



وزارت  
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف  
مدیریت امور اکتشاف  
گروه اکتشافات غیر فلزی

# گزارش زمین شناسی اقتصادی و تعیین استراتژی اکتشاف در استان خراسان جنوبی

توسط : علی کریمی

بهمن ماه ۱۳۸۵



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- موقعیت جغرافیایی استان
۵	۲- ویژگی های اقتصادی استان
۷	۳- شاخص های معدنی استان
۹	۴- زمین شناسی عمومی محدوده استان
۱۲	- زیر پهنه بلوک لوت
۱۴	- زون فلیشی شرق ایران (زیر پهنه آهنگران - بندان)
۱۷	- زیر پهنه طبس
۱۸	۵- معادن استان خراسان جنوبی
۲۰	۱-۵- تعداد و نوع معادن استان
۲۲	۲-۵- معادن کرومیت استان
۲۳	- کرومیت بندان
۲۴	- کرومیت چشمه انجیر
۲۵	- کرومیت چاه پنج سر
۲۶	۳-۵- معادن مس و طلای استان
۲۷	- معدن مس - طلای قلعه زری
۲۹	۴-۵- معادن منیزیت استان
۳۳	۵-۵- معادن آسبست استان

صفحه	عنوان
۳۵	۵-۶ - معادن ولاستونیت استان
۳۵	۵-۷ - معادن بنتونیت استان
۳۷	۵-۸ - معادن بوکسیت استان
۳۸	۵-۹ - معادن فلدسپات استان
۳۹	۵-۱۰ - معادن پرلیت استان
۳۹	- معدن پرلیت سریشه
۴۰	۵-۱۱ - معادن سنگ آهک و مارن استان
۴۰	۵-۱۲ - معادن کائولن استان
۴۲	- کائولن نادار فردوس
۴۳	- کائولن چاه گنبد
۴۳	- خاک صنعتی زیرچ
۴۴	۵-۱۳ - کانی سازی هونتیت در استان
۴۵	۵-۱۴ - معادن دولومیت در استان
۴۵	۵-۱۵ - معادن گچ استان
۴۶	۵-۱۶ - معادن سنگ تزئینی استان
۴۶	- معادن سنگ گرانیات استان
۵۳	- معادن سنگ مرمریت استان
۵۴	- معادن تراورتن استان
۵۴	- معادن بازالت استان

صفحه	عنوان
۵۵	۶- مروری بر فعالیت های زمین شناسی انجام شده در استان
۵۵	۶-۱- بررسی های صورت گرفته در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰
۵۹	۶-۲- بررسی های صورت گرفته در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰
۵۹	۶-۳- بررسی های زمین شناسی موضوعی
۶۳	۷- مروری بر فعالیت های اکتشافی انجام شده در سطح استان
۶۴	۷-۱- اکتشافات ناحیه ای
۶۹	۷-۲- اکتشافات موضوعی و موضعی
۶۹	۷-۲-۱- اکتشافات موضوعی و موضعی توسط سازمان صنایع و معادن
۷۲	۷-۲-۲- اکتشافات موضعی و موضعی سازمان زمین شناسی در سطح استان
۸۱	۷-۳- بررسی عملیات ژئوفیزیک هوایی صورت گرفته در استان
۸۲	۸- دستاوردهای حاصل از عملیات اکتشافی سیستماتیک با روش تلفیق لایه های اطلاعاتی
۸۳	۸-۱- زون گزیک- آهنگران
۸۳	۸-۲- زون فردوس- خوسف
۸۵	- محدوده امید بخش ماهرآباد
۸۵	- محدوده امیدبخش خوپیک
۸۶	- محدوده امید بخش هیرد
۸۶	- محدوده امیدبخش سرخ کوه

صفحه	عنوان
۸۷	۹- پروژه های اکتشافات موضوعی مواد معدنی در استان
۸۷	۹-۱- پروژه اکتشاف کانسار پلی متال چاه کلب
۸۹	۹-۲- پروژه اکتشاف تفصیلی کانسار مس شورک
	۹-۳- پروژه های اکتشاف عمومی (نیمه تفصیلی) مس- طلا در
۹۲	محدوده معدنی چاه زاغو
۹۴	۹-۴- پروژه پی جویی کانسارهای سولفید توده ای در شرق ایران
۹۶	۹-۴-۱- مناطق پیشنهادی جهت عملیات اکتشاف عمومی (نیمه تفصیلی)
۹۷	- محدوده آثار معدنی سولابست و سیاه دره
۹۸	- محدوده اثر معدنی تگ میرعلم
۹۹	- محدوده اثر معدنی کنیف
۱۰۰	- محدوده اثر معدنی مسگران
۱۰۱	- محدوده اثر معدنی خلیلان
۱۰۲	۹-۵- پروژه پی جوئی قلع در منطقه شاهکوه
۱۰۵	۹-۶- پروژه اکتشافات طلا در لیستونیت های بیرجند - نهبندان
۱۰۶	۱۰- پروژه های اکتشاف طلای سازمان زمین شناسی در استان خراسان جنوبی
۱۰۶	۱۰-۱- پروژه اکتشاف طلای خونیک
۱۱۰	۱۰-۲- پروژه اکتشاف طلا و آنتیموان در منطقه شوراب
۱۱۱	۱۰-۳- پروژه اکتشاف طلا در محدوده طلا دار هیرد

صفحه	عنوان
۱۱۵	۱-۳-۱۰- تارگت شماره ۱ طلا
۱۱۷	۲-۳-۱۰- تارگت شماره ۲ طلا
۱۱۷	۳-۳-۱۰- تارگت شماره ۳ طلا
۱۱۸	۴-۳-۱۰- تارگت شماره ۴ طلا
۱۱۹	۴-۱۰- دیگر محدوده های امید بخش معدنی طلای استان
۱۱۹	۱-۴-۱۰- محدوده طلا دار دوکوهه
۱۲۱	۲-۴-۱۰- محدوده طلا دار ماهرآباد
۱۲۴	۳-۴-۱۰- محدوده طلا دار شیخ آباد
۱۲۶	۴-۴-۱۰- محدوده طلا دار خوپیک
۱۲۷	۱۱- برنامه های جاری و آتی معاونت اکتشاف سازمان زمین شناسی در سطح استان
۱۲۷	۱۲- سیمای متالورژی استان با توجه به ذخایر کشف شده
۱۳۱	۱۳- مزیت های معدنی استان
۱۳۲	۱۴- استراتژی اکتشافی استان
۱۳۵	۱۵- فهرست منابع
۱۳۶	۱۶- پیوست ها



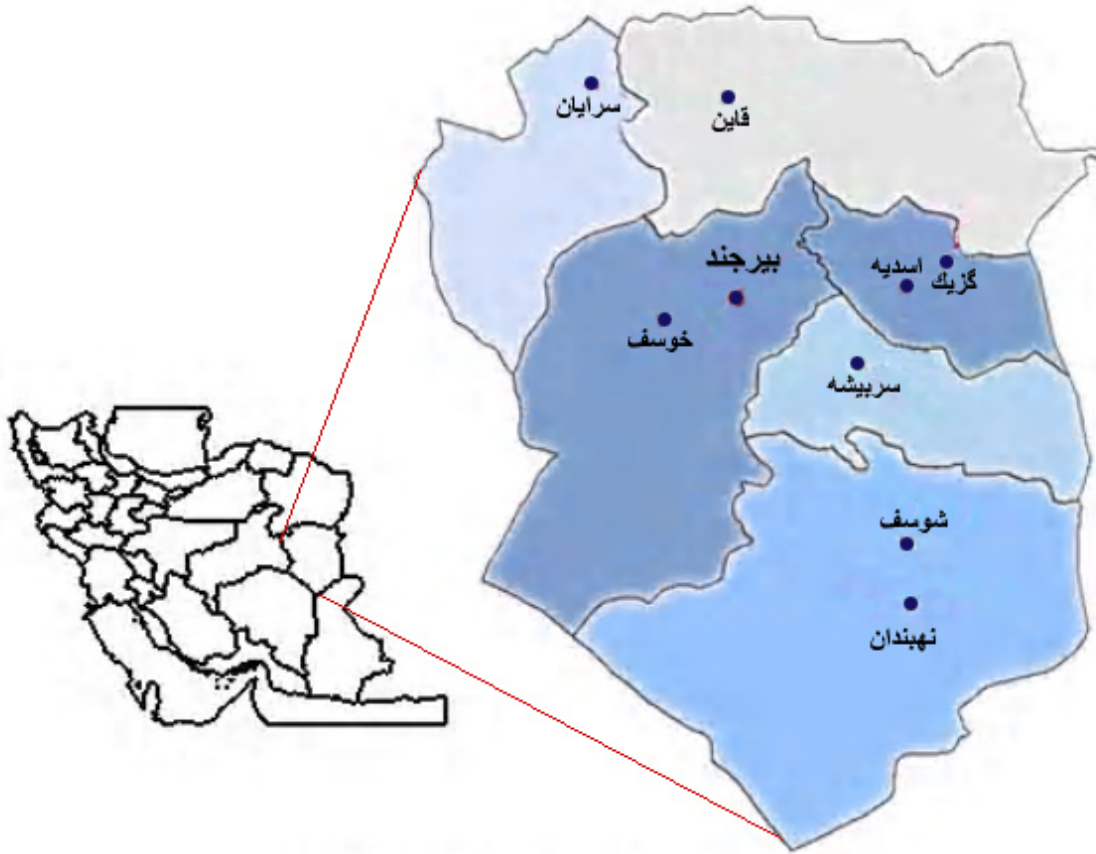
## ۱- موقعیت جغرافیایی استان

استان خراسان جنوبی، شرقی ترین استان ایران، دارای مساحت ۸۲۸۶۴ کیلومتر مربع می باشد. این استان در ۴۶°، ۵۷' تا ۵۷°، ۵۷'، ۶۰° طول شرقی و ۳۵°، ۳۰' تا ۱۴°، ۳۴' عرض شمالی قرار گرفته و ۵/۴۷٪ از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. استان از شرق، حدود ۴۳۰ کیلومتر مرز مشترک با کشور افغانستان دارد. از شمال با استان خراسان رضوی، از غرب با استانهای یزد و کرمان و از جنوب با استان سیستان و بلوچستان همسایه است.

براساس آخرین تقسیمات کشوری، خراسان جنوبی دارای ۶ شهرستان (بیرجند، قائنات، درمیان، سرایان، سریشه و نهبندان)؛ ۱۷ شهر، ۱۶ بخش، ۴۲ دهستان، ۲۰۶۱ آبادی دارای سکنه و ۵۰۴۱ آبادی خالی از سکنه می باشد (شکل ۱). این استان با مجموع ۳۱۰ هزارنفر جمعیت و ۸۵۳۸۱ کیلومتر مربع مساحت، ۳۰ درصد مساحت کل خراسان قبلی را دربرمی گیرد. بیرجند، مرکز استان خراسان جنوبی، از جنوب به سریشه، از شمال به قائن، از شرق به کشور افغانستان و از غرب به طبس و سرایان محدود است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری وسعت آن ۲۷۰۵۴ کیلومتر مربع (با احتساب شهرستان درمیان) و از دو نقطه شهری بیرجند است.

از لحاظ وضعیت اقلیمی دو عنصر مهم یعنی کوههای بلند و دشتهای وسیع از مهم ترین





شکل ۱- موقعیت شهرستانهای استان خراسان جنوبی



عوامل تاثیرگذار در آب و هوای منطقه به شمار می روند. نزدیکی به کویر مرکزی و وجود دشتهای وسیع باعث بوجود آمدن آب و هوای بیابانی همراه با تابستانهای گرم شده است. از دیگر سو وجود کوههایی در امتداد شرقی - غربی باعث گردیده اند از شدت گرما کاسته و منطقه نسبت به نقاط همجوار از اعتدال بیشتری برخوردار گردد.

استان از نظر ناهمواریها تقریباً به دو قسمت «کوهستانی و مرتفع» و «پست و هموار» تقسیم می شود. قسمتهای کوهستانی بیشتر در شمال و شمال غرب استان و قسمتهای پست و هموار در دشتهای مرکز و جنوب استان واقع شده اند.

بلندترین قله های استان؛ کمرسرخ به ارتفاع ۲۸۴۲ متر در شمال (شهرستان قائنات، بخش نیم بلوک)، مؤمن آباد به ارتفاع ۲۷۷۱ متر در مرکز شهرستان بیرجند) و شاهکوه به ارتفاع ۲۷۳۷ متر در جنوب (شهرستان نهبندان) میباشد.

مناطق پست و هموار استان شامل زمینها و دشتهایی هستند که در قسمتهای مرکزی، غربی و جنوب غربی استان قرار گرفته اند. این دشتهای در نقاط حاصلخیز شمال، شمال غرب و مرکز استان قرار گرفته و از نظر کشاورزی، دامپروری و احداث راههای ارتباطی از اهمیت خاصی برخوردارند. دشتهای جنوب و جنوب غربی استان حاوی نمکزارها و نقاط پست و کم ارتفاعی هستند که گاهاً از هر نوع پوشش گیاهی عاری هستند و بدلیل مجاورت با حاشیه شمال کویر لوت، آب و هوایی خشک و خشن دارند و در معرض حمله شنهای روان قرار دارند.



به علت کمی نزولات جوی، فصلهای پرباران ماههای پایانی زمستان و اوایل بهار هستند، میانگین بارندگی در فصول گرم و سرد سال به ترتیب ۰/۱ میلیمتر و ۹۵/۱ میلیمتر می باشد.

قرارگیری استان در ناحیه آب و هوایی بیابانی (گرم و خشک) شرق ایران سبب شده تا اکثر جریانات آب رودخانه ای، موقت و فصلی بوده و رودخانه دائمی در استان وجود نداشته باشد. تندابها و سیلابها در بسیاری از موارد بدلیل فقر پوشش گیاهی، سبب خرابی می شوند. بخشهای وسیعی از مرکز، غرب، شرق و جنوب استان با محدودیت منابع آب مواجه می باشند و منابع محدود آب زیرزمینی تنها امکانات تامین آب محسوب می شوند.

اقلیم استان از نوع خشک و بیابانی است، اما با توجه به موقعیت قرارگیری مناطق پست یا مرتفع، به دو دسته تقسیم می شود:

الف) اقلیم خشک و گرم: شامل دشتها و مناطق هموار مرکز، غرب و جنوب استان

ب) اقلیم خشک و ملایم: که در بخشهای مرتفع شمالی، شمال غربی استان و اطراف بیرجند مشاهده می شود.

متوسط بارندگی سالیانه استان به ۱۵۰ میلیمتر می رسد که اغلب به صورت بارشهای رگباری و غیر متناوب است. بارش در نواحی مجاور کویر به حدود ۵۰ میلیمتر تقلیل یافته و در ارتفاعات به حدود ۲۵۰ میلیمتر افزایش می یابد که متوسط بارندگی در مرکز استان «بیرجند» به ۱۶۷ میلیمتر می رسد. حداکثر دمای سالانه ۴۴ درجه سانتیگراد می باشد و پایین ترین دمای ثبت شده ۲۱/۵ - درجه سانتیگراد گزارش شده است. در استان دوره گرما طولانی است و از



اواخر اردیبهشت تا اواخر شهریور را در بر می گیرد و ماههای سرد سال شامل آذر، دی، بهمن، تا اواسط اسفند می باشند.

قرارگیری گسل بزرگ نهبندان با طول ۷۵۰ کیلومتر و با چندین شاخه موازی، که از مرکز سیستان و بلوچستان و مرز پاکستان، تا شمال استان و نواحی جنوبی استان خراسان رضوی امتداد یافته، جدا از ایجاد زمین لرزه های پراکنده، سبب تشکیل ساختارهای متنوع زمین شناسی در طول میلیونها سال و تشکیل توده های سنگهای «گرانیت سبز» در استان شده که بسیاری از گونه های آن شهرت جهانی دارند.

## ۲- ویژگی های اقتصادی استان

استان خراسان جنوبی به علت شرایط اقلیمی ویژه و مجاورت با کویر لوت از شرایط مناسب کشاورزی برخوردار نیست با این همه کشاورزی و دام داری مهم ترین راه معیشت مردم این استان است. استان خراسان جنوبی از جاذبه های منحصر به فرد گردشگری برخوردار است. قلعه خورگ و مدرسه شوکتیه در بیرجند و قلعه شاه دژ و قلعه کهنه در نهبندان از مهم ترین جاذبه های گردشگری استان خراسان جنوبی به شمار می آیند. موقعیت ممتاز جغرافیایی، همسایگی با کشور افغانستان و برخورداری از منابع و محصولات منحصر بفرد معدنی و کشاورزی، نیروی کار متخصص و دانشگاهی، در کنار سابقه دیرین فرهنگی و تاریخی، جایگاه ویژه ای در شرق ایران به استان بخشیده است.



محصولات کشاورزی استان شامل گندم و جو، زرشک، عناب، پنبه، یونجه، سیب زمینی، زعفران قابلیت های عمده کاشت محصولات کشاورزی منطقه را تشکیل می دهد. در دشت اسدآباد امکان کشت و توسعه چغندر قند وجود دارد در زمینه زعفران شهرستان قائنات بیشترین سهم زیر کشت و تولید زعفران را به خود اختصاص داده است و سایر نقاط استان نیز برای کشت آن مساعد است در مورد سایر محصولات زراعی مانند سبزیجات و نباتات علوفه ای استعداد قابل توجهی در منطقه وجود دارد. با توجه به محدودیت منابع آب محصولات درختی بادام، پسته، آلو، زردآلو و عناب در منطقه دارای مزیت بوده و صنایع تبدیلی آنها می تواند ایجاد و توسعه پیدا کند. در زمینه عناب شهرستان بیرجند در سال ۸۳ مقام اول را در سطح کشور دارا بوده است و دامپروری قابلیت عمده دیگر استان است و با توجه به اینکه منطقه دارای استعدادهای دامپروری می باشد اقداماتی از جمله استفاده بهتر از مراتع، سهم بیشتر منابع کشاورزی در مواد علوفه ای، تولید خوراک دام و طیور سبب رشد تولیدات دامپروری خواهد شد. صنایع تبدیلی با توجه به تولیدات دامی (گوشت، شیر، پشم و کرک) می تواند مورد مطالعات امکان سنجی قرار گیرد. وجود معادن انواع سنگهای معدنی مانند مس، بتونیت و منیزیت، آزبست و سنگهای تزئینی ساختمانی مانند گرانیت از جمله قابلیت های محوری مؤثر منطقه می باشد و صنایع پایین دستی آنها قابل گسترش می باشد سایر معادن از قبیل بازالت، پرلیت، فلدسپات و بوکسیت، قابلیت های عمده و محوری را تشکیل می دهند که برای توسعه و ایجاد واحدهای فراوری و صنعتی نیاز به مطالعات امکان سنجی دارند. مجاورت استان با کشور افغانستان و نزدیکی به کشور پاکستان بعنوان یک قابلیت عمده در برنامه ریزی



ها مورد توجه قرار گرفته و در همین راستا مجوز تأسیس ۲ گمرک و مرز رسمی مستقل در میله ۷۳ و یزدان که فعالترین بازارچه های مرزی استان نیز می باشند، اخذ شده و به سرعت در حال تکمیل و راه اندازی زیر ساخت ها می باشند. از جمله قابلیت های محوری و مؤثر در استان وجود مراکز دانشگاهی و بهداشتی است که می تواند در تامین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز منطقه کمک مؤثری بنماید. تبدیل دانشگاه صنایع و معادن به دانشگاه صنعتی شرق کشور که توسط هیئت محترم وزیران نیز تصویب شده و ایجاد و توسعه رشته های مرتبط با صنعت و معدن می تواند تأثیر زیادی در گسترش بهره برداری و توسعه صنایع معدنی منطقه داشته باشد. وجود روزهای آفتابی زیاد در طول سال بعنوان امکان تأمین کننده انرژی خورشیدی می تواند در ایجاد و توسعه صنایع مرتبط با انرژی های تجدید پذیر مؤثر باشد.

### ۳ - شاخص های معدنی استان

توجه به ذخائر معدنی هر منطقه، بعنوان یکی از مهمترین منابع طبیعی، جهت هرگونه برنامه ریزی اقتصادی - اجتماعی امری اجتناب ناپذیر است. بدون شک در هر منطقه ای که فعالیت های معدنی رشد و توسعه یافته است، گسترش بخشهای مختلف تولید، حمل و نقل، تجارت و در مجموع رشد و رونق اقتصادی منطقه را به همراه داشته است.

شرایط خاص زمین شناسی و جایگاه ویژه تکتونیکی، وجود فعالیت های شدید ماگمایی در قالب سنگهای اسیدی تا حدواسط بیرونی و نیمه عمیق و حضور توده های نفوذی مناسب به لحاظ سن و ترکیب شیمیایی و وجود گسلها و درز و شکاف های فراوان که مناسب ترین کانالها



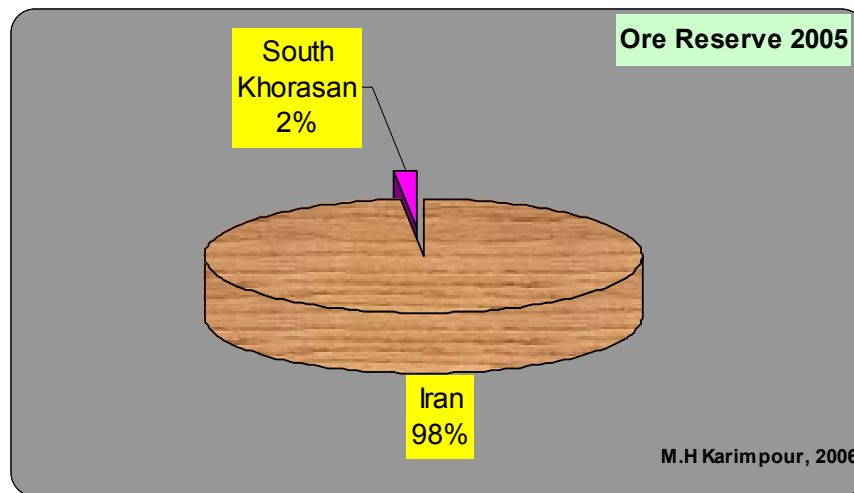
برای راهیابی و ته نشینی مواد معدنی بشمار می روند درکنار حوضه های رسوبی گسترده و رخساره های مختلف دگرگونی در واحدهای مختلف سنگی، در مجموع شرایط بسیار ایده آلی از نظر تمرکز غیرعادی عناصر و کانیهای با ارزش در پهنه های وسیعی از استان خراسان جنوبی فراهم نموده است. گستردگی زونهای آلتراسیون و تنوع آنها نیز حاکی از تاثیر حجم عظیمی از محلولهای گرمابی است که احتمال وجود ذخایر کشف نشده بسیار ارزشمند فلزی و غیرفلزی را قوت می بخشد.

واقعیت این است که استان خراسان جنوبی با وجود دارا بودن حدود ۱۲۱ معدن و تولید بالغ بر ۲۰ نوع ماده معدنی سهم محدودی در تولید مواد معدنی ایران و جهان دارد (شکل ۲). این بخش هنوز جایگاه واقعی خود را در اقتصاد استان و کشور پیدا نکرده و فاصله زیادی بین پتانسیلهای موجود و وضعیت فعلی وجود دارد.

در معادن استان خراسان جنوبی ۱۸۵۲ نفر مشغول بکار هستند. میزان اشتغال در معادن استان خراسان جنوبی در نمودار نمایش داده شده است. میزان اشتغال در ۳۵ معدن سنگ گرانیت ۶۳۴ نفر و در معدن مس قلعه زری ۵۲۸ نفر است، بنابراین موضوع تعداد معادن بایستی در کنار اشتغال آنها مورد بررسی قرار گیرد.

تعداد اشتغال در معادن شهرستان بیرجند ۶۴۴ نفر (۵۲۸ نفر در معدن قلعه زری)،

نهبندان ۵۳۸ نفر و در سرایان ۶۵ نفر است.



شکل ۲- نمودار نمایش درصدی سهم ذخایر معدنی کشف شده در استان خراسان جنوبی

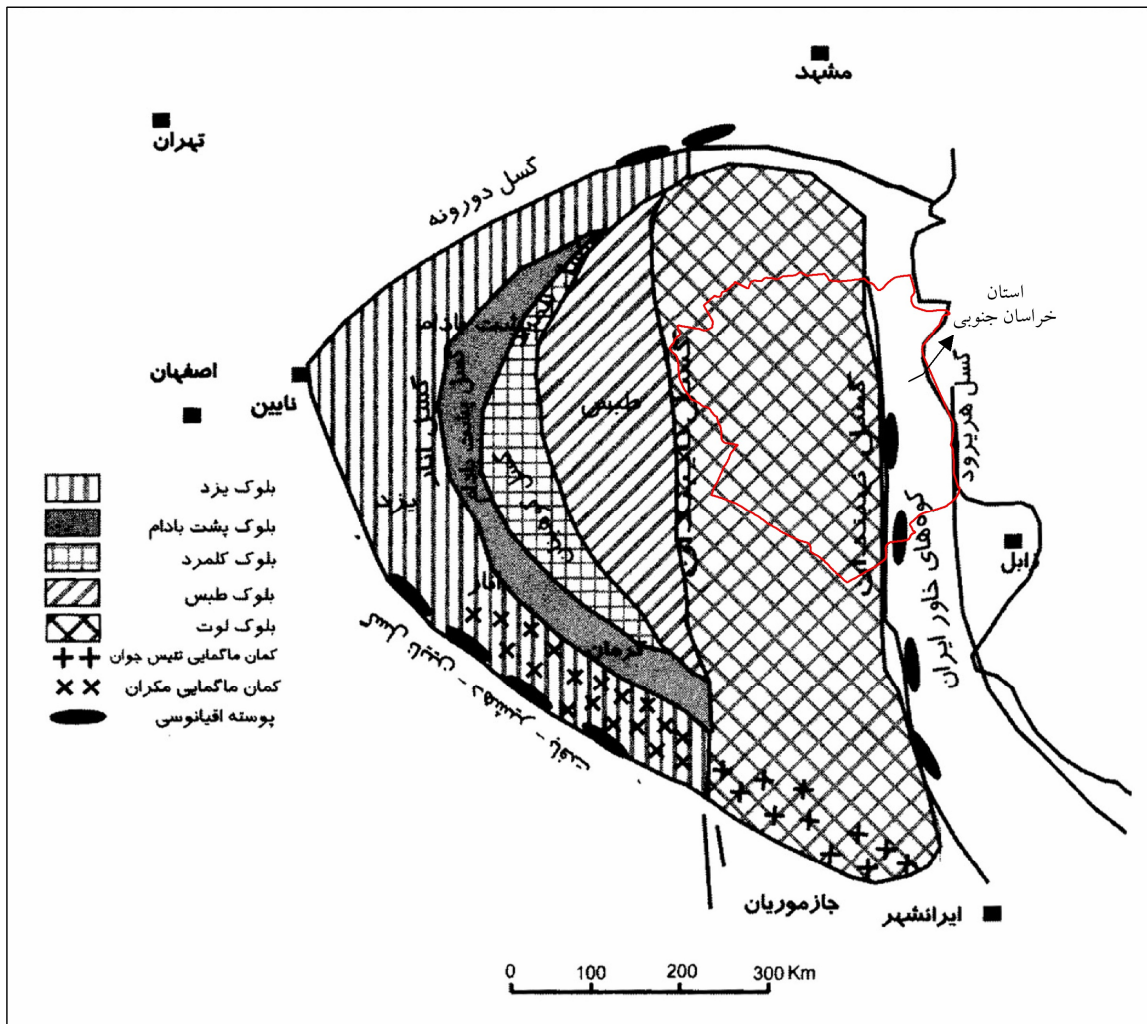
در مقایسه با کل ذخایر کشف شده در ایران

#### ۴- زمین شناسی عمومی محدوده استان

استان خراسان جنوبی از لحاظ جغرافیایی در شرق ایران واقع است و از لحاظ تکتونیکی بخشی از خرده قاره ایران مرکزی (زیر پهنه بلوک لوت و بخش کوچکی از زیر پهنه بلوک طبس) و حوضه فیلیشی شرق ایران (یا کوه های شرق ایران) است (اشکال ۳، ۴). بخش اعظم استان خراسان جنوبی در بلوک لوت واقع است. تنها قسمت های جزئی تا حدود ۵۰ درصد از ورقه های یکصد هزارم رباط خوشاب، دیهوک، زنوغان در بلوک طبس واقع می شوند. و بخشهای قابل توجهی از شمال و شرق استان داخل حوضه فیلیش شرق ایران قرار می گیرد. بخش زیادی از مرز غربی استان تقریباً منطبق بر مرز بین بلوک لوت و بلوک طبس است خرده قاره ایران مرکزی خود بخشی از ایران میانی است که توسط زمین درزهای افیولیتی







شکل ۴- زون های ساختاری مرکز و شرق ایران و جایگاه محدوده استان خراسان



سیستان ، نائین ، بافت ، گسل درونه و افیولیت های کاشمر - سبزوار احاطه می شود و توسط گسل های طولی که به سمت باختر انحنا دارند و از نوع امتداد لغز راست گرد می باشند به بلوک لوت ، فرازمین شتری ، فرونشست طبس ، فرازمین کلمرد ، بلوک پشت بادام و ،فروافتادگی بیاضه - بردسیر ، بلوک یزد و .... قابل تقسیم است . به نظر اشتوکلین (۱۹۶۸) خرده قاره ایران مرکزی پس از سخت شدن پی سنگ پرکامبرین در زمان پالئوزوئیک ویژگی های سکویی داشته و در زمان های مزوزوئیک و سنوزوئیک به منطقه ای پرتحرک و پویا تبدیل شده است با وجود این باید گفت که الگوی حاکم بر این خرده قاره از نوع بلوک های جدا شده با گسل های عمده است .

