این واحد حائز اهمیت می باشد.

۱-۸-۴- واحد g

این واحد سنگی شامل گرانیتهای ائوسن - نئوژن است که در نیمه جنوبی و در کنتاکت با واحدهای سنگی ائوسن - نئوژن - کواترنری دیده شده، به شدت تکتونیزه است و در بر گیرنده بخشی از قسمت کوهستانی محدوده مورد مطالعه است. آثار کانه‌زایی مس و آهن در این واحد حائز اهمیت است.

۱-۸-۵- واحد Q_۲

این واحد به کواترنری تعلق دارد و شامل آبرفت هایی است که از تخته سنگ، قلوه سنگ، ریگ، شن، ماسه، سیلت و مقداری رس تشکیل شده است. در این رسوبات قطعات سنگها و تخته سنگهای بزرگ، بعضاً تا دو متر مکعب همراه با شن و لیمون دیده می شود. در این رسوبات تخته سنگهای عظیم، سدهایی ایجاد می کنند که در پشت آن آبگیرهای موقت تشکیل می شود. ویژگی های زیر به واحد Q_۲ مربوط است:



- وضع تقریباً افقی لایه ها
- داشتن سیمان سست ، استحکام کم و عدم جور شدگی مواد سازنده آن
- تفاوت قلوه سنگهای آن از لحاظ اندازه ، جنس و منشا با یکدیگر
- قطعات تشکیل دهنده آن با توجه به موقعیت آبراهه ها، متعلق به واحدهای Etar, Esn, g و gd است.

۱-۹- زمین شناسی ساختمانی

منطقه مورد مطالعه به شدت تکتونیزه است و بوسیله گسلهای اصلی و فرعی متعددی با جهات مختلف بریده شده است. میزان ناآرامی و بهم ریختگی طبقات در نیمه جنوبی ورقه مورد مطالعه شدیدتر است و عملکرد فازهای کوهزایی آپی در شکل گیری منطقه نیز نقش مهمی داشته اند. بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان لرزه خیزی در منطقه مورد مطالعه نسبتاً پایین است. اما این امر دلیلی بر بی خطر بودن منطقه نیست زیرا در مناطقی که زمین لرزه با فواصل زمانی طولانی اتفاق می افتد احتمال وقوع زلزله های شدیدتر بیشتر است. بگونه ای که زمین لرزه ای به قدرت ۴/۹ ریشتر در بهمن ماه ۸۲ منطقه را لرزاند و خساراتی را به واحدهای مسکونی و راههای کوهستانی وارد کرد.

منطقه ساردوئیه از نظر ساختاری جزء واحد ایران مرکزی و کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر به شمار می رود که دارای درازای بیش از ۱۳۰۰ کیلومتر و پهنای نزدیک به ۱۰۰ کیلومتر است. اوج آتشفشانی این کمربند در ائوسن بوده است. توده های آتشفشانی ائوسن مشتمل بر گدازه های مختلف، سنگ های آذرآواری و ته نشست های توفی می باشند. وجود لایه های رسوبی در بین



زمین شناسان یوگسلاو منطقه کرمان را از لحاظ زمین ساختی به پنج زون تقسیم نمودند که شامل:

- کمر بند رفسنجان
- کمر بند دهج - ساردوئیه
- کمر بند آمیزه رنگین
- ناحیه اسفندقه - سبزواران
- کمر بند سیرجان

ناحیه مورد مطالعه از لحاظ تقسیم بندی عمومی ناحیه کرمان، در زون دهج - ساردوئیه و در چهارگوش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساردوئیه واقع شده است. محور چین ها در کمر بند دهج - ساردوئیه پلانژ ملایمی را به طرف جنوب شرق از خود نشان می دهد.

بر اساس مطالعات صورت گرفته روی نقشه (زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساردوئیه) مورد مطالعه، بارزترین ساختمانهای تکتونیکی در منطقه شامل چین ها و شکستگی ها می باشد.

۱-۱۰- پتانسیل معدنی منطقه

منطقه مورد مطالعه جز برنامه اکتشافی زون جبال بارز - بزمان - مکران بوده از نظر وجود کانسارهای مس - آهن - سرب - روی قابل توجه می باشد. کانسار مس رگه ای به تعداد زیاد وجود داشته و تعدادی از آنها از زمانهای گذشته بهره برداری می شده اند. رگه های مینرالیزه که حاوی کانیهای کالکوپیریت، پیریت، بورنیت و مگنتیت می باشد در ولکانیکهای ائوسن قرار دارند. این

پی جویی به روش اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۲۵۰۰۰ ساردوئیه ۱
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شرکت صنعتی معدنی آراگون
ARAGON MINERAL - INDUSTRIAL - CO