که هریک ویژگی های جداکننده ای دارد و پویایی خرده قاره در همه جا یکسان نیست .  
چند ویژگی مهم این خرده قاره بصورت ذیل است :

- عملکرد کوهزایی کاتانگاهی در پرکامبرین پسین و قبل از حاکم شدن یک رژیم سکویی - کمبود سنگ های ماگمایی ترشیر به استثناء مناطق بلوک لوت و لبه جنوب باختری- نبود های چینه نگاری مهم با سن پالئوزوئیک که مهمترین آنها واحدهای دونین میانی و کربونیفر پسین است

### - زیر پهنه بلوک لوت

بلوک لوت با درازایی حدود ۹۰۰ کیلومتر شرقی ترین بخش خردقاره ایران مرکزی است. زیر پهنه صحرائی لوت شامل نواحی واقع در جنوب کاشمر - تربت حیدریه است که تا مرز جنوبی این استان ادامه دارد. حد غربی این زیر پهنه به گسل نایبند و بلوک طبس و حد



شرقی آن به گسل نهبدان محدود است. مرز شمالی این بلوک به فرو افتادگی جنوب کاشمر و مرز جنوبی آن به فرونشست جازموریان بسته می شود.

تاریخچه بلوک لوت بسیار شبیه به سایر نواحی خرده قاره ایران مرکزی است با این حال چهار ویژگی بر چینه نگاری این بلوک حاکم است .

الف - تاثیر قابل توجه کوهزایی سیمرین پیشین بر سنگ های قدیمی تر از تریاس میانی

ب - چین خوردگی ، فعالیت ماگمایی (ولکانیسم و پلوتونیسم) نسبتا شدید ژوراسیک میانی (سیمرین میانی به ویژه در نواحی ده سلم ، و چهار فرسخ که با سخت شدگی و پایداری نسبی بلوک لوت همراه می باشد

ج - فراونی نسبی سنگ های آتشفشانی ترشیری ، به ویژه ائوسن ، که با داشتن ضخامتی حدود ۲۰۰۰ متر نیمی از بلوک لوت را می پوشاند .

د - نهشته های دریاچه ای به تقریب افقی پلیوسن - پلیستوسن به نام سازند لوت .

گروهی از زمین شناسان اعتقاد دارند در اثر کوهزایی سیمرین پیشین و به ویژه رخداد سیمرین پسین گسترهای وسیعی از بلوک لوت دگرگون و پایدار شده است بطوری حرکات تکتونیکی پس از کرتاسه بر آنها تاثیری نداشته است . شواهد ذیل و همچنین وجود چندین گسل و خطواره جدید و چندین شاهد ذیل سختی و پایداری این بلوک به ویژه قسمت های حاشیه ای آن را زیر سؤال می برد:



- در بلوک لوت فعالیت ماگماتیسم شدید وجود داشته است از جمله در آن حدود ۴۰ مخروط آتشفشان با سن کوتاهتر وجود دارد .

- در سالهای گذشته در بلوک لوت زمین لرزه ای مخرب و گسلش هلیئی زیادی رخ داده است.

- سنگ های آتشفشانی حاشیه غربی لوت به نسبت دور از دگرشکلی می باشند ولی گسلش به نسبت شدید و تداوم گسلش در کوتاهتر در حاشیه شرقی محسوس است .

آتشفشان های بخش شمال لوت می تواند حاصل فرورانش بلوک افغان به زیر بلوک لوت باشد (افتخارنژاد ۱۹۷۲) در حالیکه آتشفشان های بخش جنوبی آن بخشی از کمان ماگمایی زون فرورانش مکران هستند .

از لحاظ اقتصادی فعالیت ماگمایی بلوک لوت فوق العاده مهم می باشد و باعث تشکیل کانی سازی های مهمی از مس - طلا - سرب - روی - آنتیموان - قلع - تنگستن - از تیپهای پورفیری - اپی ترمال - اسکارن - IOCG ( اکسید آهن - مس - طلا ) - مرتبط به توده نفوذی و غیره شده است. دگرگون های قدیمی بلوک لوت از لحاظ کانی های صنعتی شامل گارنت - سیلیمانیت - آندولوزیت حائز اهمیت می باشد.

### - زون فلیشی شرق ایران ( زیر پهنه آهنگران - بندان )

این حوضه فلیشی در بین دو گسل نهبندان (در باختر) و گسل هریرود (در خاور) واقع است درازای تقریبی آن ۸۰۰ کیلومتر و پهنای آن ۲۰۰ کیلومتر است در این زون اباشته های



ضخیم از نهشته های فیلیش گونه وجود دارد که پی سنگ افیولیتی وابسطه به پوسته اقیانوسی دارند. در پهنه مذکور که مراحل تکوینی از پوسته اقیانوسی تا قاره ای را پذیرا شده یکی از اشتقاق های تتیس جوان است. در این زون سنگ های قدیمی تر از کرتاسه وجود ندارد. که نام های دیگر آن کوه های خاور ایران (علوی ۱۹۹۱)، زون گسل برشی ایرانشهر - بیرجند (سامانی و اشتری ۱۳۷۱). زون نهبندان - خاش (نبوی ۱۳۵۵) منطقه ایرانشهر - بیرجند (ری و محافظ ۱۹۷۲)، اوروکلین - بلوچستان (کری ۱۹۷۶)، زون زمین درز سیستان (تیروول و همکاران ۱۹۸۲) اگرچه مرزهای شرقی و غربی این زون به خوبی مشخص است ولی مرزهای شمالی و جنوبی آن چندان واضح نیست. پایانه شمالی آن بعلت عملکرد گسل های امتداد لغز شاخه - شاخه می شود و پس از گرایش به سمت NNW تا جنوب بیرجند و بصیران ادامه می یابد. در مرز جنوبی نیز روند های شمالی - جنوبی به راستای جنوب خاوری متمایل شده و در یک راستای خاوری - باختری تا پاکستان ادامه می یابد.

در مورد زمان تشکیل زون فیلیشی مذکور باید گفت که افتخارنژاد پیدایش این زون فیلیشی را نتیجه یک کافت درون قاره ای میان دو بلوک لوت در غرب و هیلمند در شرق می داند که در کرتاسه پیشین شکل گرفته و محل مناسبی برای جای گیری پوسته اقیانوسی و رسوبات فیلیشی همراه بوده است ولی با سرانجام گرفتن اشتقاق خاور ایران پوسته اقیانوسی به زیر پوسته لوت فرورانده شده و آمیزه افیولیتی - فیلیشی شرق ایران پدید گشته است. کمپ و کریفیس (۱۹۸۲) و تیروول و همکاران (۱۹۸۳) به حوضه فیلیشی شرق ایران زون زمین درز سیستان نام نهاده اند و بر این باورند که که جدایش بلوک افغان (بلوک هیلمند) از بلوک لوت در



زمان سنومانین صورت گرفته است و با جایگیری گوشته اقیانوسی و رسوبات فیلیشی همراه بوده است. بنا به عقیده نامبردگان که برخلاف عقیده اولی است، بلوک لوت به زیر بلوک افغان فرورانده شده است این حادثه در مایستریشتین صورت گرفته است و حاصل آن شکل گیری سنگ های آتشفشانی کلسیمی - قلیایی پالئوسن - ائوسن در حوضه فیلیشی شرق ایران است. در ائوسن میانی در اثر برخورد نهایی دو بلوک فرورانش پایان گرفته است. از ائوسن میانی به بعد تکاپوی ماگمایی بیشتر از نوع قلیایی است ولی همچنان گدازه ها و توده های کلسیمی - قلیایی نیز وجود دارد. گفتنی است که گسترش بیشتر منشورهای فزاینده و سنگ های دگرگونی در بخش خاوری حوضه فیلیشی و همچنین برونزد های کلسیمی - قلیایی پالئوسن - ائوسن دلایلی هستند که به فرورانش بلوک لوت به زیر بلوک افغان دلالت دارند با این حال آتشفشان های بخش شمالی لوت به مقدار زیاد کلسیمی - قلیایی و یا از نوع بایمدال هستند و از خاور به باختر سن کمتری دارند پس شاید بتوان یک فرورانش دو سویه را برای زمین درز شرق ایران پیشنهاد کرد.

از لحاظ واحدهای سنگی، رخساره های سنگی به غیر از پوسته اقیانوسی، شامل واحدهایی از نوع شیل و ماسه سنگ کرتاسه بالایی تا اواخر ائوسن است. در آن رسوبات دریایی جوانتر از ائوسن وجود ندارد. تکاپوی آتشفشانی در آن کم است. با سنگ های فیلیشی مقداری سنگ های آندزیتی همراه است. در زاهدان و میرجاوه توده های گرانیتی - دیوریتی به داخل فیلیش ها تزریق شده، که خود نشانگر گرانیت زایی همزمان کوهزایی پیرنین است فعالیت ماگمایی منطقه از نوژن تا کواترنر ادامه داشته است، توده های قلیایی و نیمه قلیایی این ناحیه



مانند کوه لار، سیستارگی، جناح و عسکی میزبان کانسارهایی از نوع پورفیری مس و سرب و روی و طلا هستند (سامانی و اشتری ۱۳۷۱) و گاهی نیز کانی سازی از نوع اپی ترمال است.

با توجه به اینکه درحوضه فیلیشی شرق ایران پی سنگ اقیانوسی توسط رسوبات جوان تر پوشیده شده است و این منطقه متحمل کوهزایی شده و در آن فعالیتهای ماگمایی قابل توجهی نیز صورت گرفته است در آن انتظار تشکیل طیف گسترده ای از کانسارها شامل کرومیت، منیزیت، آزبست، هونتیت، منگنز، و تیپ کانسارهای سولفید توده ای، اسکارن و اپی ترمال و لیستونیتی می رود.

### - زیر پهنه طبس

این زیر پهنه در غرب استان و مابین گسل کلمرد در غرب و گسل نایبند در شرق قرار دارد. در این زیر پهنه سنگهای تریاس بالا - ژوراسیک میانی واجد ردیف های زغال دار هستند که ذخایر قابل توجه زغالسنگ های طبس - نایبند را در بر دارند. سرب، روی، فسفات (به مقدار ناچیز) خاک نسوز (رباط خان)، فلئورین (کمر مهدی) و به ویژه زغالسنگ از ذخایر معدنی زیرپهنه طبس هستند. با تمام این موارد فقط بخش محدودی از استان خراسان جنوبی در محدوده زیر پهنه طبس واقع می باشد (شکل ۳).





## ۵ - معادن استان خراسان جنوبی

در ذیل معادن استان خراسان جنوبی به تفکیک شهرستان ارائه شده است.

معادن شهرستان بیرجند					
ردیف	ماده معدنی	تعداد کل	ذخیره	استخراج سالیانه	اشتغال
1	گرانیت	2	4750000	9000	25
2	مرمریت	3	3030000	20000	39
3	سنگ لاشه	3	6190000	35000	19
4	بتونیت	3	2320000	13000	18
5	مس	1	1314875	100000	528
6	منیزیت	1	17500	2430	5
7	دولومیت	1	200000000	10000	7
8	خاک صنعتی	1	650000	3000	3
جمع		15	218272375	192430	644
معادن شهرستان نهبندان					
ردیف	ماده معدنی	تعداد	ذخیره	استخراج سالیانه	اشتغال
1	گرانیت	21	38516000	132266	301
2	منیزیت	12	2703500	85000	152
3	گل سفید	1	2000	100	3
4	کرومیت	3	378400	19000	36
5	آزبست	1	20000000	75000	16
6	گچ	1	1800000	50000	16
7	ولاستونیت	1	3000000	3000	6
8	آهک	1	607500	20000	7
جمع		41	67007400	384366	537



معادن شهرستان سریشه					
ردیف	ماده معدنی	تعداد	ذخیره	استخراج سالیانه	اشتغال
1	گرانیت	13	9959200	67429	181
2	منیزیت	7	310800	27500	62
3	گل سفید	1	3700	100	3
4	کرومیت	3	57490	7500	15
5	توف	1	50000	5000	6
6	سنگ لاشه مرمریتی	1	895000	5000	4
7	بازالت	1	575000	3000	5
8	پرلیت	1	250000	2000	6
	جمع	28	12101190	117529	282
معادن شهرستان قائنات					
ردیف	ماده معدنی	تعداد	ذخیره	استخراج سالیانه	اشتغال
1	آهک	1	28,600,000	200000	17
2	مارن	1	12,400,000	1000000	24
3	بتونیت	4	3,661,412	27000	24
4	تراورتن	1	40,000	7000	10
5	مرمریت	3	3,550,000	29000	35
6	فلدسپات	1	200,000	6000	7
7	بوکسیت	1	150,000	5000	6
	جمع	12	48,601,412	1274000	123

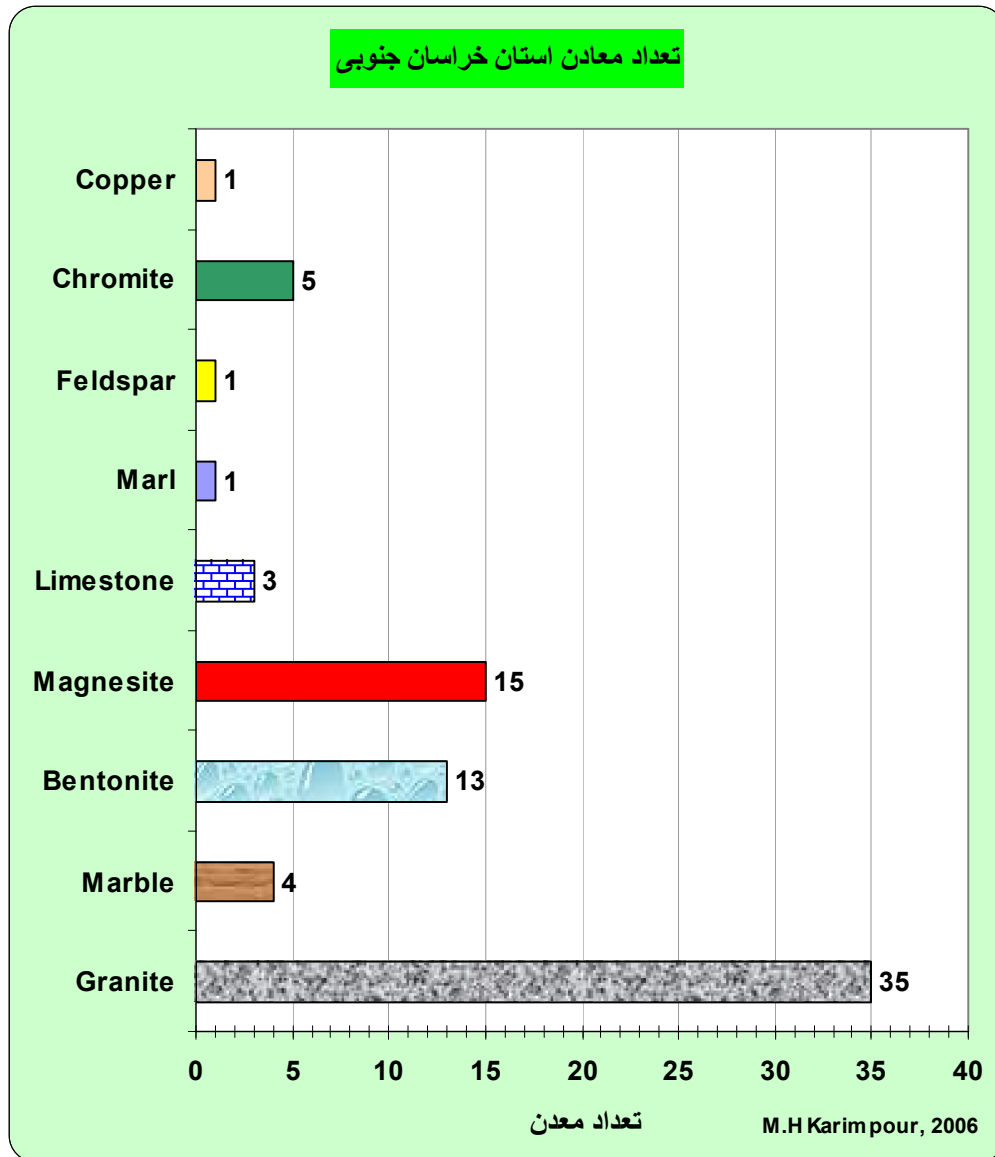


معادن شهرستان سرایان					
اشتغال	استخراج سالیانه	ذخیره	تعداد	ماده معدنی	ردیف
18	11500	549100	2	کائولن	1
47	29500	1971458	8	بتونیت	2
65	41000	2520558	10	جمع	

معادن شهرستان درمیان					
اشتغال	استخراج سالیانه	ذخیره	تعداد	ماده معدنی	ردیف
7	10000	1,950,000	1	آهک	1
5	5000	100,000	1	بتونیت	2
9	4000	175,000	1	سنگ لاشه	3
83	27200	2,205,000	6	گرانیت	4
104	46200	4,430,000	9	جمع	

#### ۵-۱- تعداد و نوع معادن استان خراسان جنوبی

در شکل ۵ معادن استان خراسان جنوبی به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است. معادن سنگ گرانیت با ۳۵ معدن، منیزیت با ۱۵ معدن، بنتونیت با ۱۳ معدن و مس با ۱ معدن به ترتیب تعداد قرار گرفته‌اند.



شکل ۵. نمایش تعداد معادن با توجه به نوع ماده معدنی

## ۵-۲- معادن کرومیت استان

میزان کرومیت تولیدی خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۲۶۵۰۰ تن و ۵۰۰۰۰۰ تن بوده است. حدود ۵ درصد کرومیت ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است.

میزان ذخایر کرومیت کشف شده در خراسان جنوبی تا سال ۱۳۸۴ معادل ۲۶۵۰۰۰ تن و برای ایران معادل ۸۵۰۰۰۰۰ تن بوده است. از مجموع کل ذخایر معادن فعال کرومیت ایران، ۳ درصد در استان خراسان جنوبی واقع شده اند.

در جدول (۱) معادن کرومیت استان (میزان ذخیره و بهره برداری در سال) گزارش شده است.

جدول ۱- معادن کرومیت خراسان جنوبی

### معادن کرومیت نهبندان

نام معدن	نام بهره بردار	ذخیره (تن)	استخراج سالیانه (تن)
کرومیت بندان	شرکت معدن نهبندان	350000	15000
شند اسد	عبدالناصر جمالزائی	13400	2500
چشمه انجیر	کرم جمالزائی	15000	1500



معادن کرومیت سربیشه				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
3000	18,490	مریم آرگینی	گلاب	کرومیت
2500	25,000	علی مالدار	چاه پنج سر	کرومیت
2000	14,000	غلام درحی	کنیف	کرومیت

### - کرومیت بندان

این معدن در جنوب شهرستان بیرجند و در مسیر جاده نهبندان- زابل (در فاصله حدود ۲۵ کیلومتری زابل) و در نزدیکی روستای بندان واقع گردیده است .

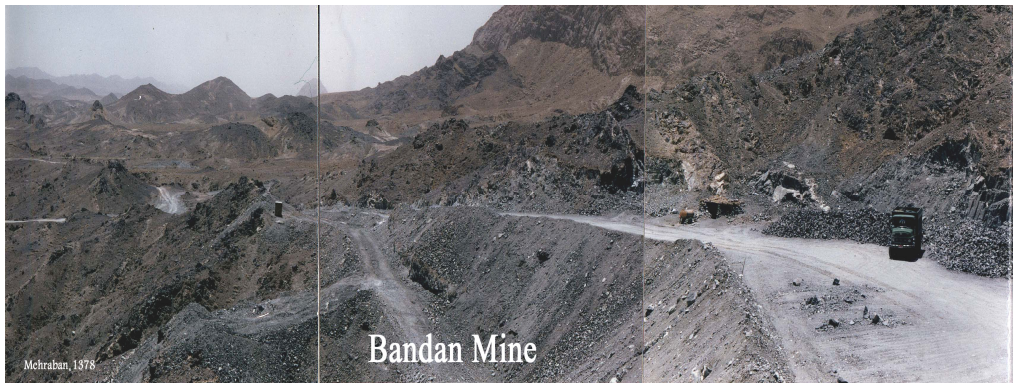
### زمین شناسی منطقه:

ارتفاعات جنوب غرب روستای بندان مجموعه‌ای از سنگهای اولترابازیک به همراه آهکهای پلاژیک است که کالروملانژ را به وجود آورده است. نمای معدن کرومیت بندان در عکس ۱ نمایش داده شده است. نام بهره بردار این معدن شرکت معدن نهبندان است ذخیره آن ۳۵۰۰۰۰ تن و استخراج سالیانه آن ۱۵۰۰۰ هزار در تن است

ترکیب شیمیایی کرومیت‌های معدن بندان در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی کرومیت‌های معدن بندان (وطن پور، ۱۳۷۵)

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe(Total)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	L.O.I
%۳۰-۴۰	%۴/۵-۲/۵	%۱۳-۱۱	%۳۰-۲۰	%۱۸-۱۵	Trace %۱/۵



عکس ۱- نمایی از معدن کرومیت بندان

### - کرومیت چشمه انجیر

این معدن در ۴۹ کیلومتری شرق نهبندان (جاده بیرجند- زاهدان) واقع گردیده است. جهت دسترسی به معدن باید حدود ۴۵ کیلومتر در مسیر نهبندان- زابل حرکت نموده و سپس وارد جاده فرعی بسمت جنوب شده و ۴ کیلومتر جاده خاکی را طی نمود.

عیار: عیار  $Cr_2O_3$  متغیر است: ۳۶/۵٪، ۲۷/۷۴٪، ۳۷/۹۵٪، ۳۲/۴۱٪، ۲۶/۲۸٪

### ابعاد و ذخیره:

ذخیره ۱۵۰۰۰ تن و استخراج سالیانه ۱۵۰۰ تن است. ابعاد چند توده معدنی آن

عبارت است از:

- ۱۰۰ متر طول و ۱۰ تا ۱۵ متر ضخامت و ۱۲ تا ۱۵ متر عمق



- ۱۵ متر طول ، ۳ متر ضخامت و ۵ متر عمق
- ۴ متر طول و ۴ تا ۶ متر پهنا
- ۵ متر طول، ۱ متر ضخامت و ۱/۵ متر عمق
- ۱۰ متر طول، ۱ متر ضخامت و ۲/۵ متر عمق

#### - کرومیت چاه پنج سر

این معدن در فاصله حدود ۱۲۰ کیلومتری جنوب شرق بیرجند واقع گردیده است. جهت دسترسی به محدوده معدنی می بایست حدود ۶۵ کیلومتر از مسیر جاده اسفالت بیرجند- زاهدان را طی نمود. سپس حدود ۵۳ کیلومتر در مسیر جاده درج پیمود. محدوده مورد نظر در فاصله حدود ۲ کیلومتری جنوب روستای کنیف واقع گردیده است ذخیره این معدن ۲۵۰۰۰ تن و استخراج سالیانه آن ۲۵۰۰ تن می باشد.





### ۵-۳- معادن مس و طلای خراسان جنوبی

میزان مس تولیدی خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۱۶۱۰۰۰۰۰ تن و ۱۰۰۰۰۰۰ تن بوده است. حدودیک درصد مس ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است.

میزان ذخایر مس کشف شده در خراسان تا سال ۱۳۸۴ معادل ۱/۵ میلیون تن و برای ایران معادل ۱۳۴۵ میلیون تن بوده است. از مجموع کل ذخایر معادن مس فعال کشور، ۰/۰۰۱ درصد در استان خراسان واقع شده اند.

منطقه جنوب خراسان به دلیل تنوع بسیار زیاد و انواع مناسب سنگهای آذرین درونی و بیرونی و مجموعه سنگهای رسوبی و دگرگونی و موقعیتهای ویژه زمین ساختی از پتانسیل بسیار خوبی برای اکتشاف انواع مواد معدنی فلزی و غیرفلزی برخوردار است. کانی سازی مس در انواع پورفیری، ماسیو سولفید، اسکارن، و رگه ای در منطقه وجود دارد.

گسترش افیولیتها در منطقه نسبتاً زیاد است و انتظار کانی سازی سین ژنتیک کرومیت و مس ماسیو سولفید نوع قبرس در آنها می رود. محدوده قلعه زری به دلیل گسترش زیاد زونهای کانی سازی، عیار بالای مس - طلا - نقره، شدت و وسعت زونهای آلتراسیون، و مطالعات دماسنجی، ایزوتوپیهای پایدار، و ژئوشیمی پتانسیل مناسبی جهت اکتشاف ذخایر جدید Cu و Au دارد. مطالعات دقیق پاراژنز کانیهای مس با طلا، و مقایسه ژئوشیمی Au و Cu در مناطق مختلف انجام شده توسط دکتر کریم پور نشان داد که کانی سازی طلا و مس با هم ارتباط ندارند، بنابراین این منطقه پتانسیل بسیار مناسبی برای اکتشاف طلا دارد.



مجموعه سنگهای آتشفشانی اسید - حدواسط زیر دریایی در منطقه توسعه و گسترش زیادی دارند بنابراین پتانسیل کشف کانسارهای ماسیو سولفید نوع کوروکو (Pb, Ag, Zn, Cu, Au) در منطقه وجود دارد. توده‌های نفوذی حدواسط در منطقه گسترده بوده و در بعضی از آنها کانیسازی مس به صورت اسکارن و پورفیری مشاهده میشود.

براساس شواهد زمین‌شناسی، منطقه خراسان جنوبی از پتانسیل کانی سازی مس - طلای بسیار خوبی برخوردار است. در حال حاضر فقط معدن مس - طلا - نقره قلعه‌زری در حال بهره برداری است. برنامه‌ریزی و اجرای صحیح طرح‌های اکتشافی می‌تواند موجب کشف ذخایر بزرگ مس از جمله پورفیری شود.

#### - معدن مس - طلای قلعه زری

معدن مس قلعه‌زری در استان خراسان و در ۱۸۲ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند واقع شده است. کانسار قلعه‌زری مهمترین و بزرگترین معدن مس نوع رگه‌ای ایران است. غالب سنگهای در برگیرنده از نوع آتشفشانی با ترکیب آندزیت تا بازالت است. رخنمون محدودی از توده میکرودیوریتی در منطقه کانی‌سازی گزارش شده است.

رگه‌ها دارای امتداد شمال غرب - جنوب شرق و شیب آنها ۸۰ تا ۸۵ درجه به سمت شمال شرق است. عرض منطقه کانی‌سازی بین ۰/۵ تا ۱۰ متر است. عیار مس بین ۰/۵ تا ۸ درصد، طلا ۰/۵ تا ۱۵ گرم در تن و نقره ۲۰ تا ۱۵۰ گرم در تن گزارش شده است. مجموع میزان



ذخیره برداشته شده و باقی مانده در حدود ۱۰ میلیون تن برآورد می شود ذخیره این کانسار ۱,۳۱۴,۸۷۵ تن و برداشت سالیانه آن ۱۰۰,۰۰۰ تن است .

براساس آثار باقی مانده قدمت بهره برداری از این معدن به ادوار گذشته (زمان شداد بر می گردد. در حال حاضر شرکتهای میناکان و صنایع مس ایران از این معدن بهره برداری می کنند.

کانسار قلعه زری از نوع رگه ای است. بهره برداری از سه رگه شماره (۱)، (۲) و (۳) و در اعماق بیش از ۲۰۰ متری در حال انجام می باشد. طول رگه (۲) بیش از ۳ کیلومتر است و بهره برداری در طول کمتر از ۲ کیلومتر انجام شده است. طول رگه (۱) ۶۵۰ متر و طول رگه (۳) کمتر از ۵۰۰ متر می باشد. عرض رگه ها بین ۰/۵ تا ۷ متر متغیر است. در محل تلاقی گسلها و زونهای بازشدگی، عرض رگه ها بیشتر می شود. سه رگه مهم که در آن بهره برداری انجام می گردد دارای امتداد شمال غرب - جنوب شرق بوده، شیب آنها بیش از ۸۰ درجه و به طرف شمال شرق است.

آلتراسیون غالب منطقه از نوع پروپیلیتی است. کانیهای سنگها به طور کامل به اپیدوت و کلریت آلتره شده اند. اپیدوت علاوه بر متن سنگ در سطح درزه ها و شکستگیها تشکیل شده است. شعاع گسترش زون پروپیلیتی نسبتاً زیاد است. زون آرژیلیتی نسبتاً محدود و در اطراف رگه ها تشکیل شده است. زون سیلیسی شامل زون کانی سازی و بخشی از سنگهای دیواره است.



#### ۴-۵- معادن منیزیت استان

منیزیت های استان خراسان جنوبی از نوع منیزیت های افیولیتی است که در زونهای گسله مجموعه سنگ های دونیت، پریدوتیت و سرپانتینیت ها تشکیل شده اند این نوع منیزیت ها دارای بافت کریپتوکریستالین و شکست صدفی هستند. منیزیت ها به صورت رگه ای، عدسی، استوک ورک و اشکال مختلف یافت میشوند.

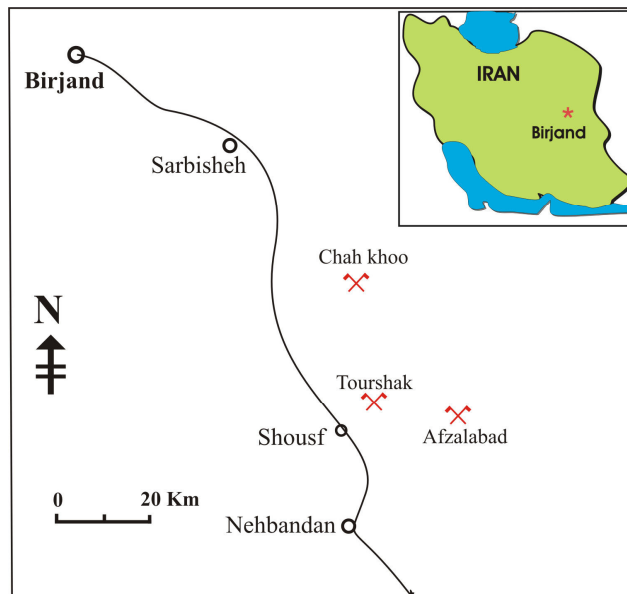
میزان منیزیت تولیدی خراسان جنوبی و کل ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۷۰۰۰۰ تن و ۱۶۰۰۰۰ تن بوده است بنابراین حدود ۵۴ درصد تولید منیزیت ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بوده است .

کانی سازی منیزیت در محدوده جغرافیایی بیرجند - نهبندان در زونهای گسلی واقع در افیولیتها در مناطق مختلف گزارش شده است . بر اساس آمار سازمان صنایع و معادن خراسان جنوبی ۱۹ معدن منیزیت در استان خراسان جنوبی فعال هستند .



معادن منیزیت نهیدان				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
10000	60000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	حوض سفید	منیزیت
5000	130000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	شیرکوهک	منیزیت
3000	109000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	سرلرد	منیزیت
4000	128000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	خاکشوران	منیزیت
2500	220000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	خونیک جنوبی	منیزیت
2500	100000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	خونیک شمالی	منیزیت
2500	155500	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	شاهدژ	منیزیت
2500	25000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	ترشاب	منیزیت
2000	12000	شرکت منیزیت ایران	شیرشتر	منیزیت
4000	40000	شرکت منیزیت ایران	آساکوهک	منیزیت
2000	10000	شرکت تعاونی معدنی کانشرق	چشمه حسن کاظم	منیزیت
معادن منیزیت بیرجند				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
2430	17,500	شرکت مواد نسوز بیرجند	میناخو	منیزیت
معادن منیزیت سریشه				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
3000	18,000	اسماعیل یوسفی	کلاته عربان	منیزیت

10000	60,000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	چاهخو	منیزیت
4500	145,600	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	اسپیکی	منیزیت
3000	40,000	شرکت تعاونی و معدنی شرق خراسان	چهکندوک	منیزیت
2000	15,000	شرکت تعاونی و معدنی شرق خراسان	پرسرخ ساوری	منیزیت
2400	7,600	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	کسراب	منیزیت
2600	24,600	اسماعیل گنجی	کال سرخ	منیزیت



شکل ۶- موقعیت جغرافیایی معادن منیزیت شرق ایران



جدول ۳ - عیار و نوع ناخالصی معادن منیزیت خراسان جنوبی

نام معدن	نام بهره بردار	عیار (MgO) %	ناخالصی
چشمه حسن کاظم	شرکت تعاونی معدنی کانشرق بیرجند	۹۰ تا ۹۱	CaO-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
چهکنوک	شرکت تعاونی معدنی شرق	۸۸ تا ۹۰	SiO <sub>2</sub>
بر سرخ ساوری	شرکت تعاونی معدنی خراسان جنوبی	۹۰ تا ۹۲	SiO <sub>2</sub>
آساکوهک	شرکت منیزیت ایران	۸۰ تا ۹۰	SiO <sub>2</sub>
شیرشتر	شرکت منیزیت ایران	۸۵ تا ۹۰	CaO-SiO <sub>2</sub>
کال سرخ	محمد اسماعیل گنجی	۸۸ تا ۹۰	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>
اصقول	رسول احمدی	۸۰ تا ۸۵	SiO <sub>2</sub>
بیچه	همزا سم منصوریان	۸۹ تا ۹۰	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>
ترشک محمدی و افضل آباد	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	۸۶ تا ۹۴	SiO <sub>2</sub> -CaO-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
حوض سفید	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	۹۴ تا ۹۶	SiO <sub>2</sub>
چاهخو	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	۸۸ تا ۹۳	SiO <sub>2</sub> -CaO



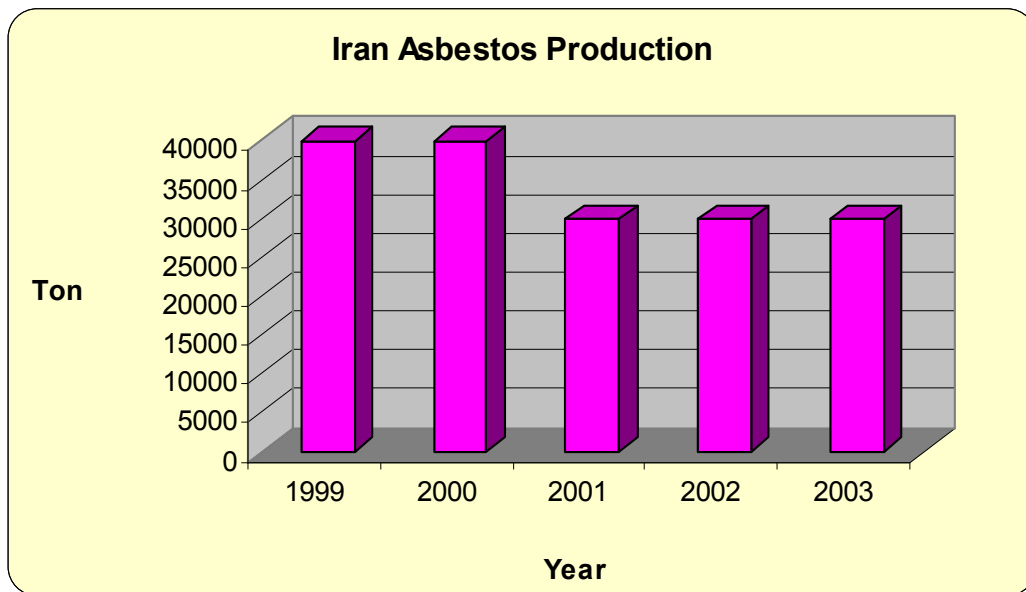
CaO-SiO <sub>2</sub>	۸۸ تا ۹۲	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	سرلرد
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>	۸۶ تا ۹۳	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	خاکشوران
CaO-SiO <sub>2</sub>	متوسط ۷۵	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	اسپیک
CaO-SiO <sub>2</sub>	۷۰ تا ۸۰	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	مینا خو و کلاته علیمحمد
CaO	۸۵ تا ۸۸	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	شیر کوهک

### ۵-۵ - معادن آسبست استان

میزان آسبست تولیدی ایران در طی سالهای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۴ در شکل (۷) ترسیم شده است. میزان تولید در سال ۱۹۹۸ بالغ بر ۹۱۲۴۵۱ تن و در سال ۲۰۰۴ به ۳۰۰۰۰ تن کاهش یافته است (شکل ۷).

میزان آسبست تولیدی دنیا در سال ۱۳۸۴ معادل ۲/۲ میلیون تن و ایران ۳۰۰۰۰ تن بوده است. حدود ۱/۴ درصد آسبست دنیا در سال ۱۳۸۴ از معادن ایران استخراج شده است.





شکل ۷. نمایش میزان آسبست تولید ایران در طول سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳.

معدن حاجات واقع در جنوب بیرجند، مهمترین معدن آسبست ایران محسوب می‌گردد. معادن آسبست ایران غالباً در سنگهای افیولیتی یافت می‌شوند. این معدن در مجموعه افیولیت-های نئوتتیس تشکیل شده است. میزان ذخیره این معدن بالغ بر ۲ میلیون تن و استخراج سالیانه آن ۷۵۰۰۰ تن است.



#### ۵-۶ - معادن ولاستونیت استان

کانی ولاستونیت با فرمول  $\text{CaSiO}_3$  در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. موارد مصرف ولاستونیت، به‌عنوان سنگ تزئینی، جایگزین آسبست در ترمز، کلاچ و مواد مالشی حرارت بالا، در سرامیک‌ها جهت کاهش میزان ترک خوردگی، در صنعت رنگ، پلاستیک، لاستیک، و سایر موارد است. در استان خراسان جنوبی تنها یک معدن ولاستونیت به نام معدن ولاستونیت ده سلم وجود دارد که بهره بردار آن شرکت تولید مواد مختلف صنعتی و معدنی است. ذخیره آن ۳۰۰۰۰۰۰ تن و استخراج سالانه آن ۳۰۰۰ تن می‌باشد.

#### ۵-۷ - معادن بنتونیت استان

بنتونیتها به دو طریق گرمایی و رسوبی تشکیل میشوند. و عمدتاً در اثر تغییر و تحولات شیمیایی روی ولکانیک‌ها و توف‌ها تشکیل می‌شوند.

انواع بنتونیتها از دیدگاه صنعتی: شامل بنتونیت‌های سدیم‌دار، بنتونیت‌های کلسیم‌دار، بنتونیت‌های جانشینی توسط سدیم، بنتونیت‌های ارگانوفیل و، بنتونیت‌های فعال شده توسط اسید می‌باشد.

میزان بنتونیت تولیدی خراسان جنوبی ۷۸۰۰۰ تن و کل ایران ۸۰۰۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۴ بوده است. حدود ۹ درصد بنتونیت ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است بنتونیت های این استان در محدوده شهرستان های بیرجند، سرایان، و قاین می باشد.



معادن بنتونیت بیرجند				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
6000	1,280,000	شرکت فدک کاوان	اشکفتوک	بنتونیت
5000	100,000	شرکت ایران کمیرال	بوته گز	بنتونیت
4000	780,000	مهدی رسایی	اناور	بنتونیت
3000	260,000	فاطمه بیابانی نژاد	گلستان	بنتونیت
معادن بنتونیت قاین				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
5000	1,350,000	شرکت سیلیکات خراسان	گریمنج	بنتونیت
5000	300,000	حسین ناصری	تیغاب	بنتونیت
10000	200,000	شرکت صنایع تولید پودر بندر امام	دوست آباد	بنتونیت
7000	1,811,412	شرکت بنتونیت خراسان	همبو	بنتونیت
3000	178,000	بیگم ریاحی گیسور	شیرمغز گیسور	بنتونیت
معادن بنتونیت سرایان				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
6000	370,000	شرکت پودر سازان	حوض حافظ سه قلعه	بنتونیت
3000	300,000	حمیداقسامی	سه قلعه	بنتونیت
3500	77,000	مجید کفاش	چاه طالب	بنتونیت
3000	30,000	شرکت تهران رس کیمیا	حسامیه	بنتونیت
3000	83,458	شرکت معدنی کان سالار	چاه کشمیر	بنتونیت
5000	790,000	شرکت خاکهای صنعتی شرق	چاه گلستان سه قلعه	بنتونیت
3000	186,000	عباس احمدی	نوبهار	بنتونیت
3000	135,000	محمد میرمقدم	بسطاق سرایان	بنتونیت



#### ۵-۸ - معادن بوکسیت خراسان جنوبی

به نوع خاک و یا سنگی که بخش بیشترین بخش آن را اکسیدهای یاهیدروکسیدهای آلومینیوم دار تشکیل میدهند، بوکسیت گفته میشود.

از بوکسیت در تهیه آلومینیوم، دیرگدازها، ساینده‌ها، مصارف شیمیایی، و سیمان استفاده می شود.

میزان بوکسیت تولیدی خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۱۵۰۰۰۰ تن و ۵۰۰۰ تن بوده است حدود ۳ در صد بوکسیت ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است .

میزان ذخایر بوکسیت کشف شده در استان تا سال ۱۳۸۴ معادل ۱۵۰۰۰۰ تن و برای ایران معادل ۱۱۶ میلیون تن بوده است. از مجموع کل ذخایر معادن فعال بوکسیت ایران، ۰/۱ درصد در استان خراسان واقع شده اند .

تنها یک معدن بوکسیت در استان خراسان جنوبی وجود دارد . این معدن بوکسیت خضری نام دارد که در ۲۲ کیلومتری شمالشرق خضری واقع است ذخیره آن ۱۵۰۰۰۰ تن و تولید سالیانه آن ۵۰۰۰ تن است .



## ۹-۵ - معادن فلدسپات استان

میزان فلدسپار تولیدی خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۶۰۰۰ تن و ۱۹۰۰۰۰ تن بوده است. حدود ۳ در صد فلدسپار ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است. مجموع ذخایر معادن فعال فلدسپار خراسان جنوبی ۲۰۰۰۰۰ تن و مجموع ذخایر ایران ۲۶۰۰ میلیون تن است. تنها معدن فلدسپار استان خراسان جنوبی فلدسپار بمرود قائن است.

### - معدن فلدسپات بمرود قائن

این کانسار در ۱۳۰ کیلومتری شرق شهرستان قائن و ۱۵ کیلومتری شمال شرق آبادی بمرود واقع شده است. از قائن تا دهکده بمرود جاده شوسه و بقیه جاده خاکی درجه سه میباشد. ماده معدنی فلدسپار به صورت دایک و عدسی شکل در داخل سنگهای گرانیتی دیده میشود. نوع فلدسپار سدیم - پتاسیم بوده که مقدار خیلی جزئی کلسیم نیز دارد. رنگ آن معمولاً صورتی روشن میباشد و در صنایع چینی و سرامیک و مقداری هم در لعابسازی مصرف میشود. با توجه به تجزیه های شیمیایی سنگ این کانسار بنظر میرسد نوع فلدسپار سدیم آن بیشتر از نوع پتاسیم و کلسیم باشد. نتیجه آزمایش ۶ نمونه سنگ معدن این مقدار درصد اکسید سدیم را بین ۸/۳ تا ۹/۲ و اکسید پتاسیم آن بین ۲ تا ۵ و آلومین آن بین ۵ تا ۱۲ نشان میدهد. کانی شناسی اشعه مجهول انجام شده، کانی های کوارتز، فلدسپار (پلاژیوکلاز) و فلدسپار آلکالن را نشان داده است. با توجه اکتشاف مقدماتی ذخیره فلدسپار این معدن



حدود ۲۰ هزار تن فلدسپات سدیمی و پتاسیمی بر آورد شده است تولید این معدن ۶۰۰۰ تن در سال است .

#### ۱۰-۵ - معادن پرلیت استان

میزان پرلیت تولیدی استان خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۲۰۰۰ تن و ۲۰۰۰۰ تن بوده است. حدود ۱۰ درصد پرلیت ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است.

#### - معادن پرلیت سریشته :

تنها معدن پرلیت خراسان جنوبی معدن پرلیت سریشته می باشد که ذخیره آن ۲۵۰۰۰۰ تن و تولید سالیانه آن ۲۰۰۰۰ تن می باشد .

این معدن در جنوب شهرستان بیرجند (با فاصله حدود ۵۳ کیلومتری) و در نزدیکی سریشته واقع گردیده است .

#### زمین شناسی:

محدوده این معدن شامل سنگهای ولکانیکی بازیک تا اسیدی نظیر بازالت، آندزیت بازالت ، داسیت و نیز برونزدهایی از سنگهای آذرآواری شامل توفهای اسیدی سفیدرنگ واجد شیشه های پرلیتی می باشد . تشکیل ماده معدنی پرلیت به احتمال زیاد در ارتباط با سنگهای ولکانیکی با بافت شیشه ای و ترکیب ریولیتی می باشد که بطور گسترده در منطقه رخنمون



دارند. ماده معدنی پرلیت در قسمت شمالی شامل سه بلوک با ابعاد تقریبی  $۹۰ \times ۷۰$  و  $۱۲۰ \times ۶۰$  و  $۱۲۰ \times ۷۰$  متر می باشد که به صورت لایه ای در زیر رسوبات آبرفتی گسترده شده است. شکل کانسار توده ای و بافت آن پرلیتی است.

#### ۱۱-۵ - معادن سنگ آهک و مارن استان

مصارف آهک زنده وهیدراته در تولید آهن و فولاد  $۴۱\%$ ، صنعت ساختمان  $۳۲\%$ ، محیط زیست  $۳\%$ ، صنایع شیمیایی  $۶\%$ ، کاغذ سازی، سرامیک، رنگ سازی، تصفیه قند، چرم سازی، کشاورزی و صنعت نفت  $۸\%$  میباشد. سه معدن سنگ آهک در خراسان جنوبی به نام های معدن سنگ آهک کوه عاشقان، آهک لاج سفید و معدن آهک آواز می باشد. مصرف عمده این سنگ آهک ها در کارخانه سیمان قاین می باشد.

معدن مارن استان خراسان جنوبی به نام مارن دره کی هی، بعنوان ماده اولیه کارخانه سیمان قاین مورد بهره برداری قرار می گیرند. این معدن در  $۱۰$  کیلومتری شمالشرق کارخانه سیمان قاین واقع است ذخیره آن  $۱۲۴۰۰۰۰۰$  (تن) و مصرف سالیانه آن  $۱۰۰۰۰۰۰$  تن است.

#### ۱۲-۵ - معادن کائولن استان



مصارف مهم کائولن شامل کاغذ سازی ۵۰٪، سرامیک سازی ۲۰٪، رنگ سازی ۱۰٪، دیرگداز، پلاستیک، لاستیک، دارویی، حشره کشها، جذب کننده، مواد پاک کننده و مواد غذایی می باشد.

میزان کائولن تولیدی خراسان جنوبی و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۱۴۵۰۰ تن و ۸۰۰۰۰۰ تن بوده است. حدود ۱/۵ در صد کائولین ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است.

معادن کائولن سرایان				
استخراج سالیانه (تن)	نخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
8000	155,000	ناهیدغلامرضانژاد	چاه گنبد	کائولین
3500	394,100	اسد...غلامرضانژاد	نادر فردوس	کائولین

معادن بیرجند				
استخراج سالیانه (تن)	نخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
3000	650,000	صنایع کاشی نیلوفر	زیراچ	خاک صنعتی





## - کائولین نادار فردوس

از فردوس به سمت جنوب غربی پس از طی مسافت ۵۰ کیلومتر و عبور از دو راهی بشرویه - دیهوک، در مسیر جاده دیهوک ادامه راه داده و پس از طی ۱۸ کیلومتر در جاده آسفالت، به سمت شرق وارد جاده خاکی شده و پس از گذراندن مسافت ۲۱ کیلومتر در جاده خاکی درجه ۳ به محدوده معدن می‌رسیم، کلاً در این ناحیه دو محدوده تحت عنوان نادار ۱ و نادار ۲ می‌باشد، که معدن دوم حدود ۵ تا ۷ کیلومتر در مسیر شمال شرقی محدوده اول می‌باشد. ذخیره معدن نادر فردوس 394,100 تن و استخراج سالانه آن 3500 تن است.

### زمین شناسی:

تشکیلات موجود در این ناحیه به پالئوژن نسبت داده می‌شود. واحدهای سنگی این محدوده معدنی عبارتند از: توف سبز، داسیت و ریولیت.

این محدوده از نظر زمین شناسی فقط شامل توف سبز و داسیت و ریولیت می‌باشد که بیشتر حالت ماسیو دارد. سنگ مادر اولیه داسیتی، تا حدودی بافت اولیه خود را حفظ نموده است. در بررسی نمونه ها کانی های آندزین، کوارتز اتومورف و کانیهای فرومنین دیده شده است.



نوعی لایه بندی با ضخامت ۲۰-۳۰ سانتیمتر در کانسار دیده می شود. در این منطقه کائولینیت بیشتر از نوع ناکریت و دیکیت می باشد

### - کائولن چاه گنبد

معدن کائولین چاه گنبد در ۸۰ کیلومتری جنوب فردوس واقع شده است. میزان ذخیره این معدن ۱۵۵۰۰۰ تن و میزان استخراج سالانه ۸۰۰۰ تن گزارش شده است.

لیتولوژی محدوده شامل سنگهای ولکانیکی پالئوژن است که در وسعت گسترده به سمت جنوب و جنوب شرق تا جنوب غربی بیرجند (منطقه خور و جنوب غربی خور) ادامه دارد. لیتولوژی مجموعه سنگهای ولکانیکی اسیدی تا حد واسط ، ریولیت ، داسیت ، و خصوصاً آندزیت است. در مرکز محدوده و نیز شمال غربی و شرق محدوده آثار کانی سازی خاکهای صنعتی دیده می شود و بر مبنای شواهد زمین شناسی خاکهای صنعتی متشکله از نوع درجازاد بوده و به نظر نمی رسد که از نقاط دیگر به محل حمل شده باشند

### خاک صنعتی زیرآب:

در شمال شهر بیرجند بیرون زدگیهایی از سنگهای رسوبی و ولکانیکی وجود دارد. سنگهای رسوبی عمدتاً ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک نومولیت دار و کنگلومرا بوده و سنگهای ولکانیکی شامل داسیت ، توف داسیتی ، بازالت و آندزیت بازالت می باشد معدن خاک صنعتی



زیراچ در این محدوده قرار دارد. ترکیبات کانی شناسی آن مونت موریونیت و کوارتزاست. ذخیره این معدن ۶۵۰،۰۰۰ تن و استخراج سالیانه آن ۳۰۰۰ تن است.

### ۵-۱۳ - کانی سازی هونتیت در استان

کانی هونتیت (Huntite) با فرمول  $\text{CaMg}_3(\text{CO}_3)_4$  با نام محلی گل سفید در مناطق دارای کانی سازی منیزیت شناخته شده است. این کانی اولین بار در ایالت نوادای امریکا (۱۹۵۱) کشف گردید. موارد مصرف: به عنوان ماده پرکننده و رنگ دانه استفاده می شود. کانی هونتیت عمدتاً در شرایط زیر تشکیل می شود:

۱. در اثر هوازدگی منیزیت ها ۲ - هوازدگی بازالت ها و سنگهای اولترامافیکی ۳ -

در محیط های تبخیری

در شرق ایران کانی سازی هونتیت در مجموعه سنگهای اولترامافیکی (افیولیتها) و در مناطقی که کانی سازی منیزیت تشکیل گردیده یافت می شود. در تمامی مناطق واجد کانی سازی منیزیت، کانی هونتیت تشکیل نشده است. علاوه بر منیزیت، سنگهای کربناته نقش مهمی در تشکیل هونتیت دارند. شیل های کربناته موجود در کمر بالا و کمر پایین منیزیت ها نقش مهمی در تامین کلسیم مورد نیاز داشته اند.

دو معدن هونتیت در استان خراسان جنوبی وجود دارد :

۱- معدن گل سفید شیرشتر



این معدن در شهرستان نهبندان واقع است ذخیره آن ۲۰۰۰ تن و استخراج سالانه ۱۰۰ تن است .

۲- معدن گل سفید حسین آباد غیناب: ذخیره این معدن ۳،۷۰۰ تن و تولید سالانه آن ۱۰۰ است.

#### ۱۴-۵ - معادن دولومیت استان

کانی دولومیت  $CaMg(CO_3)_2$  در طبیعت در سه محیط رسوبی - دیاژنزی ، اسکارنی و رگه - رگچه ای تشکیل می شود . تنها معدن دولومیت استان خراسان جنوبی معدن دولومیت آبگرم است که متعلق به شرکت نسوز کشور است ذخیره آن ۲۰۰،۰۰۰،۰۰۰ تن و استخراج سالانه آن ۱۰۰۰۰ تن است .

#### ۱۵-۵ - معادن گچ استان

میزان گچ تولیدی استان و ایران در سال ۱۳۸۴ به ترتیب شامل ۱/۵۰ میلیون تن و ۵۰۰۰۰ تن بوده است . حدود ۰/۳ در صد گچ ایران در سال ۱۳۸۴ از معادن خراسان جنوبی بهره برداری شده است.



میزان ذخایر گچ کشف شده در خراسان جنوبی تا سال ۱۳۸۴ معادل ۱/۸ میلیون تن و برای ایران معادل ۲۴۰۰ میلیون تن بوده است. از مجموع کل ذخایر معادن فعال گچ ایران، ۱/۱ درصد در استان خراسان جنوبی واقع شده اند.

تنها معدن فعال گچ استان خراسان جنوبی معدن افضل آباد می باشد این معدن در ۱۹۵ کیلومتری جنوب شرق بیرجند واقع است، ذخیره آن ۱۸۰۰۰۰۰ تن و تولید سالانه آن ۵۰۰۰۰ می باشد.

زمین شناسی: سنگهای رسوبی و رسوبی تبخیری شامل مارن، ماسه سنگ و سنگ آهک و سنگ گچ می باشد. لیتولوژی این محدوده علاوه بر این شامل سنگهای آذرین از نوع الترابازیک شامل توفهای سبز رنگ سرپانتین و تشکیلات کالرد ملانژ شمال تا شمال شرق کمر بند افیولیتی بیرجند میباشد.

#### ۵-۱۶ - معادن سنگ تزئینی استان

سنگهای تزئینی در استان خراسان جنوبی شامل معادن سنگ گرانیت مجموعه ای از سنگهای آذرین و دگرگونی (با اصطلاح تجاری سنگ گرانیت)، مرمریت و تراورتن است. معادن سنگ گرانیت خراسان جنوبی در ایران در نوع خود منحصر به فرد است.

#### - معادن سنگ گرانیت استان:



معادنی که تحت عنوان سنگهای تزئینی گرانیتی شناخته می‌شوند (جدول ۴) از نظر زمین‌شناسی مجموعه‌ای از سنگهای با ترکیب گرانیت، سینیت، دیوریت، گابرو و سنگهای خروجی هم ارز آنها یعنی ریولیت، تراکیت، آندزیت و بازالت و همچنین سنگهای دیگری نظیر پریدوتیت‌ها، پیروکسینیت‌ها و آمفیبولیت‌های دگرگون شده را شامل می‌شود. در مواردی ماسه سنگهای قرمز رنگ ریزدانه و گنیس‌های فاقد دگرسانی دارای رنگ ایده‌آل نیز در بازار سنگ ایران بعنوان سنگهای تزئینی گرانیتی شناخته می‌شوند.

معادن سنگ گرانیت جنوب شرق بیرجند و غرب و شمالغرب نهبندان، عمدتاً در مجموعه افیولیت ملانژهای شرق ایران (با سن کرتاسه) واقع است و واحدهای سنگی از قبیل گلاکوفان شیست، آمفیبولیت، پلاژیوگرانیت، پریدوتیت و دیاباز را شامل می‌شوند. این معادن، بیشترین تولید سنگهای گرانیتی موسوم به گرانیت‌های سبز ایران را بخود اختصاص می‌دهند (جدول ۴).



جدول ۴- معادن سنگ گرانیت خراسان جنوبی

معادن گرانیت نهبندان				
استخراج سالانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
14000	5485000	شرکت صبح احرار	شاهکوه ۱	گرانیت
10000	330000	شرکت احرار سپاهان	زهک	گرانیت
7000	8580000	شرکت صنعتی معدنی رزان	دهو	گرانیت
7000	3500000	شرکت تعاونی طرح و توسعه جنوب	رز ایران	گرانیت
7000	76000	شرکت تعاونی معدنی خاراسنگ	تالاران	گرانیت
5000	180000	فاطمه یزدانمهر	تمام ده	گرانیت
7000	550000	زهرا حسین پور	دوچاهی	گرانیت
5000	80000	عباس حسین پور	خواجه دوچاهی	گرانیت
5000	1200000	شرکت معادن قدس رضوی	ده مرغ	گرانیت
5000	2300000	محمد طلوع	گرانیت انجیره‌ای	گرانیت
4000	300000	محبوبه کاظمی	کوجین	گرانیت
5000	3800000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	شاهکوه ۲	گرانیت
3533	3500000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	لندک	گرانیت
5000	650000	شرکت اکتشافی استخراجی گرگین	گلچین شاهکوه	گرانیت
5000	1000000	شرکت توسعه صادرات معادن گلسنگ شرق	کلاته حسین الله	گرانیت
4000	80000	شرکت صنعتی و معدنی کوجین نهبندان	چاه شیرین	گرانیت
12000	340000	مرضیه عجمی	چارده نهبندان	گرانیت
4000	50000	مریم جمالزائی	گلسنگ	گرانیت
7000	825000	شرکت معادن قدس رضوی	کلاته جنگل	گرانیت
4000	5500000	شرکت معدنی مواد نسوز بیرجند	سامیلو	گرانیت
6733	190000	شرکت صنعتی معدنی رزان	رزان ۳	گرانیت
5000	3400000	شرکت کان زر پژوه	کلاته آواز	گرانیت



معادن گرانیت بیرجند				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
6700	80,000	جلال بهلوری	گزیک	گرانیت
4000	1,290,000	جلال بهلوری	پاتینگ	گرانیت
4000	70,000	شرکت تلاش و توکل	آواز	گرانیت
4000	250,000	حسن کرمانی	باقران	گرانیت
5000	400,000	بیرجند سنگ آرا	بام گزیک	گرانیت
5000	4,500,000	یشم خارا	چاه سلیمان	گرانیت
3000	25,000	مجید خزائی	کوهستان گزیک	گرانیت
4500	340,000	فاطمه سلطان احمدی مقدم	النگ گزیک	گرانیت
معادن گرانیت سریشه				
استخراج سالیانه (تن)	ذخیره (تن)	نام بهره بردار	نام معدن	
4000	21,400	علیرضا بنازاده	سولابست	گرانیت
7000	2,150,000	شرکت پارس گرانیت	سفال بند	گرانیت
6000	200,000	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	خضرا جنوبی	گرانیت
5000	972,000	شرکت زمرد گستر بیرجند	سیان کوه	گرانیت
6000	400,000	شرکت معدنی مرجان بیرجند	باغ سنگی	گرانیت
5000	3,600,000	شرکت زمرد گستر بیرجند	ماخونیک	گرانیت
3000	1,850,000	شرکت حفاری آتشیباری سعیر	کنیف	گرانیت
4000	250,000	طوس گرانیت	طوس گرانیت	گرانیت
5000	140,000	محمد رجائی	جاج	گرانیت
4000	55,800	شرکت سامان سنگ	سامان سنگ	گرانیت
6429	130,000	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور	خضرا شمالی	گرانیت
7000	130,000	شرکت کالا سیمین	دامداه	گرانیت
5000	60,000	شرکت معادن قدس رضوی	توتستان	گرانیت
4000	120,000	شرکت معدنی مرجان بیرجند	اسعد درح	گرانیت



- در این قسمت تقسیم بندی و پراکنندگی جغرافیایی معادن گرانیت (اصطلاح تجاری) استان خراسان جنوبی آورده شده است.

### ۱- معادن گرانیت منطقه شرق - شمال شرق سربیشه :

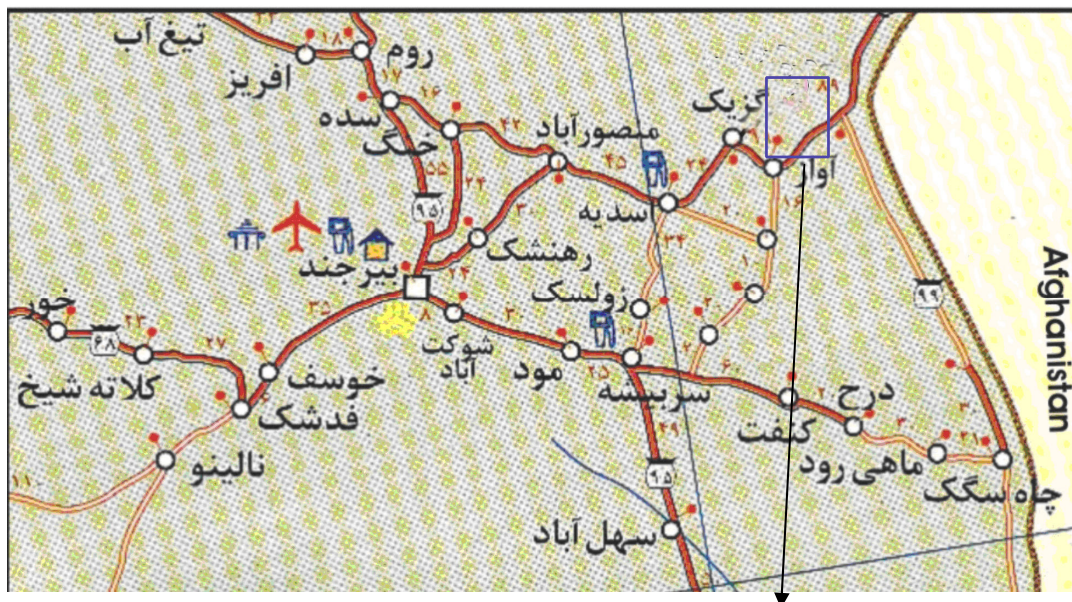
در این منطقه (شکل ۸) توده هایی که بعنوان سنگ نما و تزئینی مورد استفاده قرار می گیرد بخشی از سنگ های الترامافیک - مافیک واحد افیولیت ملانژ شرق ایران هستند که تحت تاثیر دگرگونی ناحیه ای سخت و محکم شده اند. این تیپ سنگ ها که عمدتاً سبز رنگ و بسیار زیبا می باشند در تقسیم بندی تجاری در خانواده گرانیت قرار می گیرند. معادن گرانیت کنیف، توتستان، اسعد درح، سولابست، جاج، سیان کوه، طوس گرانیت، ماخونیک، گل سنگ، سامان و گل سنگ از این جمله اند.



شکل ۸ - موقعیت معادن گرانیت شرق - شمال شرق سربیشه

## ۲- معادن گرانیت منطقه شمال شرق - شرق گزیک

گرانیت های این منطقه ( شکل ۹) از لحاظ تشکیل و خصوصیات دیگر مشابه گرانیت های شرق و شمال شرق سریشه هستند . معادن گرانیت ، گزیک ، بام گزیک ، پاتینگ ، کوهستان گزیک ، النگ گزیک و گرانیت آواز از این جمله است .



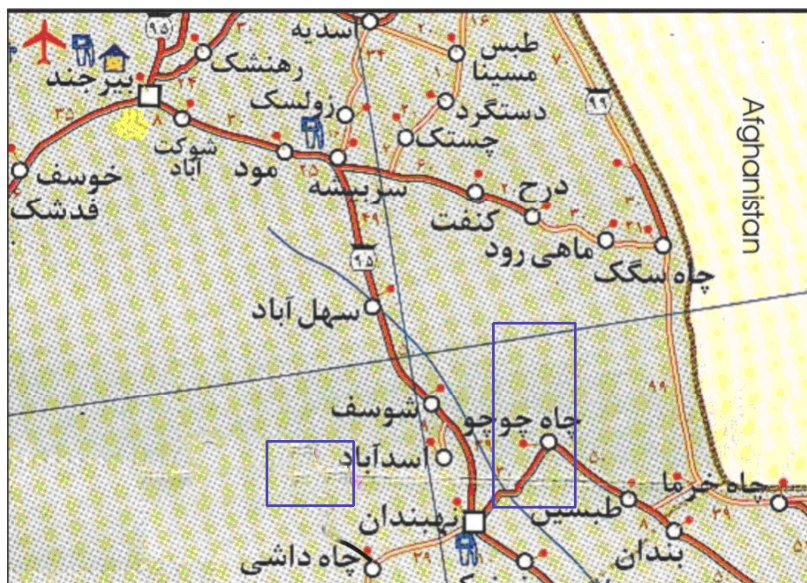
شکل ۹ - موقعیت معادن گرانیت شرق - شمال شرق گزیک

### ۳ - معادن گرانیت منطقه شرق - شمال شرق نهبندان

گرانیت های این منطقه (شکل ۱۰) نیز از لحاظ نحوه تشکیل و خصوصیات دیگر مشابه گرانیت های شرق - شمال شرق سریشه می باشند و مشابه آنها بخشی از مجموعه افیولیت - ملانژ شرق ایران هستند . معادن گرانیت سامیلو ، تالاران و دوچاهی از این جمله اند .

### ۴ - معادن گرانیت شمال غرب نهبندان

در شمال غرب نهبندان (شکل ۱۰) باتولیت گرانیتی با سن ژوراسیک رخنمون دارد که عمدتاً در واحدهای تخریبی ژوراسیک نفوذ کرده است . بخش هایی از این گرانیت از لحاظ بلوک دهی و رنگ و بافت شرایط ایده آل برای مصرف بعنوان سنگ نما را دارد. معادن گرانیت لخشک ، کلاته آواز شاهکوه ، کلاته جنگل، رزان ۳، زهک ، کلاته حسین الله، شاهکوه یک، رزایران ، دهو ، چهارده نهبندان ، گلچین شاهکوه ، شاهکوه دو ، ده مرغ ، انجیره ای و گرانیت لندک از این جمله اند .



شکل ۱۰ - موقعیت معادن گرانیت شمال غرب و شمال شرق نهبندان گروه اکتشافات غیر فلزی



### - معادن مرمریت خراسان جنوبی

سنگهای تزئینی که به عنوان سنگ مرمریت شناخته می‌شوند در جدول (۵) آورده شده‌اند. این سنگ‌های تزئینی بخشی از سنگ‌های آهکی عمدتاً با سن کرتاسه در داخل زون افیولیت - ملانژ شرق ایران می‌باشند که در اثر حرارت توده‌های نفوذی به مرمرتبدیل شده‌اند. از این معادن در شهرستان‌های بیرجند و قاین استخراج و بهره‌برداری می‌شود.

جدول ۵- معادن سنگ مرمریت خراسان جنوبی

معادن مرمریت بیرجند				
نام معدن	نام بهره‌بردار	ذخیره (تن)	استخراج سالانه (تن)	
مرمریت	فدشک	شرکت گذارسفید بیرجند	1,900,000	7000
مرمریت	گل	محمد مهدی نژاد	130,000	7000
مرمریت	تقاب	حبیب ... نجاتی	1,000,000	6000
مرمریت	بسطام بیرجند	امید سرتیپی	1,400,000	15000
معادن مرمریت قاین				
نام معدن	نام بهره‌بردار	ذخیره (تن)	استخراج سالانه (تن)	
مرمریت	گرماب	شرکت تعاونی معدنی گلستان	2,000,000	12000
مرمریت	چشمه علی	ابراهیم علی اکبر ثانی	1,400,000	10000
مرمریت	قلعه دختر	شرکت شکیلا سنگ	150,000	7000



## معادن تراورتن استان

بر اساس آمار موجود تنها معدن تراورتن فعال، معدن تراورتن بیهود در نزدیکی شهرستان قائن بشمار می رود این معدن در ۱۲ کیلومتری جاده آسفالته کریمنج-بیهود واقع شده است ذخیره آن ۴۲۰۰۰ تن و استخراج سالیانه آن ۷۰۰۰ تن است .

## معادن بازالت استان

### معدن گورید سربیشه

برای اولین بار در ایران، در خراسان جنوبی از بازالت (منشورهای بازالتی) بعنوان سنگ تزئینی استفاده شده است در اینجا منشورها ابعاد کافی برای بلوک دهی را دارند(عکس ۲) . تنها معدن فعال بازالت این استان معدن گورید سربیشه است که در ۷۴ کیلومتری جنوبشرق بیرجند واقع است ذخیره آن ۵۷۵۰۰۰ تن و تولید سالیانه آن ۳۰۰۰ تن می باشد .



Saeid Abolghasem 1379

عکس ۲- نمایی از بازالت‌های منشوری سربیشه در معدن



## ۶- مروری بر فعالیت های زمین شناسی انجام شده در استان

مطالعات زمین شناسی سیستماتیک در گستره استان خراسان جنوبی در دو مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰۰ صورت پذیرفته است. علاوه بر آن در مناطقی از استان مطالعات زمین شناسی بطور موردی و غیر سیستماتیک و بر حسب ضرورت در مقیاس های مختلف صورت پذیرفته است که اهم آنها در چهارچوب طرح های عمرانی و معدنی و توسط بخش دولتی و خصوصی بوده است.

### ۶-۱- بررسی های صورت گرفته در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

سطح استان خراسان جنوبی تحت پوشش تمام یا بخشی از چهار گوش های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شاهرخت، قائن، بشرویه، گزیک، بیرجند، نایبندان، زابل، ده دسلم، لکرکوه و نخیلاب می باشد. تمام نقشه های چهارگوش های مذکور تهیه و منتشر شده است. (جدول ۶).



جدول ۶ : وضعیت نقشه‌های زمین‌شناسی و فعالیت‌های اکتشافی ناحیه‌ای در محدوده استان

نام ورقه	زون اکتشافی	نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰	نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی غیر سیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰ توسط شرکت‌های خارجی
نوده	گناباد- روم	گناباد	تهیه نشده	کار نشده	Geometal (گزارش مفقود)
گناباد	گناباد- روم	گناباد	منتشر شده	کار نشده	Geometal
یزدان		شاهرخت	تهیه نشده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
شاهرخت		شاهرخت	تهیه نشده	برداشت صحرائی	Geometal
آبیز	گناباد- روم	قائن	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
قائن	گناباد- روم	قائن	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal
گرمانج	گناباد- روم	قائن	در دست بررسی	انجام نشده	Geometal (گزارش مفقود)
آیسک	فردوس- خوسف	بشرویه	منتشر شده	منتشر شده	
رباط خوشاب	بالازرد- طاهر آباد	بشرویه	منتشر شده	کار نشده	
کلاته کبود		شاهرخت	تهیه نشده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
آهنگران	گزیک - آهنگران	شاهرخت	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
سرچاه	گزیک - آهنگران	قائن	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
روم	گناباد- روم	قائن	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
موسویه	گناباد- روم	قائن	کارتوگرافی	کار نشده	Geometal (گزارش مفقود)



نام ورقه	زون اکتشافی	نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰	نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی غیر سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ توسط شرکتهای خارجی
سارقنچ	فردوس - خوسف	بشرویه	منتشر شده	منتشر شده	
دیھوک	بالازرد - طاهر آباد	بشرویه	منتشر شده	کار نشده	
خوشاب	گزیك	گزیك	تهیه نشده	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
گزیك	گزیك - آهنگران	گزیك	منتشر شده	برداشت صحرائی	Geometal
سربیشه	سربیشه - سفیدآبه	بیرجند	منتشر شده	کار نشده	
بیرجند	فردوس - خوسف	بیرجند	منتشر شده	منتشر شده	
خوسف	فردوس - خوسف	بیرجند	منتشر شده	منتشر شده	
سه چنگی	فردوس - خوسف	نایبندان	منتشر شده	منتشر شده	
زنوغان	بالازرد - طاهر آباد	نایبندان	کارتوگرافی	کار نشده	BRGM
مهرود	سربیشه - سفیدآبه	گزیك	منتشر شده	منتشر شده	Geometal (گزارش مفقود)
پرتگ	سربیشه - سفیدآبه	گزیك	داوری	برداشت صحرائی	Geometal (گزارش مفقود)
سهل آباد	فردوس - خوسف	بیرجند	منتشر شده	منتشر شده	
مختاران	فردوس - خوسف	بیرجند	منتشر شده	منتشر شده	
سرچاه شور	فردوس - خوسف	بیرجند	منتشر شده	منتشر شده	





نام ورقه	زون اکتشافی	نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰	نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰	اکتشاف ژئوشیمیایی غیر سیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰ توسط شرکتهای خارجی
جنوب سه چنگی	فردوس - خوسف	نایبندان	منتشر شده	منتشر شده	
شمال بندان	سربیشه - سفیدآبه	زابل	منتشر شده	مرحله آنالیز	BRGM (گزارش مفقود)
نهبندان	سربیشه - سفیدآبه	زابل	منتشر شده	مرحله آنالیز	BRGM (گزارش مفقود)
چهار فرسخ	فردوس - خوسف	ده سلم	منتشر شده	منتشر شده	
بصیران	فردوس - خوسف	ده سلم	منتشر شده	منتشر شده	
کردگان	بالازرد - طاهر آباد	ده سلم	تهیه نشده	کار نشده	BRGM
بالا حوض	بالازرد - طاهر آباد	لکرکوه	تهیه نشده	کار نشده	BRGM
بدان	سربیشه - سفیدآبه	زابل	منتشر شده	مرحله آنالیز	BRGM
خونیک	سربیشه - سفیدآبه	زابل	منتشر شده	مرحله آنالیز	BRGM
چاه داشی		ده سلم	کارتوگرافی	منتشر شده	
ده سلم		ده سلم	منتشر شده	منتشر شده	
بالا زرد	بالازرد - طاهر آباد	ده سلم	تهیه نشده	کار نشده	BRGM
جنوب چاه داشی		نخیلاب	تهیه نشده	کار نشده	
جنوب ده سلم		نخیلاب	تهیه نشده	کار نشده	



### ۲-۶- بررسی های صورت گرفته در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

یکی از منابع اطلاعاتی پایه برای انجام پروژه های اکتشافی بخصوص در مقیاس ناحیه ای و پروژه های عمرانی بزرگ از قبیل سدسازی ، بزرگراهها و خط آهن نقشه های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ می باشد هر نقشه بطوراستاندارد وسعت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را پوشش می دهد. استان خراسان جنوبی توسط ۴۲ برگه نقشه یک صد هزارم پوشش داده می شود، که ۱۰۰-۸۰ درصد ۲۶ نقشه، ۴۰ تا ۸۰ درصد ۱۰ نقشه، کمتر از ۴۰ درصد ۶ نقشه در محدوده استان قرار می گیرد(مراجعه به نقشه های بخش پیوست ). نقشه زمین شناسی یک صد هزارم ۲۷ برگه تهیه و منشر شده، ۳ برگه در کارتوگرافی ، یک برگه در مرحله داوری ، و ۱۰ برگه تا به حال کار نشده است (جدول ۶).

### ۳-۶- بررسی های زمین شناسی موضوعی

افزون بر مطالعات مربوط به تهیه نقشه های زمین شناسی سیستماتیک در مقیاس های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ ، بررسی های زمین شناسی موضوعی نیز در سطح استان انجام شده است که عناوین پاره ای از آنها عبارتند از:

۱. بررسی و مطالعه ویژگی های زمین شناسی و معدنی کانسار کرومیت بندان ، ناصر عابدیان ، ۱۳۶۹، سازمان زمین شناسی کشور .



۲. گزارش زمین شناسی - معدنی کانسار طلای خونیک ، مهندسین مشاور شرکت کندوکاو کویر ، ۱۳۸۴ ، مرحله اکتشافی عمومی ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۳. گزارش نقشه زمین شناسی - معدنی محدوده ۱:۲۰۰۰۰ خونیک ، روشن روان ، جمال ، محمد صفری و حسن عزمی ، ۱۳۸۲ ، طرح اکتشاف و پی جویی مواد معدنی جنوب خراسان ، سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور.
۴. مطالعات زمین شناسی ، ژئوشیمی ، پترولوژی و ژئوفیزیک در منطقه کانی سازی طلا - قلع هیرد (خراسان جنوبی) ، تدوین کننده ؛ کریم پور، محمد حسن ( مرکز تحقیقات ذخایر معدنی شرق ایران) ، کارفرما؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۵.
۵. بررسی و مطالعه بنیادین و کاربردی زمین شناسی شرق ایران ، (خراسان جنوبی) بر اساس اطلاعات ژئودینامیک و چینه شناسی، ۱۳۸۵، سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی.
۶. چینه شناسی و دیرینه زیستی برش کرونگ (غرب بیرجند) ، حلمی، فریده ، ۱۳۷۲.
۷. بررسیهای زمین شناسی و پترولوژی سنگهای ولکانیکی جنوب بیرجند (منطقه سهل آباد)، پایان نامه فارسی، ارژنگ روش، بهرام ف ۱۳۵۲.
۸. بررسیهای زمین شناسی و پترولوژی سنگهای آتشفشان منطقه کوه شاه (جنوب بیرجند)، هاشم امامی ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه تهران، دانشکده علوم، ۱۳۵۲.



۹. بررسیهای زمین شناسی و پترولوژی سنگهای آذرین جنوب بیرجند، ترگم اوهانیان ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۵۲.
۱۰. گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی در ناحیه سهل آباد بیرجند کوهک رود اصلی، سازمان زمین شناسی کشور، کیمیا قلم، جمشید ، ۱۳۶۶.
۱۱. مطالعات زمین شناسی و بررسی منابع آب شرب دهستان فخرود - شهرستان بیرجند، نادری میقان، نصیر ، ۱۳۷۰.
۱۲. گزارش مطالعات هیدروژئولوژی و ژئوفیزیک منطقه معدن قلعه زری، عظیمی، شاهپور، ۱۳۴۹.
۱۳. بررسی چینه شناسی و تکتونواستراتیگرافی سنگ نهشته های منطقه بیرجند با نگرشی ویژه بر حوضه رسوبی شوشود ، پایان نامه کارشناسی ارشد، شهیدی، علیرضا .
۱۴. بررسی زمین شناسی ، کانی شناسی ژئوشیمی و ژئزکانسار مس قله زری بیرجند، محمد دیمه ور، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس ، ۱۳۷۴.
۱۵. مطالعات دورسنجی بر روی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰: مختاران ، شهبازی، مهسا، ۱۳۸۱، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ، طرح اکتشاف مواد معدنی در جنوب خراسان.
۱۶. مطالعات دورسنجی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ گزیک، طرح مطالعات زمین شناسی - اکتشافی جنوب خراسان ، شهبازی، مهسا ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۸.



۱۷. بررسی های دورسنجی به منظور ردیابی لیستوینیت ها و مواد معدنی همراه در منطقه گزیک، شهبازی، مهسا و منظمی میرعلیپور، علیرضا، ۱۳۷۹، مقاله چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.
۱۸. شرح نقشه زمین شناسی ورقه کوهستان شاه کوه به مقیاس ۱:۲۰۰۰، مشاوران کان ایران، ۱۳۷۲، اداره کل صنایع و معادن استان خراسان.
۱۹. زمین شناسی، سنگ شناسی و ویژگیهای عمده ژئوشیمی در ارتباط با پتروژنز سنگ های معدنی کانسار پنبه نسوز در منطقه حاجات نهبندان، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۱.
۲۰. گزارش زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ کانسار منگنز زیر وقت، مشاوران کان ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. ۱۳۷۱.
۲۱. بررسی های زمین شناسی و سنگ شناسی معدن پنبه نسوز حاجات، مشاوران علوی نائینی، سازمان زمین شناسی کشور. ۱۳۵۹.
۲۲. گزارش بررسی زیر بنای جایگاه دکل ماکروویو مخابرات واقع در علی آباد و گذار سربیشه استان خراسان، شاهبیک، امیر، ۱۳۶۵.



## ۷- مروری بر فعالیت های اکتشافی انجام شده در سطح استان

استان خراسان جنوبی از لحاظ زمین شناسی پیچیدگی های زیادی دارد و بنابه دلایلی از جمله بدی آب و هوا ، مسائل امنیتی و دور افتاده بودن نسبت به دیگر مناطق ایران کمتر مطالعه شده است. با این حال این منطقه آبستن حوادث تکتونیکی - ماگمایی - دگرگونی زیادی بوده است . بطوریکه تاریخچه تحولات آن به خوبی درک نشده و شک و تردید زیادی حتی در جهت فرورانش وجود دارد . از لحاظ معدنی قدمت اکتشاف کرومیت و مس این منطقه زیاد است، به همت اکتشاف گران سازمان زمین شناسی کشور ذخایر عظیمی از منیزیت کرومیت و آزبست در این استان شناسایی، اکتشاف و به بهره برداری رسیده است که واقعا برگه سبزی در تاریخ سازمان زمین شناسی کشور می باشد. این در حالی است که در این منطقه در سال های اخیر توجه زیادی بر روی اکتشاف کانسارهای اپی ترمال و پورفیری شده است .

در سال های ۱۳۷۹-۱۳۷۸ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور پس از بررسی کارشناسانه وضعیت اکتشاف در ایران و جهان طرح جامع اکتشاف را در سه بخش اکتشافات ناحیه ای ، موضوعی و موضعی تعریف و اجرا نمود.

اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای شامل مراحل چهارگانه شناسایی ، پی جویی ، اکتشاف عمومی و تفضیلی است. مقیاس اکتشاف ناحیه ای ۱:۱۰۰۰۰۰ یا مقیاس کوچکتر است، پی جویی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و اکتشافات عمومی و تفضیلی در مقیاس های بزرگتری انجام می شود. در مرحله شناسایی نواحی امید بخش معدنی شناسایی می شوند . در مرحله پی جویی نواحی



امیدبخش دارای اولویت اکتشافی بطور دقیق بررسی شده و نقاط امیدبخش معرفی خواهد شد . در صورت توجیه ، ادامه اکتشاف در مراحل عمومی و تفضیلی بصورت طرح های جداگانه بر روی نقاط امید بخش معرفی شده اجرا خواهد شد . اکتشافات در این مقیاس بر روی مواد معدنی صورت می گیرد که از لحاظ استراتژی اکتشافی و برحسب نیاز کشور دارای اولویت باشند . در اکتشاف موضوعی مواد معدنی مورد نظر می باشند که در داخل پتانسیل آنها وجود دارد و صنایع داخلی به آنها نیاز دارد یا واردات این مواد متحمل صرف هزینه ارزی زیادی است یا اینکه این مواد استراتژیک بوده و خرید آنها از کشورهای خارجی به راحتی امکان پذیر نمی باشد طلا، سرب ، روی ، فسفات ، پتاس و ارانیم از این جمله اند . تعداد زیادی از پروژه های اکتشاف موضوعی در محدوده استان خراسان جنوبی در سازمان زمین شناسی کشور اجرا شده و نتایج بسیار ارزشمندی به همراه داشته است .

در اینجا بطور مختصر فعالیت های اکتشافی انجام شده توسط سازمان زمین شناسی کشور در محدوده استان خراسان جنوبی بیان می شود:

#### ۱-۷ - اکتشافات ناحیه ای

در برنامه پنج ساله سوم توسعه اقتصادی کشور بر اساس پهنه های ساختاری - متالوژنی ایران ، جهت اکتشاف ناحیه ای ، ۲۰ زون اکتشافی معرفی شد . از مجموع ۴۲ ورقه یکصد هزارم استان خراسان جنوبی، ۱۱ ورقه در زون اکتشافی فردوس - خوسف و سه ورقه در زون گزیک - آهنگران قرار گرفته اند و بقیه ورقه ها تحت پوشش هیچ زون اکتشافی ۲۰



گانه اول قرار نگرفته اند ( جدول ۶ ). اکتشاف در زون های اکتشافی بیست گانه، با روش نوین صورت می پذیرد در این روش اطلاعات در پنج لایه اطلاعاتی زمین شناسی ، زمین شناسی اقتصادی ، ژئوشیمی ، ژئوفیزیک هوایی و ماهواره ای گردآوری شده و پدیده های مختلف از لحاظ اهمیت در پیدایش نوع خاص ماده معدنی و تیپ کانساری مورد نظر ارزش گذاری شده و در سیستم GIS با یکدیگر تلفیق شده اند . حاصل کار ، استخراج محدوده های امید بخش معدنی درجه ۱، ۲، ۳ می باشد که جهت کنترل زمینی و در مواردی ادامه اکتشاف مناسب می باشد. بنابراین در این مرحله مناطق پر پتانسیل از مناطق کم پتانسیل جدا می شود و اکتشاف بر روی مناطق پر پتانسیل ادامه می یابد .

بررسیهای اکتشافات ناحیه ای سیستماتیک و شناسایی نواحی امید بخش معدنی در زون فردوس - خوسف با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی ، ماهواره ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه های معدنی در محیط GIS در سال ۱۳۸۳، در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته و گزارش آن منتشر شده است ۱۲ ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ از محدوده استان در این زون قرار گرفته است .

بررسی های اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و شناسایی نواحی امید بخش معدنی در زون گزیک- آهنگران، با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی، ماهواره ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه های معدنی در محیط GIS در سال ۱۳۸۳، در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته و گزارش آن منتشر شده است ۳ ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ از محدوده استان در این زون قرار گرفته است .





از مجموع ۴۲ ورقه زمین شناسی که استان را تحت پوشش می دهند ۱۴ ورقه تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ قرار گرفته اند و گزارش آنها منتشر شده است (جدول ۶). در سال جاری اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک بر روی ۱۵ ورقه توسط مشاور در حال انجام است تعداد ۱۱ ورقه در مرحله برداشت صحرایی و تعداد ۴ ورقه در مرحله آنالیز نمونه ها است (جدول ۶) .

در قبل از انقلاب اسلامی در بین سال های ۱۹۷۶-۱۹۷۸ چند شرکت خارجی در ایران مرکزی و شرق ایران فعالیت زمین شناسی و اکتشافی داشته اند و در قالب این کار نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تهیه و منتشر کرده اند (جدول ۶) . شرکت های مذکور علاوه بر آن در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بطور غیر سیستماتیک و ناپیوسته نمونه برداری ژئوشیمیایی انجام داده اند ولی فقط معدودی از عناصر آنالیز شده اند علاوه بر این بعلت مواجه شدن با پیروزی انقلاب اسلامی آنها کار را به اتمام نرسانیده اند بطوریکه تعدادی از گزارشات ژئوشیمیایی محدوده کاری شان را یا تهیه نکرده اند یا در صورت تهیه یا به ایران تحویل نداده اند یا در صورت تحویل گزارشات مذکور مفقود گردیده است . از محدوده استان خراسان جنوبی ۱۶ ورقه یکصد هزارم به نام های گناباد ، شاهرخت ، قائن ، گزیک ، نوده ، یزدان ، آبیز ، گرمانج ، کلاته کبود ، آهنگران ، سرچاه ، روم ، موسویه ، خوشاب ، مهرود ، پرتک توسط شرکت Geometal کار شده است که تنها گزارشات اکتشافات ژئوشیمیایی ۴ ورقه (گناباد ، شاهرخت ، قائن ، گزیک) در دسترس می باشد و بقیه به سرنوشت فوق الذکر دچار شده است ، ۸ ورقه یکصد هزارم به



نام های زنوغان ، کردکان ، بالا حوض ، بندان ، خونیک ، بالازرد ، شمال بندان و نهبندان نیز توسط شرکت BRJM کار شده است (جدول ۶) که تمام گزارشات ژئوشیمیایی آن به استثناء گزارشات شمال بندان و نهبندان تهیه و در دسترس می باشد .

بنا بر مطالب فوق الذکر بر روی ۶ ورقه یکصد هزارم آیسک ، سارقنج ، دیهوک ، جنوب چاه داشی و جنوب ده سلم نه توسط شرکت ها و سازمان های داخلی و نه توسط شرکت های خارجی هیچ کار اکتشافی ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ خواه سیستماتیک و خواه غیرسیستماتیک صورت نگرفته است (جدول ۶) . و از ۴۲ ورقه استان خراسان جنوبی ۲۰ ورقه آن کار اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ نشده است و برای انجام آن باید اولویت بندی و برنامه ریزی کرد (جدول ۶) .

از کل ورقه های این استان کار تهیه لایه زمین شناسی اقتصادی و گزارش آن تنها در ورقه مختاران انجام شده است.

بررسی های دورسنجی با استفاده از داده های TM ماهواره لندست تقریبا برای تمام مناطق استان صورت گرفته است برای دو زون فردوس - خوسف و گزیک - آهنگران گزارش نیز تهیه شده است و برای بقیه بخش های استان فقط تصاویر لندست تهیه شده و گزارش آن تهیه نشده است . کم و کیف و نتایج کار صورت گرفته در دو زون مذکور مذکور بطور کامل در دو گزارش الف - بررسیهای اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون فردوس - خوسف با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی ، ماهواره ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه های معدنی در محیط GIS ب- بررسیهای



اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون گزیک - آهنگران با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی، ماهواره‌ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه‌های معدنی در محیط GIS آورده شده است. تنها برای دو ورقه مختاران و گزیک گزارش جداگانه دوررسنجی حاصل اطلاعات TM تهیه شده است.

در پروژه جداگانه ای که توسط سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی اجرا شده و پیمانکار آن دکتر کریم پور بوده است داده های ماهواره ای استر (ASTER) تقریباً کل محدوده استان خراسان جنوبی به منظور شناسایی مناطق با اولویت معدنی فلزی و غیر فلزی پردازش شده است و نقشه های آلتراسیون برای توزیع کانی های دگرسانی تهیه شده است (بطور مثال نقشه های پراکندگی آلونیت، کائولینیت، کلریت و غیره) در این پروژه مناطق امید بخش جهت مواد معدنی خاص یا تیپ های کانساری خاص تفکیک و معرفی و جهت اکتشاف پیشنهاد شده اند. کنترل صحرایی نواحی امید بخش معرفی شده و ادامه اکتشاف در آنها در برنامه های جاری و آتی سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی است.



## ۷-۲- اکتشافات موضوعی و موضعی

اکتشافات موضوعی در یک منطقه عمدتاً بر اساس پتانسیل معدنی آن منطقه با در نظر گرفتن موقعیت زمین شناسی آن منطقه و مواد معدنی یافت شده در آن منطقه و سایر مناطق با خصوصیات زمین شناسی مشابه و همچنین نیاز کشور به مواد معدنی خاص صورت میگیرد. اکتشاف موضعی عمدتاً بر اساس آثار معدن کاری قدیمی و اندیس های معدنی کشف شده در طی اکتشافات ناحیه ای و اکتشافات موضوعی صورت می گیرد. اکتشافات موضوعی و موضعی استان خراسان جنوبی توسط سازمان صنایع و معادن استان ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و بخش خصوصی صورت گرفته است.

با توجه به اینکه تنها چند سال است که از جدایش استان خراسان جنوبی از استان خراسان می گذرد بنابراین فعالیت های اکتشافی موضوعی و موضعی عمدتاً در قالب طرح های ملی و عمرانی و از بودجه استانی توسط دو سازمان صنایع و معادن استان خراسان و خراسان جنوبی صورت گرفته است .

## ۷-۲-۱- اکتشافات موضوعی و موضعی توسط سازمان صنایع و معادن



در زیر فهرستی از طرح های اکتشافی موضعی و موضعی که بصورت پیمانی و امانی توسط سازمان های صنایع و معادن استان های خراسان و خراسان جنوبی صورت گرفته است آورده شده است:

۱. اکتشاف طلا و زرنیخ شرق قائن ، اکتشافات ژئوشیمی آبراهه ای،مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان،مشاور، شرکت مهندسی مشاور پیوند معدن آرا، ۱۳۸۰.

۲. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن ، طلا ، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان درمیان(برگه های خوشاب و گزیک) ، مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی ،مشاور شرکت کان ایران، ۱۳۸۵ .

۳. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن ، طلا ، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان سرايان(برگه های ایسک، شارقنچ،دیھوک ، سه چنگی ،زنوغان،رباط خوشاب، فردوس) ، مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی ،مشاور شرکت پیچاب کاوش ، ۱۳۸۵ .

۴. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن ، طلا ، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان نهبندان(برگه های بصیران، چهارفرسخ،نهبندان ، شمال بندان ،بندان،خونیک، چاهداشی،ده سلم،جنوب چاه داشی،جنوب ده سلم) ، مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی ،مشاور شرکت تهران پادیر ، ۱۳۸۵.

۵. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن ، طلا ، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان بیرجند(برگه های بیرجند،خوسف ، مختاران،سرچاه شور،کودکان،بالازرد ،بالا حوض ، جنوب



سه چنگی)، مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی، مشاور شرکت پی پاپ  
۱۳۸۵.

۶. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن، طلا، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان قائن (برگه  
های یزدان، شاهرخت، آبیز، قائن، کرمانج، کلاته کبود، آهنگران، سرچاه، روم، موسویه، سلطان  
آباد، نوده، گناباد)، مجری سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی، مشاور شرکت  
معدنکاو، ۱۳۸۵.

۷. پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی آهن، طلا، مس و سنگهای تزئینی در شهرستان  
سربیشه (برگه های سربیشه، سهل آباد، پرتک، مهرود)، مجری سازمان صنایع و معادن  
استان خراسان جنوبی، مشاور شرکت معدنکاو، ۱۳۸۵.

۸. طرح پی جویی قلع در ناحیه شاه کوه در مرحله نیمه تفضیلی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، مشاور  
کان ایران، ۱۳۷۳-۱۳۷۴.

۹. اکتشاف مقدماتی مناطق معدنی استان خراسان، منوچهر نکیسا، ۱۳۸۱، سازمان صنایع و  
معادن استان خراسان.

۱۰. پتانسیل های معدنی کانی های مس در استان خراسان. ادار کل معادن و فلزات، ۱۳۷۶.

۱۱. پردازش داده های ماهواره ای استر به منظور شناسایی مناطق با اولویت معدنی فلزی و  
غیر فلزی در استان خراسان جنوبی، کریم پور، ۱۳۸۵، سازمان صنایع و معادن استان خراسان  
جنوبی.



۱۲. بررسی ناحیه معدنی پنبه نسوز حاجات ، اداره صنایع و معادن استان خراسان، ۱۳۶۲

۱۳. اکتشاف منیزیت گومنج قائن، سال ۶۴-۶۲، امانی.

۱۴. زمین شناسی کانسارهای سرب و روی ناحیه بیرجند- نایبند و ارائه طرح اکتشاف

تفضیلی کانسار سه چنگی، ۱۳۶۸، امانی، وزارت معادن و فلزات.

۷-۲-۲- اکتشافات موضوعی و موضعی توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات

### معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در محدوده استان طرح های اکتشافی

موضوعی قابل توجهی را اجرا کرده است که شماری از آنها در ذیل آورده شده است :

۱- اکتشاف تفضیلی گارنت ده سلم ، ۱۳۸۱، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

کشور ، طرح اکتشاف مواد معدنی در جنوب خراسان.

۲- اکتشاف ، گارنت ، ولاستونیت ، میکا و سیلیس و ارزیابی آندولوزیت های موجود در

سنگ های دگرگونه اطراف ده سلم ، ۱۳۸۰. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور،

طرح اکتشاف مواد معدنی در جنوب خراسان، مشاور دانشگاه صنایع و معادن.

۳- پلایاها و بررسی توان معدنی آنها در استان خراسان با نگرشی ویژه بر عنصر لیتیم ،

۱۳۷۸، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



- ۴- پی جویی کانسارهای سولفیدتوده ای در شرق ایران (محدوده جنوب خراسان)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۳، طرح اکتشاف مواد معدنی در جنوب خراسان.
- ۵- اکتشاف طلا در لیستونیت های مناطق مختاران و سهل آباد (مرحله اکتشاف نیمه تفصیلی)، منظمی باقرزاده، رضا، ۱۳۸۲.
- ۶- اکتشاف تفصیلی مس شورک، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۷- طرح پی جویی قلع در ناحیه شاه کوه در مرحله نیمه تفصیلی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، مشاور کان ایران، ۱۳۷۳-۱۳۷۴.
- ۸- اکتشاف مواد اولیه نسوز در نواحی قائن و گناباد، منوچهر شریفی نوریان، ۱۳۶۶، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۹- مطالعات زمین شناسی، ژئوشیمی، پترولوژی و ژئوفیزیک در منطقه کانی سازی طلا - قلع هیرد (خراسان جنوبی)، تدوین کننده: کریم پور، محمد حسن (مرکز تحقیقات نخیلمعدنی شرق ایران)، کارفرما: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۵.
- ۱۰- پیگردی فسفات در ناحیه شاهرخت - گزیک (حوضه شرق ایران)، محمود آبشاهی، علیرضا نمدمالیان، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۳.
- ۱۱- اکتشاف منیزیت گومنج قائن، سال ۶۴-۶۲، امانی.
- ۱۲- بررسی های زمین شناسی و سنگ شناسی معدن پنبه نسوز حاجات ۱۳۵۹، سازمان زمین شناسی کشور.





- ۱۳ - اکتشاف مقدماتی ذخایر گچ نهبندان، ۱۳۶۵، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۴ - اکتشافات تفصیلی بر روی کانسارهای منیزیت توشک محمدی - شوشیرین و افضل آباد جنوبی، ۱۳۶۶، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۵ - زمین شناسی کانسارهای سرب و روی ناحیه بیرجند - نایبند و ارائه طرح اکتشاف تفصیلی کانسار سه چنگی، ۱۳۶۸، امانی، وزارت معادن و فلزات.
۱۵. اکتشافات تفصیلی بر روی کانسارهای منیزیت فضل آباد شمالی - چشمه نگوری - چاه کندو - فرمح، ۱۳۶۶، سازمان زمین شناسی کشور.
۱۶. اکتشافات تفصیلی کانسارهای منیزیت تک سیاه و تک سرخ ساوری، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۶.
۱۷. عملیات اکتشاف تفصیلی بر روی ۹ کانسار و مقدماتی بر روی ۳ کانسار منیزیت در بیرجند - نهبندان، سازمان زمین شناسی کشور.
۱۸. بررسی زون سلیمانیت - آندولوزیت ناحیه ده سلم و پی جویی گرافیت در ناحیه ده سلم و مشهد، ۱۳۶۴، سازمان زمین شناسی کشور.
۱۹. اکتشاف منیزیت های جنوب بیرجند، ۷۱-۷۲، سازمان زمین شناسی کشور..
۲۰. اکتشاف ژئوشیمیایی قلع در نواحی شاه کوه و چاه کلب، ۱۳۷۲ مهندسین مشاور پراکوه، سازمان زمین شناسی کشور.



۲۱. اکتشاف تفضیلی کانسار تنگستن پلی متال چاه کلب ۱۳۸۱، طرح اکتشاف سراسری، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲۲. اکتشاف تفضیلی در کانسار مس - طلای چاه زاغو، ۸۲-۸۱، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲۳. پروژه اکتشاف عمومی کانسار مس - طلای چاه زاغو (شمال غرب نهبندان)، عسگری، علی، ۱۳۸۵، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲۴. اکتشاف آنتیموان حیدر آباد - نهبندان، ۸۱-۷۸، طرح جنوب خراسان،
۲۵. اکتشاف قلع و تنگستن در محدوده ده سلم - شاه کوه و کوه عبدالهی، ۷۹-۷۸، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، طرح جنوب خراسان.
۲۶. اکتشاف - گارنت - ولاستونیت - میکا و سیلیس در سنگهای دگرگونی اطراف ده سلم ۸۱-۷۸، طرح جنوب خراسان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲۷. اکتشاف طلا در لیستونیت های محور بیرجند - نهبندان، ۸۱-۷۸، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، طرح جنوب خراسان.
۲۸. اکتشاف ماسیو سولفاید در شرق - جنوب شرق کشور ۱۳۸۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲۹. اکتشافات ژئوفیزیکی در محدوده چاه کلب و چاه زاغو، ۱۳۸۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



۳۰. اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۲۰۰۰۰۰ دوکوهه. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴.
۳۱. اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۲۰۰۰۰۰ فدشک. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴.
۳۲. گزارش اکتشاف لیتوژئوشیمیایی خونیک، شمس، محمد و محمد رضا امیدوار، ۱۳۸۳، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۳۳. پروژه پی جویی سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی در شرق ایران، مشاور کان ایران، ۱۳۷۸.
۳۴. پیجویی ذخایر آزیست در شرق نهبندان و کشف ذخایر جدید آزیست و کرومیت، عابدیان، ناصر، ۱۳۶۵، سازمان زمین شناسی کشور.
۳۵. گزارش اکتشافی معدن چاه کلب و لاج سفید، تدین اسلامی، ابو الحسن، ۱۳۵۲، سازمان زمین شناسی کشور.
۳۶. گزارش اکتشافات کانسار پنبه نسوز حاجات (نهبندان)، ۱۳۶۴، سازمان زمین شناسی کشور.

اجرای این پروژه های موضوعی و موضعی در سطح استان باعث شناسایی ذخایری از منیزیت، کرومیت، آزبست، طلا، مس، تنگستن گارنت و سیلیس شده است.



- جدا از اکتشافات ناحیه ای و موضوعی مذکور در سطح استان فعالیت های اکتشافی دیگری نیز صورت گرفته است که عناوین تعدادی از آنها عبارتند از:
۱. عملیات ژئوفیزیک در منطقه بصیران - هنگران ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۲.
  ۲. بررسی های دورسنجی به منظور ردیابی لیستونیت ها و مواد معدنی همراه در منطقه گزیک، شهبازی ، مهسا ؛ منظمی میرعلیپور ، علیرضا ، ۱۳۷۹ ، مقاله چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.
  ۳. اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفضیلی در محدوده آنومالی یک بیست هزارم شیخ آباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۲.
  ۴. ارزیابی داده های ژئوشیمیایی در ورقه های قائن گرمانج، آبیز، سرچاه، آهنگران، شاهرخت، یزدان و کلاته کبود طرح پی جوئی مواد معدنی، پروژه ارزیابی داده های ژئوشیمیایی ۲۵ سال گذشته ، ، زرین فر، رضا ، ۱۳۷۹.
  ۵. تلفیق نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی برای برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران، چهار فرسخ، سهل آباد، بصیران و بیرجند، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
  ۶. کانسارهای محدوده جغرافیایی خراسان و سیستان و بلوچستان، گزارش شماره ۷.
  ۷. بررسیهای اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون فردوس - خوسف با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی ، ماهواره ای،



ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه‌های معدنی در محیط GIS، اصفهانی نژاد، مژگان،  
۱۳۸۳.

۸. بررسیهای اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون گزیک -  
آهنگران با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی، ماهواره‌ای،  
ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه‌های معدنی در محیط GIS، ۱۳۸۳

۹. گزارش زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰۰۰۰ کانسار مس قلعه زری، کان  
ایران، ۱۳۷۲، کارفرما، سازمان صنایع ملی مس ایران.

۱۰. اکتشاف ژئوشیمیایی چاه شلغمی، مشاور کان ایران، وزارت معادن و فلزات، شرکت  
صنایع ملی مس. ۱۳۷۲

۱۱. اکتشاف مقدماتی مناطق معدنی استان خراسان، منوچهر نکیسا، سازمان صنایع و معادن  
استان خراسان. ۱۳۸۱

۱۲. پتانسیل های معدنی کانی های مس در استان خراسان. ادار کل معادن و فلزات، ۱۳۷۶.

۱۳. پردازش داده های ماهواره ای استر به منظور شناسایی مناطق با اولویت معدنی فلزی و  
غیر فلزی در استان خراسان جنوبی، کریم پور، سازمان صنایع و معادن استان خراسان  
جنوبی. ۱۳۸۵.

۱۴. مطالعات هیدرولوژی و ژئوفیزیک معدن قلعه زری، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۴۹.



۱۵. گزارش زمین شناسی - معدنی کانسار مس قلعه زری به مقیاس ۱:۵۰۰۰، مشاور، شرکت پراکوه، شرکت صنایع ملی مس ایران، ۱۳۷۲.
۱۶. پروژه ارزیابی پروژه های ژئوشیمیایی ۲۵ سال گذشته، اکتشافات تکمیلی ژئوشیمیایی در ورقه های پرتک و مهرود ۱۳۷۹، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی شور، مشاور: مهندسین مشاور آفرین در.
۱۷. اکتشافات ژئوفیزیکی در محدوده چاه کلب و چاه زاغو، ۱۳۸۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۱۸. کشف منابع جدید پنبه نسوز در سنگهای اولترابازیک سرپانیتیزه در منطقه شرق نهبندان، علوی تهرانی، نورالدین، ۱۳۶۲، سازمان زمین شناسی کشور.
۱۹. خلاصه گزارش حجم عملیات و میزان ذخائر کانسارهای منیزیت جنوب بیرجند حد فاصل بیرجند- نهبندان، برنا، بهروز، ۱۳۶۷.
۲۰. گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی در ناحیه سهل آباد بیرجند (کوهک رود اصلی)، کیمیاقلم، جمشید، ۱۳۶۶.
۲۱. بررسی زمین شناسی، کانی شناسی ژئوشیمی و ژئزکانسار مس قله زری بیرجند، محمد دیمه ور، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۴.
۲۲. بررسی و مطالعه ویژگی های زمین شناسی و معدنی کانسار کرومیت بندان، ناصر عابدیان، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۹.



۲۳. گزارش اکتشاف لیتوژئوشیمیایی خونیک، شمسآ، محمد و محمد رضا امیدوار، ۱۳۸۳، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۲۴. کانی شناسی، ژئوشیمی و تیپ کانه زائی طلا در محدوده هیرد (شمال غرب نهبندان)، حسن اشراقی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۵.

25. Report on the Field Evaluation of Deposit Model Targets at GSI Geomatics South Khorasan Zone, South Khorasan Province, Islamic Republic of Iran by C. A. (Jun) Angeles 2005, Pars Kaneh Kish company.

26. Coments on the Chah Shalghami, Hired, Maherabad, Khonic and Shurab gold prospects, Lut block, Eastern Iran, Richard H. Sillitoe, 2005

### ۷-۳- بررسی عملیات ژئوفیزیک هوایی صورت گرفته در استان

در بین سال های ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ میلادی با انجام پرواز با هواپیما و اندازه گیری های مغناطیس شدت مغناطیس زمین در خطوط پرواز ۷،۵ کیلومتری و پس از پردازش ها و تصحیحات لازم، نقشه های ژئومغناطیس هوایی تقریبا سراسر ایران در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در سازمان زمین شناسی کشور تهیه و منتشر شده است. هدف از انجام این پروژه بدست آوردن اطلاعات بیشتری از تکتونیک و زمین شناسی ناحیه ای ایران و تعیین زون های مساعد جهت اکتشاف تفضیلی مواد معدنی و ذخایر هیدروکربوری بوده است. از تلفیق نقشه ها و اطلاعات مذکور نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ژئومغناطیس هوایی ایران تهیه و منتشر شده است. پروازهای مذکور تقریبا تمامی مساحت ایران، به استثناء نوار های مرزی را پوشش داده است. استان خراسان جنوبی، مشابه دیگر مناطق ایران، تحت پوشش پروژه مذکور قرار گرفته است. از اطلاعات نقشه های ژئومغناطیسی هوایی مذکور به خوبی می توان در پروژه های اکتشافی و زمین شناسی استفاده کرد. در این نقشه ها موقعیت گسل ها و خطواره های مغناطیسی، تاقدیس و ناودیس های مغناطیسی، توده های مغناطیسی به خوبی برآورد شده است. داده های ژئومغناطیس هوایی ۱:۲۵۰۰۰۰ (فاصله خطوط پرواز ۷،۵ کیلومتر) منطقه تحت پوشش دو زون اکتشافی فردوس - خوسف و گزیک آهنگران توسط گروه ژئوفیزیک هوایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با نرم افزار های جدید پردازش و تفسیر شده است و از آنها به خوبی در دو پروژه الف - بررسیهای اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون فردوس - خوسف با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی، ماهواره ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه های معدنی در محیط GIS ب- بررسیهای اکتشافات



سیستماتیک ناحیه‌ای و پتانسیل نواحی امید بخش در زون گزیک - آهنگران با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات زمین شناسی، ماهواره‌ای، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی و نشانه‌های معدنی در محیط GIS استفاده شده است.

علاوه بر پروژه مذکور، در سال های اخیر بخشی از محدوده استان در اولویت های اکتشافی ژئوفیزیک هوایی بزرگ مقیاس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با روش های مغناطیس سنجی، گرانی سنجی و رادیومتری قرار گرفته است (مراجعه به نقشه های پیوست). منطقه ای که تحت پوشش قرار گرفته اند بخش هایی از ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ بصیران، کردکان، مختاران، سرچاه شور، سهل آباد و بخش های خیلی کمی از ورقه های خوسف و بیرجند بوده است. در این پروژه پرواز با هلیکوپتر بوده و هر ۲۰۰ متر یک اندازه گیری صورت گرفته است و فاصله خطوط پرواز ۴۰۰ متر بوده است. اولویت منطقه تحت پوشش براساس پتانسیل آن جهت کانسارهای پورفیری، اپی ترمال، اسکارن و کانسارهای مرتبط به توده نفوذی بوده است. گزارش پروژه مذکور هنوز منتشر نشده ولی مراحل نهایی را سپری می کند.

۸- دستاوردهای حاصل از عملیات اکتشافی سیستماتیک با روش تلفیق لایه های

#### اطلاعاتی در استان

محدوده استان خراسان جنوبی زیر پوشش دوزون اکتشافی گزیک - آهنگران و فردوس - خوسف قرار گرفته است.

## ۸-۱ - زون گزیک - آهنگران

سه ورقه گزیک، آهنگران و سرچاه این زون را تحت پوشش قرار میدهد کار جمع آوری اطلاعات و تلفیق در این زون با سیستم GIS در گروه ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده و گزارش آن تهیه شده است. در این زون اندیس ها و کانسارهای کرومیت، منیزیت و مس وجود دارد. با توجه به نوع لیتولوژی و ذخایر شناخته شده در این زون انتظار تیپ کانسارهای ذیل داده شده است:

- سولفید توده ای تیپ قبرس
- کرومیت انبانی یا تیپ آلی
- نیکل - کبالت تیپ لیماسول
- منگنز

در پروژه مذکور با توجه به اطلاعات موجود برای هیچ یک از تیپ کانسارهای فوق الذکر مدل سازی صورت نگرفته است، بنابراین با اطلاعات موجود اکتشاف سیستماتیک ناحیه ای با روش تلفیق در سیستم GSI در زون گزیک - آهنگران هیچ دستاوردی نداشته است.

## ۸-۲ - زون فردوس - خوسف

دومین زونی که جزء زون های بیست گانه اول بوده و در محدوده استان خراسان جنوبی قرار می گیرد زون فردوس - خوسف است. ۱۲ ورقه آیسک، شارقنچ، بیرجند، خوسف، سه چنگی، سهل آباد، مختاران، سرچاه شور، جنوب سه چنگی، چهارفرسخ،

بصیران ، چاه داشی ، ده سلم این زون را تحت پوشش قرار می دهد. کار جمع آوری اطلاعات و تلفیق با سیستم GIS در گروه ژئومتیکس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده و گزارش آن تهیه شده است . در این زون از لحاظ اقتصادی اندیس ها و کانسارهای مس، طلا ، سرب و روی ، قلع ، تنگستن ، کانی های صنعتی و خاک های صنعتی وجود دارد . در این پروژه با توجه به نوع لیتولوژی و ذخایر شناخته شده این زون برای ذخایر تیپ پورفیری و اپی ترمال مدل سازی شده است . با توجه به بررسی های صورت گرفته در این پروژه ۸ نوع کانی سازی - دگرسانی در این زون تشخیص داده شده است. ۱- طلا - مس پورفیری ۲- اپی ترمال سولفیداسیون پایین ۳- اپی ترمال سولفیداسیون بالا ۴- اسکارن ۵- طلا - عناصر پایه با میزبان کربنات ۶- کانسارهای مزوترمال ۷- ذخایر لیستوینیتی ۸- مس سوپرژن

در این پروژه ۶۹ نقطه جهت کنترل صحرایی پیشنهاد شد و تماما کنترل صحرایی شدند و پس از بررسی های نهایی چندین نقطه جهت اکتشافات بعدی معرفی شد .

در این پروژه دو محدوده امید بخش درجه A و دو محدوده امیدبخش درجه B جهت ادامه کار اکتشافی پیشنهاد شده است . امید بخشی درجه یک و درجه دو بصورت زیر تعریف شده است :

A: این تیپ ناحیه امیدبخش از لحاظ تمرکز کانی زایی عالی و بالاتر از میانگین لازم است .

B: این تیپ ناحیه امیدبخش دارای کانی سازی خوب و میانگین لازم برای یک ناحیه امید بخش معدنی می باشد.

### - محدوده امید بخش ماهر آباد sc01c

این محدوده در ورقه سرچاه شور قرار دارد و مدل کانیزایی آن مس - طلای پورفیری می باشد. لیتولوژی این محدوده واحدهای ولکانیکی - و ساب ولکانیکی و نفوذی ترشیاری بشدت گسله است. در این محدوده استوک ورک های زیادی از کوارتز با کانی سازی مالاکیت و پیریت در داخل پورفیری دگرسان شده مشاهده می شود. این محدوده از لحاظ امیدبخشی درجه A می باشد. در این محدوده ۵ کار قدیمی با پهنای ۲-۵ متری مشاهده می شود. تراکم رگه ها در سنگ زیاد است و از ۵ تا ۴۰ رگه در هر متر مربع متغیر است شیب رگه ها نزدیک قائم است. عیار مس در ۱۶ نمونه برداشته شده از این محدوده ۰،۰۱ تا ۱ درصد و میزان طلا کمتر از ۰،۰۱ تا ۲،۶۵ گرم در تن بوده است. در این محدوده دگرسانی آرژیلیک، پتاسیک و فیلیک مشاهده می شود. تیپ دگرسانی، کانی سازی، ساخت و بافت و لیتولوژی و موقعیت تکتونیکی باعث شده است که این محدوده بعنوان محدوده امید بخش کانی سازی مس - طلا معرفی گردد.

### - منطقه امیدبخش خوپیک

در این منطقه دو محدوده جداگانه امیدبخش به نام های محدوده های غربی و شرقی هر کدام به طول حدود یک کیلومتر مشاهده می شود این منطقه امید بخش در ورقه سرچاه شور قرار دارد و مدل کانیزایی آن مس - طلای پورفیری می باشد در هر دو محدوده استوک ورک های زیادی از کوارتز با کانی سازی مالاکیت و پیریت و رگچه های منیتیت - بیوتیت ثانویه در داخل پورفیری دگرسان شده و ولکانیک ها مشاهده می شود دگرسانی های این محدوده ها از نوع پتاسیک و آرژیلیک است. این منطقه از لحاظ امیدبخشی درجه

A می باشد. در این محدوده یک کار قدیمی مس مشاهده می شود عیار طلا در سه نمونه برداشته شده از این محدوده تا ۲،۳۵ گرم در تن و عیار مس تا ۰،۸ درصد بوده است.

تیپ دگرسانی، کانی سازی، ساخت و بافت و لیتولوژی و موقعیت تکتونیکی باعث شده است که این محدوده بعنوان محدوده امید بخش سازی مس - طلای معرفی گردد.

#### - محدوده امید بخش هیرد (BSO1)

این محدوده در ورقه یکصد هزارم بصیران واقع است. این محدوده منطبق بر محدوده پروژه اکتشافی طلای هیرد سازمان زمین شناسی کشور می باشد که تعداد زیادی ترانشه و گمانه بر روی آن احداث شده است. با استفاده از اکتشافات ژئوشیمیایی در این محدوده ۴ آنومالی ژئوشیمیایی شناسایی شده است، بر روی آنومالی های ۱ و ۳ اکتشاف نیمه تفضیلی و تفضیلی در حال انجام است در این محدوده کانی سازی طلا با زون های دگرسانی و رگه های کوارتز - کربنات همراه می باشد و تیپ کانی سازی از نوع کانی سازی مرتبط به توده نفوذی است. درجه اهمیت این محدوده درجه B معرفی شده است.

#### - محدوده امید بخش سرخ کوه SSO1

این محدوده امید بخش در ورقه یکصد هزارم جنوب سه چنگی واقع می باشد مدل کانی سازی این محدوده از نوع اسکارن مس و طلا می باشد. کانی سازی از نوع اسکارن در واحدهای سنگ آهک پرمین صورت گرفته است. با توجه به حضور توده های نفوذی در اطراف واحدهای کربناته (گرانودیوریت) و آثار سولفیدزایی در آن می تواند برای اکتشاف تفضیلی برای اسکارن مس و طلا مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.

## ۹- پروژه های اکتشافات موضوعی مواد معدنی در استان

- پروژه اکتشاف کانسار پلی متال چاه کلب

- پروژه اکتشاف مس شورک

- پروژه اکتشاف مس وطلای چاه زاغو

- پروژه اکتشاف طلا در سنگهای لیستوینیتی جنوب خراسان

- پروژه پی جویی کانسارهای سولفید توده ای در شرق ایران

- پروژه اکتشاف قلع شاه کوه

### ۹-۱ - پروژه اکتشاف کانسار پلی متال چاه کلب

این کانسار یک کانسار پلی متال تنگستن ، مس ،روی،قلع وطلا است موقعیت

جغرافیایی آن ۷۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان نهبندان است.

#### عملیات اکتشافی انجام شده :

الف : تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در وسعت ۱۲۰

هکتار

ب : حفر ۵۰ متر مکعب ترانشه اکتشافی

ج : انجام عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی به روش های IP,RS در مساحت ۹۰ هکتار

د : حفر ۲۰ حلقه گمانه اکتشافی با متراژ کلی ۲۱۰۵ متر

ه : برداشت ۲۳۸ نمونه از رخنمونهای سطحی، تونلهای قدیمی، ترانشه ها و مغزه های

حفاری به منظور آنالیز شیمیائی، مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی

ی : تهیه و تدوین گزارش اکتشافی مربوطه

### نتیجه گیری:

بررسی های صورت گرفته بر روی این کانسار حاکی از آن است که کانی سازی

بصورت منقطع در دو عدسی صورت گرفته و عمق کانی سازی به سمت غرب، افزایش

مییابد.

در بخش شرقی، کانی سازی تا عمق ۶۰ متر در طول ۵۰۰ متر و با ضخامت متوسط

۲ متر صورت گرفته است. حال آنکه به طرف غرب، کانی سازی در اعماق پائین تر از ۱۲۰

متر شکل گرفته است. عیار میانگین تنگستن حدود ppm ۱۱۰۰-۱۰۰۰، مس ۱/۳ درصد، روی

حداکثر ۱،۸ درصد و قلع حداکثر ppm ۳۸۰ می باشد.

ضخامت میانگین کانی سازی در عدسی بخش شرقی ۲ متر و در عدسی بخش

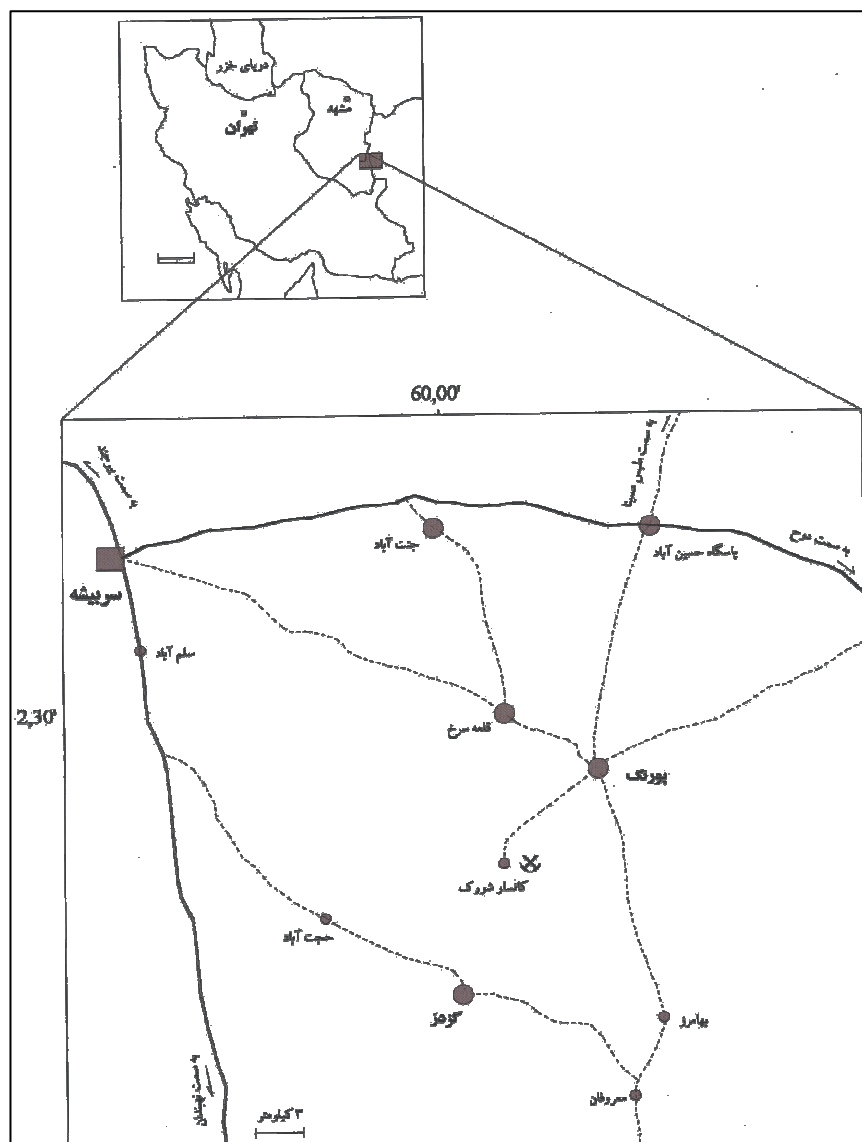
غربی با اطلاعات موجود ۱/۴ متر می باشد. پیش بینی می شود با کاوشهای بعدی بتوان

نخایر بیشتری از کانسنگ را در غرب کانسار در اعماق پایین تر از ۲۰۰ متر (به طرف)

شناسائی نمود بهر حال با توجه به اینکه کانی سازی در عمق زیاد صورت گرفته است

توجیه ادامه عملیات اکتشافی بستگی به نتایج گزارش بررسی فنی اقتصادی کانسار دارد.

## ۹-۲- پروژه اکتشاف تفصیلی کانسارمس شورک



محدوده اکتشافی شورک در استان خراسان جنوبی، جنوب شرقی شهرستان بیرجند

و حدود ۳۰ کیلومتری شرق شهر سریشه قرار دارد.



از نظر زمین شناسی این کانسار درزون آمیزه افیولیتی شرق ایران قرار میگیرد. واحدهای زمین شناسی محدوده اطراف کانسار شامل؛ واحدهای آتشفشانی بازیک، گابرو، واحدهای رسوبی (آهکهای پلاژیک و ماسه سنگ) و رخنمونهای بسیار محدود از سنگهای اولترابازیکی است. واحدهای مذکور همگی در یک ساختمان طاقدیس مانند قرار گرفته‌اند.

آثار فعالیت های معدنی قدیمی در محدوده ای با ابعاد حدودی  $120 \times 30$  متر و با روند شمال - جنوب (امتداد عمومی آهکهای پلاژیک و ماسه سنگها و افق کانی سازی شده) قابل مشاهده است. آثار این فعالیتها به صورت حفر چاه و نیز استخراج سطحی است.

#### فعالیت های اکتشافی صورت گرفته :

- تهیه نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰، بوسعت ۱۱۰ هکتار.
- تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ بوسعت ۱۰۰ هکتار
- حفر ترانشه‌های اکتشافی حدود ۳۹۰ مترمکعب
- برداشت‌های ژئوفیزیکی باروش ژئوالکتریک، شامل قطبش القایی (IP) و مقاومت مخصوص (RS) در محدوده ای به ابعاد  $2050 \times 480$  متر صورت گرفته است نتیجه این برداشت های ژئوفیزیکی پیشنهاد چهار نقطه جهت حفر گمانه اکتشافی بوده است.
- عملیات حفاری بر روی این کانسار شامل حفر چهار گمانه با کل متراژ حفاری  $403/5$  متر بوده است .

#### نتیجه‌گیری:

با استفاده از بررسی های زمین شناسی و مطالعه گمانه ها در مورد کانی سازی و نخیره کانسار شورک می توان عنوان نمود که:

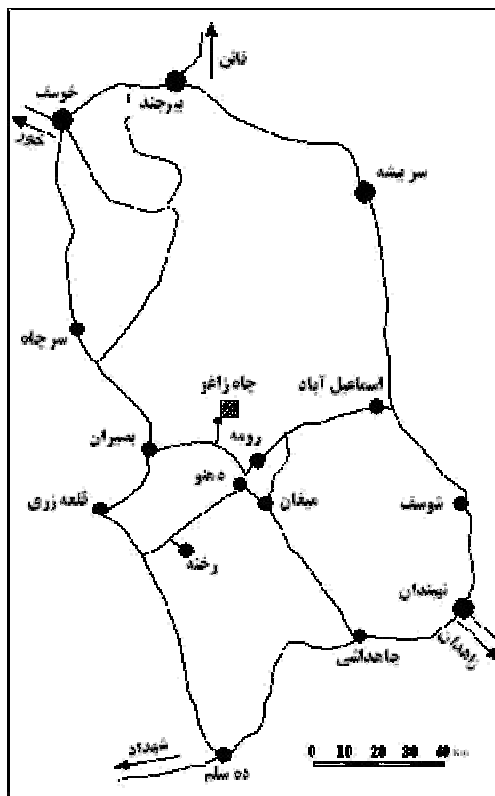
الف) ساختار اصلی موجود در محدوده کانسار یک تاقدیس برگشته بوده که بسمت شمال - شمال غرب میل دارد. واحد آهک پلاژیک که در سطح با شیب حدود ۷۰ درجه به سمت غرب دیده می شود در عمق به سبب برگشتگی لایه ها به سمت شرق متمایل شده و تغییر شیب می یابد و در اعماق بیشتر به صورت عدسی از بین لایه ها حذف می گردد

ب) افق ماده معدنی به طرف عمق کاهش ضخامت یافته و به تدریج به صورت عدسی بسته می شود (کم بودن عمق چاه ها و فعالیت های معدنی قدیمی نیز احتمالاً به همین علت بوده است). صرف نظر از کم بودن گسترش جانبی و عمقی ماده معدنی (کوچک بودن نخیره)، نمونه های برداشت شده از بخش های کانی سازی شده نیز بندرت عیاری بالاتر از ۱/۵٪ نشان داده و بطور متوسط می توان عیار ۰/۸۵٪ را برای ماده معدنی در نظر گرفت که این رقم برای این تیپ از کانسارها (سولفید توده ای) بسیار پایین می باشد.

ج) آنومالی های ژئوفیزیکی بدست آمده در پروفیل های مختلف بخشی مربوط به آنومالی های کاذب ناشی از تأثیر اختلاف سطح توپوگرافی بوده و بخش دیگر آن مربوط به بخش های سولفیدی دانه پراکنده و رگچه ای می باشد و احتمال وجود نخیره ای قابل توجه با بافت و ساخت توده ای بعید به نظر می رسد.

د) نهایتاً با توجه به شواهد و نتایج بدست آمده از این عملیات می توان این گونه نتیجه گیری نمود که با توجه به وضعیت تکنیکی خاص منطقه و وجود راندگی های متعدد احتمال وجود نخیره ای مناسب بسیار می باشد.

۹-۳- اکتشاف عمومی (نیمه تفصیلی) مس - طلا در محدوده معدنی چاه زاغو



- این محدوده معدنی ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ مختاران واقع است.

**عملیات اکتشافی انجام شده:**

الف: تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی منطقه با مقیاس ۱:۲۰۰۰ در

مساحت ۲ کیلومتر مربع

ب: حفر ۱۷۲ متر مکعب ترانشه اکتشافی

ج: انجام عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی در محدوده مطالعاتی

د: حفر ۳ حلقه گمانه اکتشافی به متر اژ کلی ۲۶۹/۵ متر

ه : برداشت نمونه از ترانشه ها و مغزه های حفاری به منظور آنالیز شیمیایی ،

### مطالعات پتروگرافی و مطالعات مینرالوگرافی

و : تهیه و تدوین گزارش اکتشافی مربوطه

در یکی از گمانه ها ضخامت زون کانی سازی شده ۶۰ سانتی متر و عیار مس آن

۵/۳٪ بوده است

#### GEOLOGICAL LOG OF BOREHOLE NO.2 IN CHAHZAGHOO DEPOSIT

PROJECT NAME:	CHAH ZAGHOO GENERAL EXPLORATION	COORDINATE X:	59,18,04
DRILLING CO.:	JAHID AZMA	COORDINATE Y:	32,00,34
DRILLING METHOD:	ROTARY	Z:	1697
DATE COMPLETED:	1989	INCLINATION:	30SE
MINING GEOLOGIST:	A. ASKARI	ORIENTATION:	N45E
		TOTAL DEPTH:	120m

DEPTH (m)	SYMBOL	LITHOLOGY	DESCRIPTION
0.0		DEBRIS	این واحد حاصل از خوردگی فنر سطحی سنگ می باشد
0.0 - 10.0		GABRODIORITE	
10.0 - 11.0		BASALT	به شدت لیپوئی شده است
11.0 - 88.0		GABRODIORITE	شدتاً آنگره و تکثریزه می باشد
88.0 - 90.0		ORE BODY GABRODIORITE	این واحد شامل سنگ با رنگه آنگره است که مقدار اورانیوم در آن به صورت کلی بیروت در آن مشاهده می شود (۳.۳٪)
90.0 - 110.0		BASALT	در این واحد سنگ آهک لایه ای، پز شده آن کلسیت و انسد آهن همراه با رگچه های کلسیتی مشاهده می شود
110.0 - 120.0		DIABASE	شدتاً آنگره و تکثریزه می باشد

## ۹-۴- پروژه پی جویی کانسارهای سولفید توده ای در شرق ایران (خراسان

### جنوبی)

هدف این پروژه پی جویی و شناسایی نواحی کانه زایی یا مناطق با احتمال وجود پتانسیل های معدنی از نوع سولفید توده ای و معرفی این نقاط برای بررسی های دقیقتر زمین شناسی و مراحل اکتشاف نیمه تفصیلی بوده است.

محدوده مورد مطالعه بین عرض های جغرافیایی 30,00 تا 34,00 و طول های جغرافیایی 58,30 تا 61,00 قرار گرفته و بخشی از ورقه های زمین شناسی زیر را تحت پوشش قرار میدهد:

- ۱- قائن
- ۲- آهنگران
- ۳- بیرجند
- ۴- گزیک
- ۵- مختاران
- ۶- سهل آباد
- ۷-
- ۸- ماهیرود
- ۹- نهندان
- ۱۰- شمال بندان
- ۱۱- خونیک
- ۱۲- بندان

کانسارهای سولفید توده ای از جمله کانسارهای مهم مس دنیا محسوب میشود. بیش از ۲۰٪ تولید مس دنیا از کانسارهای سولفید توده ای مس صورت می گیرد. یکی از مهمترین تیپ های سولفید توده ای، تیپ قبرس یا "تیپ پیریت مس دارمیشد. سنگ در بر گیرنده این تیپ از کانسارها، غالباً بخش آتشفشانی و رسوبی توالی های افیولیتی میباشد.

### - زمین شناسی عمومی

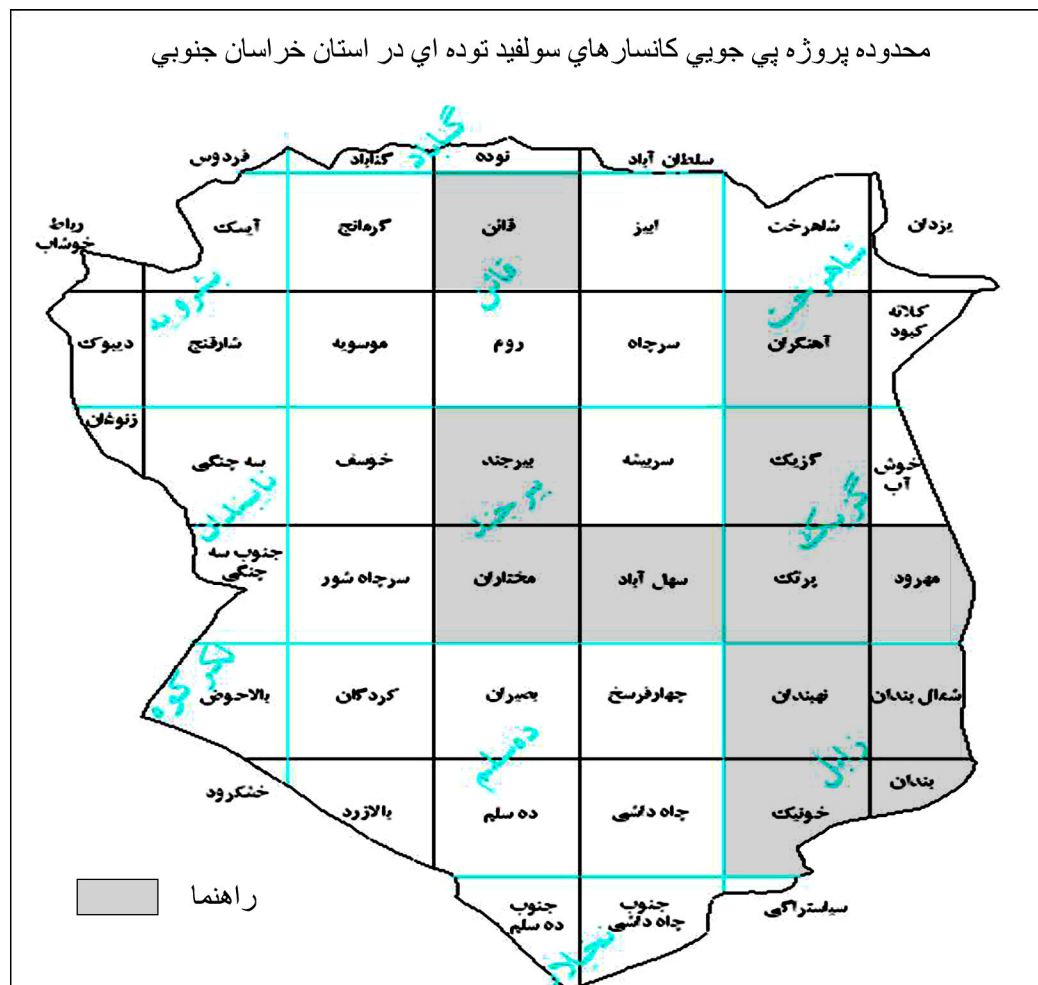
از لحاظ زمین شناسی این محدوده عمدتاً تحت پوشش زون فلیش شرق ایران یا زون نهبندان - خاش و واحدهای افیولیتی یا زون کالرد ملانژ شرق ایران است. گسترش سنگهای افیولیتی و کمر بند آمیزه رنگین در شرق ایران نوید اکتشاف و دستیابی به ذخایر سولفید توده ای را میدهد ولیکن تکتونیک بسیار فعال و شدید حاکم بر این ناحیه، پی جویی و اکتشاف این ذخایر احتمالی را با مشکل مواجه می سازد. در این پروژه معیارهای انتخاب و پیشنهاد مناطق جهت مطالعات نیمه تفصیلی عبارت بوده اند از:

- گستردگی و وسعت واحدهای با پتانسیل میزبان کانی سازی دارای آثار معدنی، فعالیت های معدنکاری قدیمی و یا منطبق بر زون های دگرسانی

#### **- عیار ماده معدنی در زون های کانه دار**

تطبیق شرایط عمومی کانه زایی مشاهده شده با مشخصات کانسارهای تیپ سولفید توده ای، این انطباق شامل ، ژئومتری زون کانه دار، دگرسانی واحدها، پاراژنز کانه و نوع سنگ در بر گیرنده می باشد.

ماحصل پروژه پی جویی ذخایر سولفید توده ای در شرق ایران معرفی ۷ محدوده جهت بررسی های دقیقتر زمین شناسی - اکتشافی جهت کانسارهای سولفید توده ای میباشد.



۹-۴-۱- مناطق پیشنهادی جهت عملیات اکتشاف عمومی (نیمه تفصیلی)

— محدوده آثار معدنی سولابست و سیاه دره (در برگه های زمین شناسی

۱/۱۰۰۰۰۰ گزیک و پورنگ)

- محدوده اثر معدنی تگ میرعلم (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ پورنگ)
- محدوده اثر معدنی کنیف (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ پورنگ)
- محدوده اثر معدنی مسگران (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سهل آباد)
- محدوده اثر معدنی خلیلان (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ بیرجند)
- محدوده اثر معدنی برک (دوک) (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ مختاران)
- محدوده آثار معدنی ورزق (در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ قائن)

#### - محدوده آثار معدنی سولابست و سیاه دره

این محدوده در حدود ۵۰ کیلومتری شرق سریشه، در حد فاصل ورقه های زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ گزیک و پورنگ قرار دارد. واحدهای سنگی مهم این محدوده شامل بازالت های بالشی، رادیولاریت، واحدهای اولترابازیک است.

در این محدوده کانی سازی بصورت آثار مالاکیت و اکسیدهای آهن آبدار و گاهی پیریت در کنتاكت رادیولاریت ها و بازالت های بالشی با ضخامت های متغیر (حداکثر ۱/۵ متر) صورت گرفته است، حداکثر عیار مس ۳،۵ درصد ( $Cu = 3.5\%$ ) می باشد.

**عملیات پیشنهادی بر روی این محدوده:**



الف) تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰۰۰۰ در محدوده ای به وسعت ۵۰ کیلومتر مربع (در امتداد واحد رادیولاریتی I نقشه زمین شناسی منطقه، از حدفاصل اثر معدنی "سولابست" تا بخش های جنوبی اثر معدنی "سیاه دره") که در آن کنتاکت تمامی واحدهای آتشفشانی با واحدهای رسوبی از نظر وجود کانی سازی به دقت بررسی گردند.

ب) حفر ترانشه در محل کنتاکت های مشکوک و یا پوشیده،

ج) نمونه گیری از زون کانه دار در محل ترانشه ها.

### - محدوده اثر معدنی تگ میرعلم

موقعیت این محدوده در حدود ۵۰ کیلومتری جنوب سریشه، در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ پورنگ است.

واحدهای سنگی مهم این محدوده بازالت های بالشی اسپیلیتی، رادیولاریت، گابرو، واحدهای دگرگونی عمدتاً فیلیت متا ولکانیک و ماسه سنگ است .

کانی سازی در این محدوده بصورت آثار مالاکیت و پیریت در کنتاکت واحدهای ماسه سنگی با بازالت های همراه با رادیولاریت ها و چرت های نواری که بصورت منقطع با ضخامت های متغیر (حداکثر ۱/۵ متر) دیده می شوند ، صورت گرفته است. فعالیت های معدنی قدیمی در این محدوده و در این زون بصورت حفر چاهک و تونل وجود دارد.

حداکثر عیار های گرفته شده در این محدوده عبارتند از:

$$\text{Cu} = 3.1\% , \text{Au} = 840 \text{ PPb}$$

### عملیات پیشنهادی:

الف) تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱/۵۰۰۰ در محدوده ای به وسعت ۳ کیلومتر مربع، با دید دقیق تکتونیکی.

ب) حفر ترانشه و چاهک در محل کنتاکت های مشکوک به وجود کانی سازی و انجام نمونه برداری.

ج) انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش ژئوالکتریک IP و RS در محدوده ای که کانی سازی سطحی متراکم تر وجود دارد، با آرایش مستطیلی و دوقطبی - دوقطبی.

### - محدوده اثر معدنی کنیف

این محدوده امیدبخش در حدود ۴۵ کیلومتری جنوب شرق سربیشه، و در ورقه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ پورنگ قرار دارد.

واحدهای سنگی مهم این محدوده شامل گابرو، میکروگابرو، واحدهای اولترابازیک و دولریت است.

وضعیت کانی سازی و آثار معدنی این محدوده بصورت آثار مالاکیت و لیمونیتیزاسیون در زون های پرشی که بصورت عدسی و منقطع در داخل واحدهای عمدتاً دولریتی. با ضخامت های متغیر (حداکثر ۱/۵ متر) قرار گرفته، دیده می شود. فعالیت های معدنی قدیمی نیز بصورت حفر چاهک و تونل در این زون بسیار زیاد می باشد. حداکثر عیارهای عناصر مهم در این محدوده عبارت است از:  $Cu = 2.3\%$  ,  $Au = 320 \text{ PPb}$

### عملیات پیشنهادی برای این محدوده امیدبخش :

الف) تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۵۰۰۰ در وسعت ۸ کیلومتر مربع.

ب) نمونه گیری دقیق و برداشت ترانشه های قدیمی.

ج) حفر ترانشه در نقاطی که آثار کانی سازی سطحی مشاهده میشود.

د) انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش ژئوالکتریک IP و RS در محدوده ای که کانی

سازی سطحی متراکم تر وجود دارد، با آرایش مستطیلی و دوقطبی - دوقطبی.

### - محدوده اثر معدنی مسگران

موقعیت این اثر معدنی ۸۰ کیلومتری جنوب شرق بیرجند و ۱۵ کیلومتری شمال

روستای سهل آباد و در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سهل آباد قرار دارد.

واحدهای سنگی مهم این محدوده شامل واحدهای اولترابازیک، گابرو، دیاباز و سنگ

آهک های پلاژیک است.

در این محدوده کانی سازی داخل عدسی های منقطع و نا منظم در مجموعه

دیابازی بصورت رخنمون های لیمونیتی واجد مالاکیت مشاهده می شود. فعالیت های

معدنی قدیمی نیز بصورت حفر چاهک و تونل در این زون بسیار زیاد میباشد. بطوریکه

حجم سرباره های معدنی در این منطقه قابل توجه است. در اکتشاف صورت گرفته حداکثر

عیار عناصر مهم عبارت است از:  $Cu = 4.3\%$  ,  $Au = 500 \text{ PPb}$

### عملیات پیشنهادی:

الف) تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۵۰۰۰ در وسعت ۱۰ کیلومتر مربع.

ب) نمونه گیری دقیق و برداشت ترانشه های قدیمی.

ج) حفر ترانشه در نقاطی که آثار کانی سازی سطحی مشاهده میشود.

د) انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش ژئوالکتریک IP و RS در بر روی چند نقطه

مینرالیزه

### - محدوده اثر معدنی خلیان

این اثر معدنی در ۴۰ کیلومتری جنوب بیرجند و ۷ کیلومتری شمال روستای خلیان،

در برگه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ بیرجند قرار دارد.

واحدهای سنگی مهم این محدوده شامل بازالت و آندزیت بازالت های بالشی است

در این محدوده کانی سازی بصورت رخنمون های لیمونیتی با آثار مالاکیت بصورت عدسی

و منقطع و نامنظم در مجموعه دیابازی دیده می شوند. علاوه بر این، فعالیت های معدنی

قدیمی در این زون بصورت حفر چاهک و تونل بسیار زیاد میباشد. حجم سربراره های

معدنی نیز در این منطقه قابل توجه است. حداکثر عیار گرفته شده در این محدوده عبارت

است از:  $Cu = 4.3\%$  ,  $Au = 500 \text{ PPb}$

### عملیات پیشنهادی:

الف) تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۵۰۰۰ در وسعت ۱۰ کیلومتر مربع.

ب) نمونه گیری دقیق و برداشت ترانشه های قدیمی.

ج) حفر ترانشه در نقاطی که آثار کانی سازی سطحی مشاهده میشود.

د) انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش IP و RS در بر روی چند نقطه مینرالیزه

#### ۹-۵- پروژه پی جوئی قلع در منطقه شاهکوه

- عملیات اکتشافی انجام شده در محدوده شاهکوه عبارت است از :

الف : تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ در وسعت ۵۰۰

کیلومتر مربع

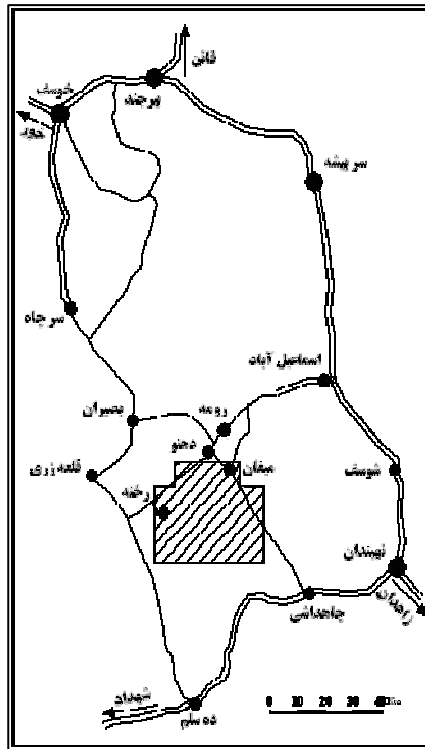
ب : برداشت ۳۰۰ نمونه به منظور آنالیز شیمیائی، مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی

ج : تهیه و تدوین گزارش مربوطه (در حال انجام)

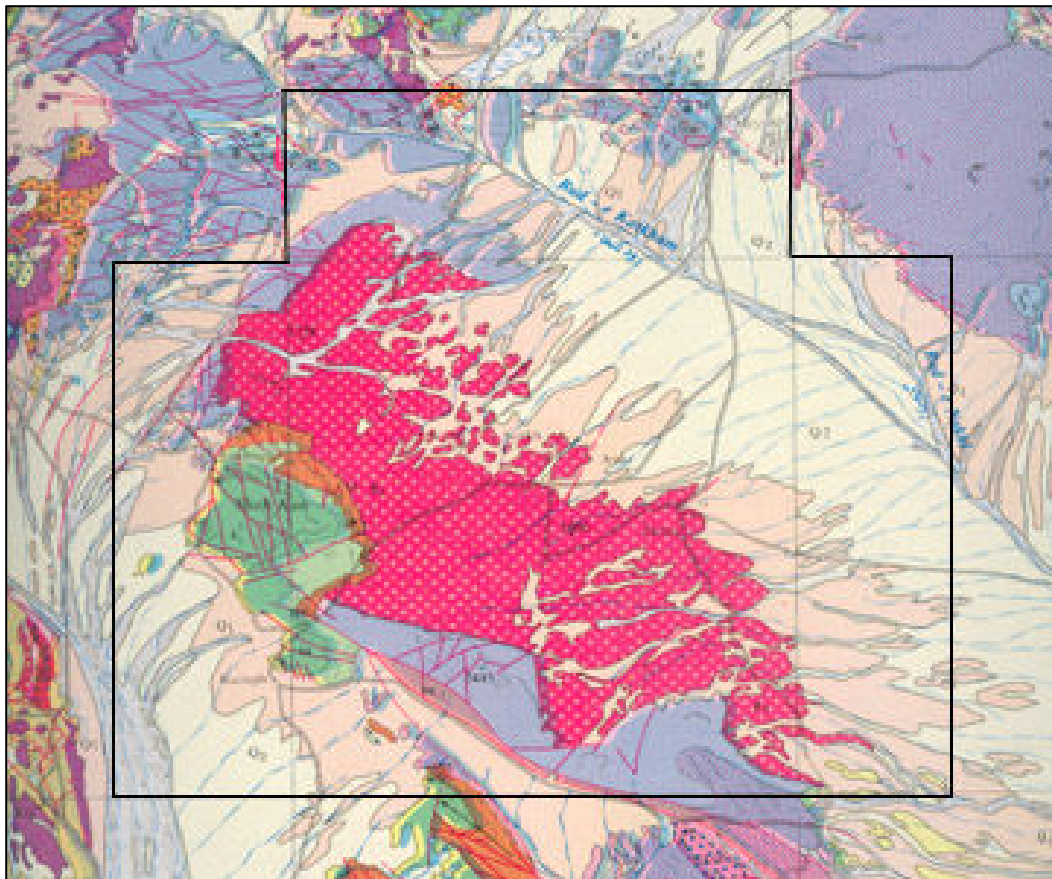
- نتیجه گیری:

نتیجه این پروژه شناسایی ۲۰۰ رگه کوارتز تورمالین دار همراه با کانی سازی قلع و

در نهایت معرفی ۲ محدوده معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی بوده است.



**موقعیت محدوده مطالعاتی بر روی نقشه زمین شناسی ده سلم ۱:۲۵۰,۰۰۰**





عکس ۳ - رگه کوارتز دارای تورمالین و کانی سازی قلع و مس



عکس ۴ - رگه های کوارتز تورمالین - قلع داربا سنگ میزبان گرانیت

## ۹-۶- پروژه اکتشافات طلا در لیستونیت های بیرجند - نهبندان

محدوده بررسی شده در محور بیرجند- نهبندان و با مختصات جغرافیایی ۵۸،۳۰ تا ۶۱،۰۰ طول شرقی و ۳۱،۳۰ تا ۳۴،۰۰ عرض شمالی می باشد. وسعت منطقه اکتشافی بالغ بر ۲۵۰۰۰ کیلومتر مربع است.

### زمین شناسی منطقه:

منطقه مورد مطالعه جزو کمربند افیولیتی - آمیزه رنگین - فلیشی شرق کشور است. قدیمی ترین تشکیلات آن مربوط به کرتاسه می باشد. و بنظر می رسد محل تصادم بلوک لوت و بلوک افغان (یا هیلمند) باشد.

لیستونیت ها شامل مجموعه دگرسانی سیلیسی ، کربناتی ، و سیلیسی - کربناتی است که متشکل از کانی های کلسدوئن ، اپال ، کوارتز ، کلسیت ، دولومیت ، منیزیت و سیدریت به عنوان کانی های اصلی است ، در مواردی در لیستونیت ها کانی های فلزی از جمله پیریت ، کالکوپیریت ، آرسنوپیریت ، بورنیت ، سینابر ، مس طبیعی ، مالاکیت ، آزوریت ، لیمونیت ، همتایت به عنوان کانیهای فرعی تشکیل شده است. بافت این کانی های فلزی رگه ، رگچه ، پرکننده فضای خالی و افشان است . لیستونیت ها عمدتاً بصورت رگه ای و بدون شکل هندسی منظم در امتداد گسل های واقع در توده های فوق بازی سرپانتینی شده، در مرز این سنگها و فلیش ، و گاهها " درون سنگ های جوانتر یافت می شود . لیستونیت ها پتانسیل کانی سازی طلا ، جیوه ، مس ، آرسنیک ، سرب و نیکل را در حد و عیار اقتصادی دارند.



### عملیات اکتشافی انجام شده:

- نمونه برداری ژئوشیمیایی از رسوبات دانه ریز از آبراهه های منشعب از رخنمون های لیستونیتی
- نمونه برداری کانی سنگین از رسوبات دانه درشت آبراهه های اصلی
- نمونه برداری از تمام رخنمون های سنگی لیستونیتی ( ۲۸۵ نمونه)
- انجام عملیات اکتشاف ژئوفیزیکی به روش پلاریزاسیون القایی در منطقه هنگران (آنومالی اصلی)، در مساحت ۲۵ هکتار.
- انجام عملیات حفاری اکتشافی در سه نقطه از منطقه هنگران و دستیابی به زون سولفیدی طلا دار در عمق ۵۳ تا ۷۳ متری.
- عملیات حفاری مغزه گیری در ۳ نقطه و به متر اژ ۲۴۳ متر صورت گرفت و تعداد ۸۸ نمونه از مغزه های حفاری جهت آنالیز برداشت شد.
- حد اکثر عیار طلا در نمونه های مذکور ۰/۲۹ گرم در تن می باشد.

### ۱۰- پروژه های اکتشاف طلای سازمان زمین شناسی در استان

- پروژه اکتشاف طلای خونیک
- پروژه اکتشاف طلا- آنتیموان شوراب
- پروژه اکتشاف طلای هیرد

### ۱-۱۰ - پروژه اکتشاف طلای خونیک

محدوده اکتشافی خونیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران و در جنوب بیرجند بین طول‌های جغرافیایی ۸' ۰۰" تا ۵۹° ۳۱'، ۵۹° و عرض‌های جغرافیایی ۲۱' تا ۳۲°، ۲۶' قرار دارد.

### لیتولوژی:

لیتولوژی این محدوده متشکل از واحدهای آندزیتی آلتره (کائولینیتی) با مورفولوژی ملایم و به رنگ زرد روشن، واحدهای آندزیت و داسیت دگرسان نشده با مورفولوژی مرتفع و توده نفوذی نیمه عمیق است. بنظر می‌رسد کانی زایی در این ناحیه در ارتباط با توده نفوذی نیمه عمیق میکرودیوریتی می‌باشد. در این محدوده یک تنوره برشی (عکس‌های ۵، ۶) با کانی‌سازی متوسط طلا و چند رگه سیلیسی طلا دار مشاهده می‌شود.

### • فعالیت‌های اکتشافی صورت گرفته بر روی این محدوده :

#### ۱- اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰

در این مرحله ۲۷۳ نمونه ژئوشیمیایی، ۶۴ نمونه کانی سنگین و ۴۱ نمونه مینرالیزه برداشت شد. براساس نتایج حاصله بیش از ۳۰ درصد از نمونه‌های کانی سنگین، طلا دار بوده و در برخی از نمونه‌ها تا ۲۰ ذره طلا مشاهده شده است. همچنین نمونه‌های مینرالیزه حاوی ۰/۱ تا ۱۶ گرم در تن طلا بوده‌است.

#### ۲- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰

#### ۳- فعالیت‌های اکتشافی صورت گرفته در مقیاس ۱:۵۰۰۰



عکس ۵- نمایی از تنوره برشی خونیک



عکس ۶- نمایی نزدیک از تنوره برشی خونیک

این مرحله شامل برداشت نمونه‌های کنترل آنومالی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ و برداشت نمونه‌های خاک و سنگ از شبکه‌های نمونه برداری با حجم زیر می باشد:

– برداشت ۹۹ نمونه آبراه‌ای، ۱۹ نمونه کانی‌سنگین و ۳۰ نمونه مینرالیزه

– برداشت ۲۰۳ نمونه خاک و ۲۸۱ نمونه سنگ در شبکه های ۵۰×۵۰ در مرکز

محدوده و شبکه های ۱۰۰×۱۰۰ در حواشی آن

– حفر ۱۰ ترانشه اکتشافی به حجم کل ۵۶/۴ متر مکعب و برداشت ۱۸۷ نمونه از

آنها

۴- فعالیت‌های اکتشافی صورت گرفته در مقیاس ۱:۱۰۰۰:

– تهیه نقشه توپوگرافی و نقشه آلتراسیون ۱:۱۰۰۰ در مساحت ۳۰۰ هکتار

– حفر ۴ ترانشه اکتشافی به حجم کلی ۵۰۰ متر مکعب و برداشت ۲۵۰ نمونه از آنها

– برداشت ۳۳ نمونه جهت آنالیز XRF، ۴۳ نمونه XRD و تهیه ۳۴ مقطع نازک جهت

مطالعات آلتراسیون

– برداشت ۳۲ نمونه به روش لیبری و آنالیز آنها به روش ICP21. در آنالیز نمونه

ها به نمونه های با عیار بالای طلا نیز برخورد شده است (از جمله مقادیر ۱۰، ۲/۱، ۳/۱،

۱/۲، ۱/۶، ۱/۵ گرم در تن)

آخرین فعالیت های اکتشافی صورت گرفته بر روی این محدوده معدنی:

– حفر یک گمانه اکتشافی به متراژ ۲۲۷ متر و نمونه برداری از مغزه ها و ارسال آنها

جهت طلا و عناصر همراه

-پیش بینی حفرچند گمانه در سال جاری

۱۰-۲- پروژه اکتشاف طلا و آنتیموان در منطقه شوراب

کانسار شوراب در محدوده ای با مختصات جغرافیایی ۳۳،۳۵،۵۵ تا ۳۳،۳۲،۵۰

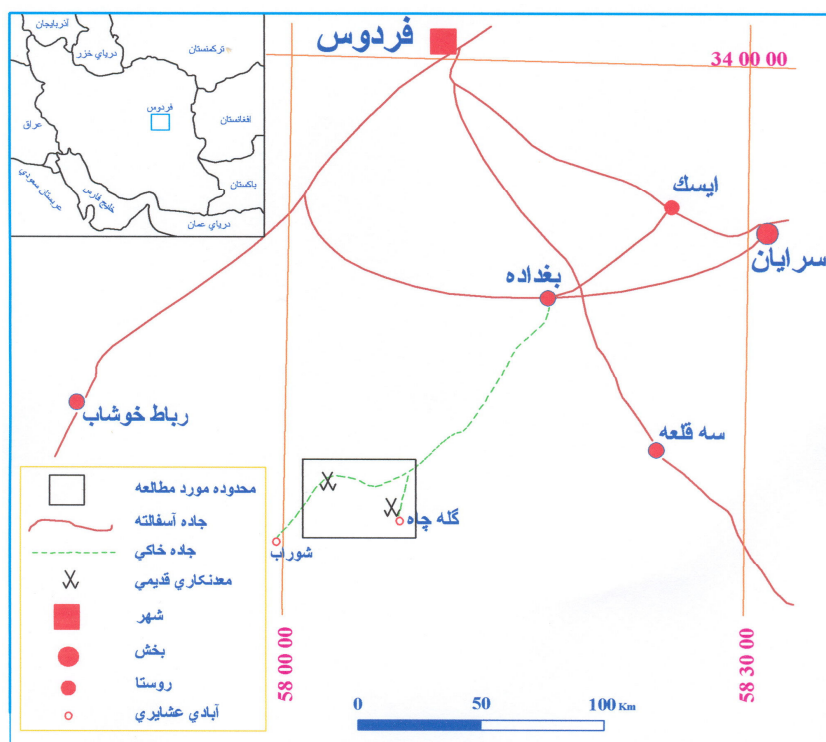
شمالی و ۴۰،۰۲،۵۸ تا ۵۸،۰۸،۲۹ شرقی قرار گرفته است.

این کانسار در بخش جنوبی استان خراسان رضوی، ۷۷ کیلومتری جنوب تا جنوب

غربی شهرستان فردوس و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب غربی روستای بغداده از توابع

سرایان واقع شده است. وجه تسمیه این کانسار مربوط به آبادی متروکه و مخروبه ای در

۸ کیلومتری جنوب غربی آن بنام شوراب می باشد.



## - عملیات اکتشافی انجام شده بر روی این محدوده:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ با مساحت ۳۵ کیلومتر مربع
- ۲- حفر ۶۳ ترانشه در غرب چوپان و شند محمود به حجم حدود ۵۰۰ متر مکعب، که از این ترانشه ها ۲۷۰ نمونه به منظور آنالیز عنصری برداشت شد.
- ۳ - اکتشافات لیتوژئوشیمیایی :

در این مرحله در یک محدوده ۱۲ کیلومتر مربع در شبکه ۱۰۰×۱۰۰ متر ۷۰۰ نمونه برداشته شده است. ماحصل عملیات لیتوژئوشیمیایی تعیین بهترین مناطق آنومالی از نظر عیار طلا و دیگر عناصر در محدوده تحت پوشش بود. این مناطق عمدتاً در جنوب شند محمود قرار می گیرند. در منطقه مذکور سیستم رگه های سیلیسی با ضخامت بین ۱ تا ۴۰ سانتیمتر و آلتراسیون آرژیلی نسبتاً شدید مشاهده شده است.

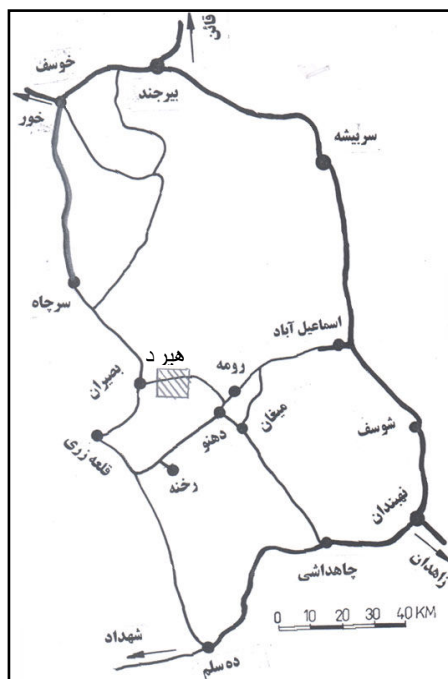
## ۱۰-۳- پروژه اکتشاف طلا در محدوده طلادار هیرد

موقعیت جغرافیایی این محدوده ۸۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان نهبندان و دربرگه یکصد هزارم بصیران قرار دارد.

## - عملیات اکتشافی انجام شده در مرحله اول اکتشاف (شناسایی)

- مطالعات زمین شناسی - اقتصادی (ورقه زمین شناسی بصیران، ۱:۱۰۰۰۰۰)

- اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای (ورقه ژئوشیمیایی بصیران ، ۱:۱۰۰۰۰۰) : در این مرحله از اکتشاف چندین آنومالی ژئوشیمیایی شناسایی شده است. و این محدوده به نام محدوده امید بخش معدنی هیرد معرفی شده و جهت ادامه کار پیشنهاد شده است .



### - عملیات اکتشافی انجام شده در مرحله دوم اکتشاف ( پیجویی )

الف- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ دروسعت

۹۷/۵ کیلومتر مربع

ب- حفر ۵ عدد ترانشه اکتشافی با حجم خاکبرداری و سنگبری ۳۰۲ متر مکعب

ج- برداشت پروفیل زمین شناسی - معدنی دیواره و کف ترانشه های اکتشافی و نمونه

برداری از آنها به روش شیاری

د- نمونه گیری از رخنمونهای سطحی و ترانشه های اکتشافی به منظور آنالیز

شیمیایی ، مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی جمعا به تعداد ۳۹۸ نمونه



عکس ۷- یکی از ترانشه های احداث شده بر روی تارگت شماره ۳



عکس ۸ - ماده معدنی پرعیار هیرد



ه - تهیه و تدوین گزارش مربوطه و معرفی ۴ آنومالی ژئوشیمیایی طلا جهت کار

بیشتر

- عملیات اکتشافی انجام شده در مرحله اکتشاف عمومی طلا در منطقه اکتشافی هیرد

الف- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در وسعت

۴۰۰ هکتار

ب- حفر ۶۳ عدد ترانشه اکتشافی به حجم ۱۳۰۰ متر مکعب و نمونه گیری از آنها به

تعداد ۹۶۲ نمونه جهت آنالیز طلا و بعضاً عناصر همراه و ۴۰ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی

و مینرالوگرافی و XRD

ج- حفر ۱۷ حلقه گمانه اکتشافی به متراژ کل ۲۱۰۶ متر و نمونه گیری از آنها به تعداد

۱۰۵۰ عدد جهت آنالیز طلا و بعضاً عناصر همراه و ۹۵ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی و

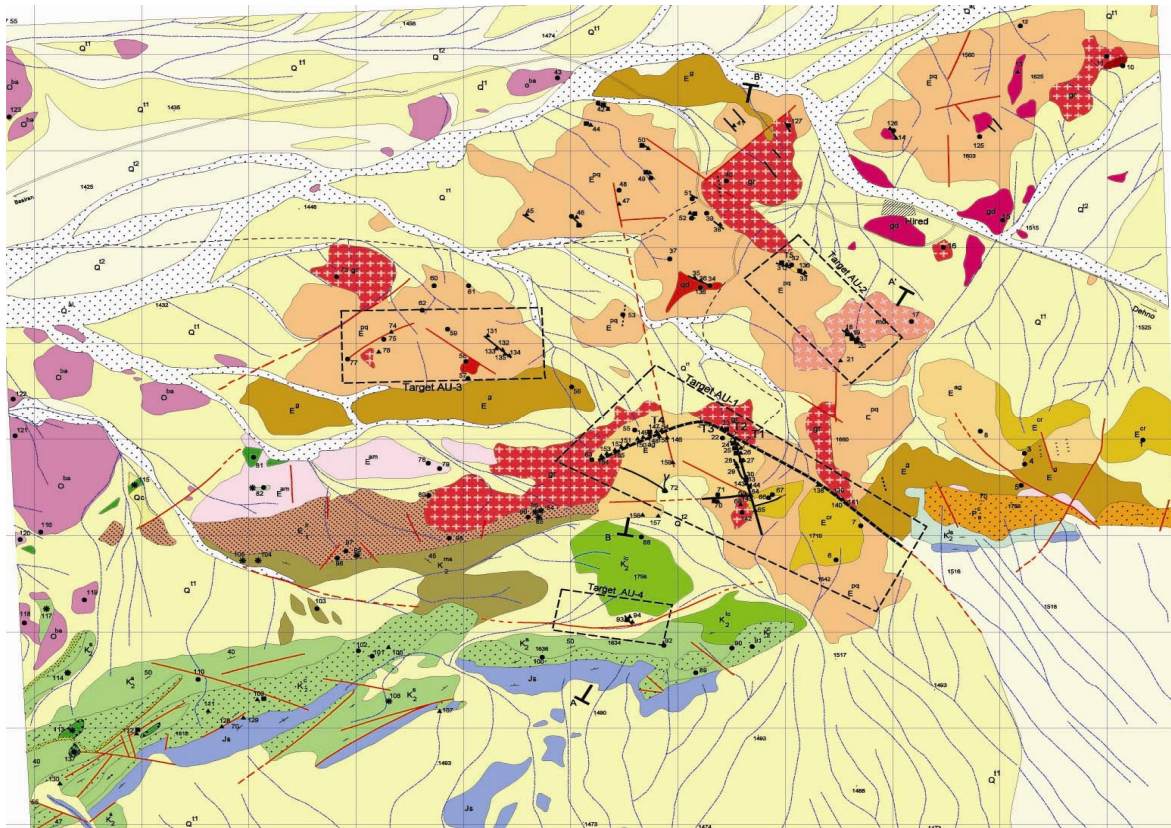
مینرالوگرافی و XRD

د- برداشت پروفیل زمین شناسی - معدنی ترانشه ها و لاگینگ مغزه های حفاری

ه- انجام مطالعات تست فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی

و - انجام مطالعات فرآوری در مقیاس صنعتی به میزان ۷۰ تن

نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ هیرد و موقعیت تارگت های اکتشافی



Scale: 1:20000

۱۰-۳-۱- تارگت شماره ۱ طلا

لیتولوژی این محدوده اکتشافی شامل توف، لاپیلی توف، آگلومرا، برش و لکانیکی، همراه با میان لایه های ما سه سنگ، کنگلومرا و آهک می باشد در این تارگت کانی سازی در دامنه شمالی کوه سیه کمر صورت گرفته است. این زون در امتداد گسلی بطول ۲ کیلومتر تشکیل شده است. ضخامت زون کانی سازی از ۵ الی ۸۰ متر متغیر است

## تارگت شماره (۱) طلا



### عملیات اکتشافی انجام شده بر روی این تارگت:

- الف- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰
- ب - حفر ترانشه های اکتشافی به تعداد ۴۰ ترانشه و نمونه برداری از آنها
- ج- تهیه پروفیل کف و دیواره ترانشه های اکتشافی
- د- برداشت نمونه جهت استحصال طلا در مقیاس آزمایشگاهی و صنعتی
- ه- حفر ۱۴ عدد گمانه اکتشافی، لاگینگ گمانه ها و نمونه برداری از آنها

### ۱۰-۳-۲- تارگت شماره ۲ طلا

- این تارگت در واقع یک رگه سیلیسی کربناتی بطول ۳۰۰ متر و ضخامت متوسط ۱/۵ متر است و دارای کانی سازی مس، طلا، نقره و سرب می باشد
- تعداد ۴ ترانشه بر روی این رگه حفر شده است ماکزیمم عیار طلا ۱/۵۴ گرم در تن، نقره ۶۸/۵ گرم در تن و مس ۲/۲ درصد می باشد.

### ۱۰-۳-۳- تارگت شماره ۳ طلا

- در این تارگت کانی سازی در سه زون A, B, C صورت گرفته است .
- کانی سازی زون A در واقع یک زون آلتره آرژیلی، سیلیسی، کربناتی و لیمونیتی با سنگ در برگیرنده آندزیت و توف است، طول زون کانی سازی ۶۰۰ متر و ضخامت آن از ۲ متر تا ۱۸ متر متغیر و عیار طلا ۲-۳ گرم در تن می باشد. ۷ ترانشه و ۳ گمانه بر روی این زون حفر شده است.
- کانی سازی در زون B در یک رگه سیلیسی - کربناتی صورت گرفته است طول این رگه ۴۰۰ متر، ضخامت متوسط آن ۳ متر و عیار میانگین طلا در آن به ۱۰ گرم در تن می رسد. ۴ ترانشه بر روی این زون حفر شده است.
- کانی سازی در زون C نیز در یک رگه سیلیسی - کربناتی با ضخامت ۱ متر و طول ۳۰۰ متر و عیار حدود ۱ گرم در تن صورت گرفته است مقدار عنصر روی این رگه

نسبتا بالاست . بطوریکه به ۴ درصد نیز می رسد. ۳ترانشه بر روی این زون حفر شده است

#### ۱۰-۳-۴- تارگت شماره ۴ طلا

کانی سازی در این تارگت در امتداد گسلی با راستای شرقی- غربی صورت گرفته است بر روی این تارگت یک ترانشه حفر شده است .

بخش عمده واحدهای این محدوده توسط واریزه پوشیده شده است ، با توجه به وجود ذرات طلا در نمونه کانی سنگین برداشت شده از آبراهه پایین دست ، عملیات اکتشافی بر روی این تارگت پیشنهاد می شود.

#### نتایج عملیات اکتشافی صورت گرفته بر روی محدوده طلا دار هیرد:

• باحفر آخرین گمانه تعیین ذخیره تارگت معدنی شماره ۱ با عیار ۱ گرم درتن ، انجام خواهد شد . هم اکنون در بعضی از کشورها از جمله چین از ذخایر بزرگ با عیار حدود یک گرم در تن به روش هیپ لیچینگ بهره برداری می شود بنابراین این تارگت درکنار ذخیره دیگر تارگت ها بعنوان ذخیره کمکی مطرح خواهد بود.

• زونهای کانی سازی A,B در تارگت شماره ۳ دارای عیار بسیار خوبی است احتمال وجود ذخیره خوب در این تارگت وجود دارد اظهار نظر با درجه اطمینان مورد قبول بر روی این تارگت نیازمند ادامه اکتشاف و انجام حفاری های بیشتر است

### - برنامه آینده اکتشاف در هیرد :

نمونه های برداشته شده از ترانشه ها و حفاری های تارگت ۳ عیار بالایی از طلا را نشان داده است و بسیار امیدبخش است هم اکنون اکتشاف پروژه طلای هیرد عمدتاً بر روی تارگت ۳ متمرکز است و حفر چندین ترانشه و گمانه بر روی آن پیش بینی شده یا در حال انجام است . اکتشاف بر روی تارگت های ۲ و ۴ در برنامه سال های آتی قرار دارد .

### ۱۰-۴- دیگر محدوده های امید بخش معدنی طلا استان خراسان جنوبی

#### ۱۰-۴-۱- محدوده طلا دار دوکوهه

این محدوده به وسعت ۴۰ کیلومتر مربع در ۳۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان بیرجند و ۵ کیلومتری جنوب خوسف بین عرض های جغرافیایی  $31,41,42N$  -  $32,46,31N$  و طول های  $58,55,24N$  -  $59,01,33 N$  قرار گرفته است . این محدوده بخشی از برگه یکصد هزارم خوسف می باشد. از لحاظ زمین شناسی این محدوده بخشی از بلوک لوت است و واحده ای آن متشکل از اسلیت و فیلیت با سن کرتاسه و واحدهای داسیت - آندزیت - توف داسیتی ، توف - برش و گنگومرای با سن ترشیاری می باشد .

این محدوده در طی اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه خوسف انجام شده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور شناسایی شده و ادامه کار اکتشافی بر روی آن پیشنهاد شده است، بعضی از نمونه های کانی سنگین برداشته

شده از این محدوده دارای ۱۰ ذره طلا بوده است. این محدوده بعنوان محدوده درجه یک طلا به نام محدوده دوکوهه معرفی و پیشنهاد شده است.

- در این محدوده اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۰۰۰۰ به شرح ذیل صورت گرفته است.
- در این پروژه نمونه برداری بصورت نمونه های رسوب آبراهه ای، کانی سنگین و نمونه از زون های مینرالیزه بود است در این پروژه در مجموع ۱۹۹ نمونه ژئوشیمیایی و ۶۹ نمونه مینرالیزه برداشته شده است.
- نمونه های برداشته شده از این محدوده برای طلا و عناصر پاراژنز آن آنالیز شده است.

- نتیجه اکتشافات ژئوشیمیایی صورت گرفته در این منطقه معرفی دو محدوده امیدبخش به شرح ذیل بوده است.

#### - محدوده شماره یک

محدوده شماره ۱ تحت پوشش سنگ های ولکانیکی و آذرآواری است که در کنتاکت با اسلیت و فیلیت قرار گرفته است در این محدوده از لحاظ ژئوشیمی عناصر Au, Bi, Cu, Mo, Pb, Sb, Zn, Ag, As از خود آنومالی نشان می دهند. تعداد ذرات طلای چند نمونه کانی سنگین برداشته شده از این محدوده ۱، ۲، ۳، ۱۲، ۳۱ ذره بوده است عیار طلا در چند نمونه رسوب آبراهه ای این محدوده ۱۴ تا ۲۱ میلی گرم در تن بوده است.

## محدوده شماره دو -

در اثر نفوذ توده دیوریتی و داسیتی به داخل ولکانیکها در این محدوده دگرسانی بسیار شدیدی مشاهده می شود. واحدهای این محدوده شامل دیوریت، داسیت، توف، آندزیت، و برش های ولکانیکی می باشد. دگرسانی های این محدوده لیمونیتی، کائولینیتی، و کربناتی است. از نظر ژئوشیمی عناصر طلا و روی آنومالی نشان می دهند. از نمونه های کانی سنگین این محدوده ۴ نمونه واجد ۱ تا ۴ ذره طلا بوده اند و یک نمونه آنومالی ۱۲ میلی گرم در تن طلا داشته است.

با توجه به موارد ذکر شده اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۵۰۰۰ برای این دو محدوده پیشنهاد شده است.

## ۱۰-۴-۲- محدوده طلا دار ماهر آباد

این محدوده (عکس ۹) در ورقه سرچاه شور قرار دارد و مدل کانیزایی آن مس - طلای پورفیری می باشد. لیتولوژی این محدوده واحدهای ولکانیکی - و ساب ولکانیکی و نفوذی ترشیاری است که بشدت گسل خورده هستند. در این در داخل پورفیری دگرسان شده، محدوده استوک ورک های (عکس ۱۰) زیادی از کوارتز با کانی سازی مالاکیت و پیریت مشاهده می شود.

در این محدوده ۵ کار قدیمی با پهنای ۲-۵ متری مشاهده می شود. تراکم رگه ها در سنگ زیاد است و از ۵ تا ۴۰ رگه متغیر است. این محدوده در اختیار بخش خصوصی است عملیات اکتشافی زیر در این محدوده صورت گرفته است.





عکس ۹ - نمایی از محدوده مس - طلای پورفیری



عکس ۱۰ - نمایی از سیلیس با بافت استوک ورکی در محدوده مس - طلای پورفیری

الف - تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع

ب- تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی - دگرسانی از دو اندیس ماهر آباد

ج - برداشت و مطالعه ۱۵ نمونه پتروگرافی

د - برداشت ۵۴ نمونه و آنالیز آنها در امدل استرالیا ( ۲۱ عنصر + طلا)

ه - احداث ۱۶۰۰ مترمکعب ترانشه

و- تهیه نقشه ماهواره ای در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ (با استفاده از اطلاعات ماهواره Quick

bird) اطلاعات این ماهواره قدرت تفکیک ۶۳ سانتی متر را دارد علاوه بر این از

اطلاعات Aster نیز استفاده شده است).

- پیش بینی ادامه اکتشاف در محدوده ماهر آباد :

الف - نمونه گیری از ترانشه ها

ب- حفاری دلرواگنی تا عمق ۲۰-۲۵ متر به میزان ۱۰۰ متر

ج - مغزه گیری به میزان ۴۰۰ متر

د - انجام ژئوفیزیک با روش های \_ IP-RS و مغناطیس سنجی زمینی

ه - حفاری مغزه گیری به میزان ۳۰۰ متر

و - انجام ژئوفیزیک تفضیلی

### ۱۰-۴-۳- محدوده طلا دار شیخ آباد

این محدوده (عکس ۱۱) در برگه مختاران قرار دارد. این محدوده در طی اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور شناسایی شده است. نقشه ۱:۲۰۰۰۰ این محدوده توسط سازمان زمین شناسی کشور ( مهندس مافی ، مرکز مشهد ) کار شده است هم اکنون این محدوده در دست شرکت خصوصی است . در گزارش جون انگلز از جنوب خراسان سیستم اپی ترمال این منطقه اپی ترمال سولفیداسیون بالای عقیم ذکر شده است .

پاره ای از عملیات اکتشافی صورت گرفته در این محدوده عبارتند از:

- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ از محدوده ای بالغ بر ۳۵ کیلومتر مربع

- تهیه یک نقشه زمین شناسی - معدنی - دگرسانی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ که بر روی

آن انواع رگه ها از جمله رگه های سیلیسی - کلسدونی (عکس ۱۲) و کلسیتی به همراه تمرکز هر یک از رگه ها آورده شده است.

در اندیس شیخ آباد شواهدی مبنی بر وجود سیستم سولفیداسیون پایین از جمله

رگه های کلسیتی و بافت نواری کلو فرم دیده می شود .

شواهد دگرسانی سولفیداسیون بالای شیخ آباد شامل مشاهده مقداری کوارتز حفره

ای و دگرسانی آرژلیک پیشرفته است البته جون انگلز کارشناس فیلیپینی این دگرسانی

های آرژلیک پیشرفته را از نوع ثانویه و سوپرژن می داند.



عکس ۱۱ - نمایی از محدوده طلادار شیخ آباد



عکس ۱۲ - نمایی از رگه های موازی نازک سیلیس خاکستری در محدوده طلادار شیخ آباد

- در نمونه هایی که از محدوده شیخ آباد برداشته شده است حداکثر عیار طلا تا ۱ گرم در تن، آرسنیک تا ۷۸۵ گرم در تن، نقره تا ۶ گرم در تن، مس تا ۷۰۰ گرم در تن، سرب تا ۴۲ گرم در تن، روی تا ۳۶۷ گرم در تن، جیوه تا ۰٫۲ گرم در تن، نقره تا ۶ گرم در تن بوده است.

#### ۱۰-۴-۴- محدوده طلا دار خوپیک

این محدوده طلا دار که می توان آنرا یک کانسار مس- طلا نامید در ۷۰ کیلومتری غرب بیرجند واقع شده است و از نظر تقسیمات کشوری جزء توابع شهرستان خوسف است. این منطقه در برکه یکصد هزارم سرچاه شور قرار دارد در این منطقه دو محدوده جداگانه امیدبخش به نام های محدوده های غربی و شرقی هر کدام به طول حدود یک کیلومتر وجود دارد. مدل کانیزایی آن مس - طلای پورفیری می باشد در هر دو محدوده استوک ورک های زیادی از کوارتز و با کانی سازی مالاکیت و پیریت و رگچه های منیتیت - بیوتیت ثانویه در داخل پورفیری دگرسان شده و ولکانیک ها مشاهده می شود دگرسانی های این محدوده ها از نوع پتاسیک و آرژیلیک است.

#### عملیات اکتشافی انجام شده در این محدوده :

- تهیه نقشه زمین شناسی - دگرسانی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰

- اکتشاف در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ در وسعت ۴۵ کیلومتر مربع

- اکتشاف در مقیاس ۵۰۰۰ : ۱ به وسعت ۴،۵ کیلومتر مربع

- حفر ترانشه به میزان ۲۰۰ متر مکعب

- برداشت ۷۰۰ نمونه لیتوژئوشیمیایی از این محدوده

- تهیه نقشه های آلتراسیون و ساختاری

- در این دو محدوده متوسط عیار مس ۰،۴۸٪ و طلا ۱-۱،۲ گرم در تن است .

۱۱- برنامه های جاری و آتی معاونت اکتشاف سازمان زمین شناسی در سطح استان

### خراسان جنوبی

- ادامه اکتشاف بر روی تارگت های شماره ۲ ، ۳ و ۴ محدوده طلا دار هیرد از جمله

حفر گمانه و ترانشه در سال جاری و سال آتی

- ادامه اکتشاف بر روی محدوده طلا دار خونیک از جمله حفر گمانه در سال جاری

- انجام اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰۰۰۰ بر روی ۱۶ ورقه در سال جاری

- پیش بینی انجام اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در چند محدوده برای سال آتی

۱۲- سیماهای متالورژی استان با توجه به ذخایر کشف شده

• منطقه جنوب خراسان به دلیل تنوع بسیار زیاد و انواع مناسب سنگهای آذرین درونی و

بیرونی، اسیدی - بازی - فوق بازی و مجموعه سنگهای رسوبی و دگرگونی با درجات

مختلف و موقعیتهای ویژه زمین ساختی از پتانسیل بسیار خوبی برای اکتشاف انواع مواد معدنی فلزی و غیرفلزی برخوردار است. پتانسیل کانی سازی فلزات پایه و قیمتی در انواع پورفیری، ماسیوسولفید، اسکارن، و رگه‌ای در منطقه وجود دارد.

- گسترش افیولیتها در منطقه نسبتاً زیاد است افیولیت ها پتانسیل کانی سازی های سین ژنتیک کرومیت و مس ماسیوسولفید نوع قبرس را دارند، در محدوده معدنی چاه زاغو و چند محدوده دیگر (که جهت ادامه اکتشاف پیشنهاد شده است) شواهد کانی سازی ماسیو سولفید وجود دارد علاوه بر این کانسارهای کرومیت در منطقه گسترش زیادی دارند علاوه بر این هنوز پتانسیل کشف این کانسارها در منطقه بالا است .

- در شرایط مناسب کانی سازی منیزیت، هونتیت و آسبست نیز در افیولیت ها صورت می گیرد. در مجموعه افیولیتی مذکور ذخایر بسیار مهمی از منیزیت ، هونتیت و آسبست تشکیل شده است.

- نکته دیگر در مورد متالوژنی افیولیت - ملانژ های منطقه گسترش قابل توجه لیستونیت در منطقه است، این لیستونیت های پتانسیل کانی سازی طلا و فلزات دیگر را دارند در بعضی مناطق از جمله منطقه هنگران در لیستونیت ها کانی سازی طلا صورت گرفته است .

- منطقه، دارای پتانسیل اکتشاف کانسارهای فلزات پایه تیپ رگه ای می باشد محدوده قلعه زری به دلیل گسترش زیاد زونهای کانی سازی، عیار بالای مس - طلا- نقره، شدت و وسعت زونهای آلتراسیون، پتانسیل مناسبی جهت اکتشاف ذخایر جدید Cu و Au را دارد. علاوه بر این در منطقه ده سلم ذخیره قابل توجهی از سرب و روی رگه ای در

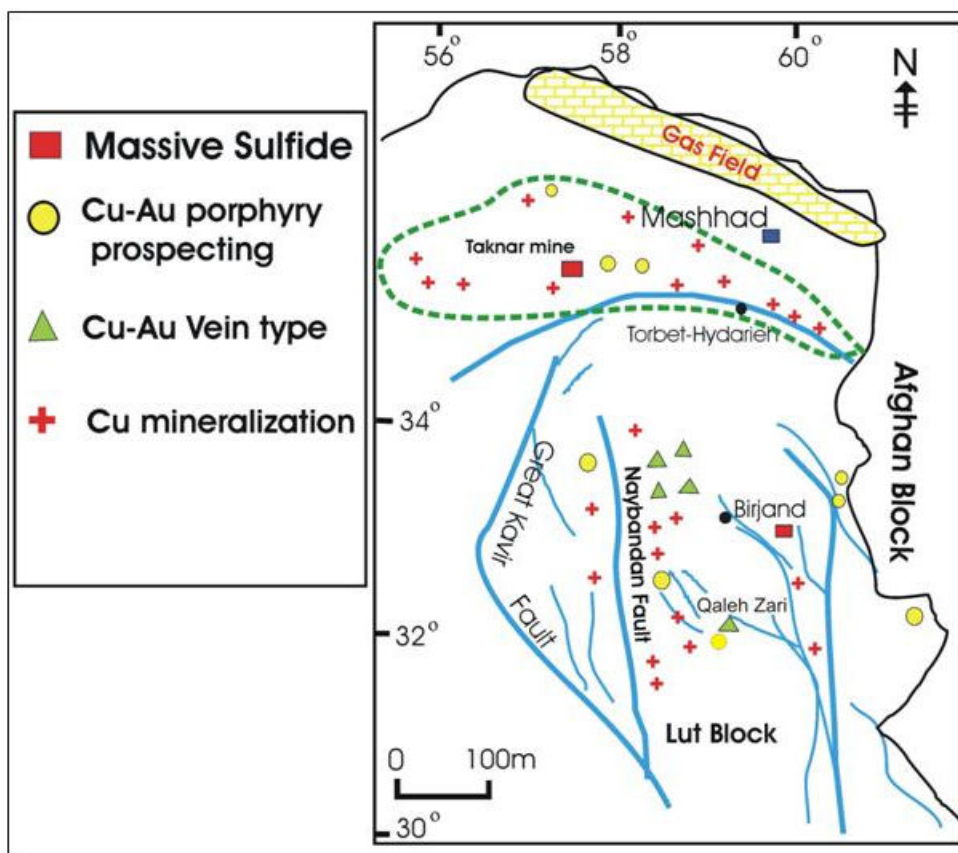
ولکانیک های ترشیاری یافت شده است که توسط بخش خصوصی در حال اکتشاف می باشد.

- مجموعه سنگهای آتشفشانی اسید- حدواسط زیردریایی، که در منطقه توسعه و گسترش زیادی دارند، پتانسیل کشف کانسارهای ماسیو سولفید نوع کوروکو (Pb,Ag,AuCu,Zn) را دارند .
- توده های نفوذی حدواسط در منطقه گسترده بوده و در بعضی از آنها کانی سازی مس و طلا به صورت اسکارن و پورفیری مشاهده میشود، این تیپ کانی سازی ها یا آثار و شواهد آنها بصورت پورفیری مس - طلا در مناطق ماهرآباد و خوپیک (شادان) و اسکارن در منطقه ده سلم یافت شده است .
- گرانیتهای نوع S شاه کوه دارای پتانسیل کانسیساز قلع اند و منطقه چاه کلب دارای پتانسیل پلی متال تنگستن و مس و روی است . علاوه بر این شواهدی وجود دارد که منطقه هیرد دارای پتانسیل بالای برای قلع پورفیری می باشد .
- مجموعه سنگهای آتشفشانی اسید- حدواسط و ساختمانهای مناسب ثانویه، محیطی مناسب برای زایش کانی سازی طلای اپی ترمال می باشد، این تیپ کانی سازی ها در محدوده های امیدبخش خونیک ، شیخ آباد و چاه شلغمی یافت شده است .
- در اکثر مناطق استان خاکهای صنعتی (کائولین و بنتونیت) به همراه مجموعه سنگهای آتشفشانی ترشیاری تشکیل شده و ذخایر اقتصادی خوبی را تشکیل داده اند . در قسمت هایی در مجموعه آتشفشانی جوان پرلیت تشکیل شده است .



• کانی های صنعتی از جمله ولاستونیت و گارنت و آندالوزیت در حدعیار و ذخیره اقتصادی در مجموعه دگرگونی های درجه بالای منطقه ده سلم تشکیل شده است این منطقه و دیگر مناطق استان که دارای سنگ های با درجه دگرگونی ناحیه ای بالا می باشند یا در آنها اسکارن دگرگونی مجاورتی تشکیل شده است دارای پتانسیل کانی های صنعتی مذکور می باشند .

• سنگ های ساختمانی و نما با تنوع زیاد در مناطق متعدد این استان تشکیل شده اند که بعضی از آنها شهرت جهانی دارند و بعضی در ایران منحصر به فرد هستند . سنگ های سبز ( حاصل دگرگونی افیولیتها) ، گرانیت ها ، سنگ مرمر ، بازالت و تراورتن از این جمله اند.



شکل ۱۱. نمایش تعدادی از اندیس های مس در شرق ایران

### ۱۳- مزیت های معدنی استان

تنوع محیط های زمین شناسی از جمله موقعیت های تکتونیکی ویژه ، انواع مختلف ماگماتیسم و تشکیل واحد های آذرین بیرونی و درونی متعدد و با سن های مختلف، درجات مختلف دگرگونی و تشکیل دگرسانی های متعدد باعث بوجود آمدن بستر مناسب جهت تشکیل انواع مختلف ذخایر فلزی و غیر فلزی و ایجاد برتری های نسبی متعددی در گستره این استان شود، در ذیل تعدادی از مزیت های معدنی استان آورده شده است .

۱- بزرگترین ذخایر منیزیت کشور با ذخیره ۲،۵ میلیون تن ذخیره قطعی ، که دهه ۶۰ توسط سازمان زمین شناسی کشور کشف شده است در این استان قرار دارد. در این استان همچنین حدود ۲۰ میلیون تن منیزیت کم عیار که نیاز به فرآوری جهت سیلیس و آهک دارد نیز وجود دارد.

۲- بزرگترین ذخیره آزبست (پنبه نسوز) آسیا در این استان قرار دارد . متأسفانه به دلایل مشکلات زیست محیطی هم اکنون در ایران از این ماده معدنی استفاده نمی شود باید در صنعت تمهیداتی اتخاذ کرد تا با رفع مشکلات زیست محیطی بتوان از این ماده معدنی استفاده کرد.

۳- زیباترین و بهترین سنگ نمای ایران به نام گرانیت سبز در این استان قرار دارد علاوه بر این انواع متعدد دیگری از سنگ نما در این استان قرار دارد .

۴- یکی از کمربندهای معدنی قلع و تنگستن ایران به نام چاه کلب - شاه کوه در این استان قرار دارد با پیدا شدن شواهد وجود کانی سازی قلع پورفیری در هیرد این کمر بند از سمت غرب تا بصیران نیز ادامه می یابد .

۵- یکی از مناطق مستعد کانی سازی آنتیموان و بنتونیت کشور در منطقه سرایان قرار دارد .

۶- وجود ذخایر کرومیت تیپ نسوز ناحیه بندان

۷- در محورخوسف - ده سلم ذخایری از مس - طلائی تیپ پورفیری و اپی ترمال توسط سازمان زمین شناسی کشور کشف و معرفی شده است .

#### ۱۴ - استراتژی اکتشافی استان

با توجه به تعدد محیط های زمین شناسی، تکنیکی و ماگمایی مساعد برای تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی مختلف از جمله ماگماتیسم های متعدد ، دگرگونی های متعدد ، گسترش زیاد واحدهای افیولیتی و ملانژی در گستره استان و پرهیز از دوباره کاری ها و انجام کارهای اکتشافی موازی ، تدوین و اتخاذ یک استراتژی مناسب اکتشافی که در شأن شرایط و مزیت های فوق الذکر استان باشد ضروری است. یکی از ضروری ترین مراحل برنامه ریزی و تعیین استراتژی جمع آوری کارهای انجام شده قبلی و تهیه یک بانک اطلاعاتی است . در گزارش جاری ما سعی کردیم که حداقل عناوین، و در مواردی دستاوردهای عملیات زمین شناسی و اکتشافات معدنی انجام شده در سطح استان توسط بخش دولتی و غیر دولتی را تهیه کنیم و سپس با در نظر گرفتن پتانسیل های معدنی استان و نیاز منطقه و

کشور به مواد معدنی فلزی و غیر فلزی و عملیات اکتشافی قبلی انجام شده در سطح استان انجام عملیات اکتشافی زیر را در سطح استان پیشنهاد کنیم .

۱- اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ بر روی ورقه های نوده، گناباد، گرمانج، رباط خوشاب، موسویه، دیهوک، سریشه، زنوگان، کردگان، بالا حوض، بالا زرد، جنوب چاه‌داشی، جنوب ده سلم پیشنهاد می شود.

۲- پی جویی و اکتشاف نخایر مس- طلای پورفیزی و اپی ترمال در محور خوسف- ده سلم

۳- اکتشاف عمومی طلا در محدوده های امید بخش شماره ۲ و ۴ هیرد

۴- اکتشاف عمومی طلا در محدوده خونیک

۵- اکتشاف عمومی قلع و تنگستن و مس در منطقه شاه کوه

۶- انجام فاز شناسایی معدنی در بخش شرقی بلوک لوت (محور بیرجند - ده سلم)

۷- اکتشاف و پی جویی مس تیپ سولفید توده ای در سطح استان

۸- انجام عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده ۴۰۰ کیلومتر مربع در

منطق دارای اولویت اکتشافی در سطح استان

۹- انجام عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی با روش BLEG در گستره ۵۰۰۰ کیلومتر مربع

استان

۱۰- تهیه لایه زمین شناسی اقتصادی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده ۴۰۰ کیلومتر مربع

از مناطق دارای اولویت اکتشافی در سطح استان

۱۱- بررسی و اکتشاف معادن متروکه استان

۱۲- اکتشاف آنتیموان و سرب و روی تیپ شوراب در ورقه آیسک

۱۳- اکتشاف مس - طلا تیپ قلعه زری در محور قلعه زری - ده سلم

۱۴- اکتشاف کرومیت در افیولیت - ملانژهای شرق ایران

۱۵- اکتشاف منیزیت و هونتیت در افیولیت - ملانژهای شرق ایران

۱۶- اکتشاف بنتونیت و کائولینیت در سنگ های ولکانیکی شرق ایران

۱۷- اکتشاف سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی

۱۸- اکتشاف سنگ های نما شامل گرانیت ، گرانیت سبز و بازالت در مناطق سربیشه و

نهبندان

۱۹- کنترل نواحی امید بخش معدنی ژئوفیزیک هوایی در سطح استان

۲۰- اکتشاف کانی های صنعتی نظیر گارنت ، آندولوزیت و سلیمانیت در دگرگونی های ده

سلم

۲۱- اکتشاف مصالح ساختمانی در سطح استان با در نظر گرفتن نیاز استان و استان

های مجاور در برنامه توسعه عمرانی کشور

۲۲- اکتشاف شیل بخصوص در مناطق شمالی استان جهت تامین ماده اولیه ساخت آجر

در مناطق فقیر از ذخایر رسوبات رسی

۲۳- فرآور بیبتونیت های استان

۲۴- فرآوری کانسنگ های کم عیار منیزیت برای آهک و سیلیس زدایی

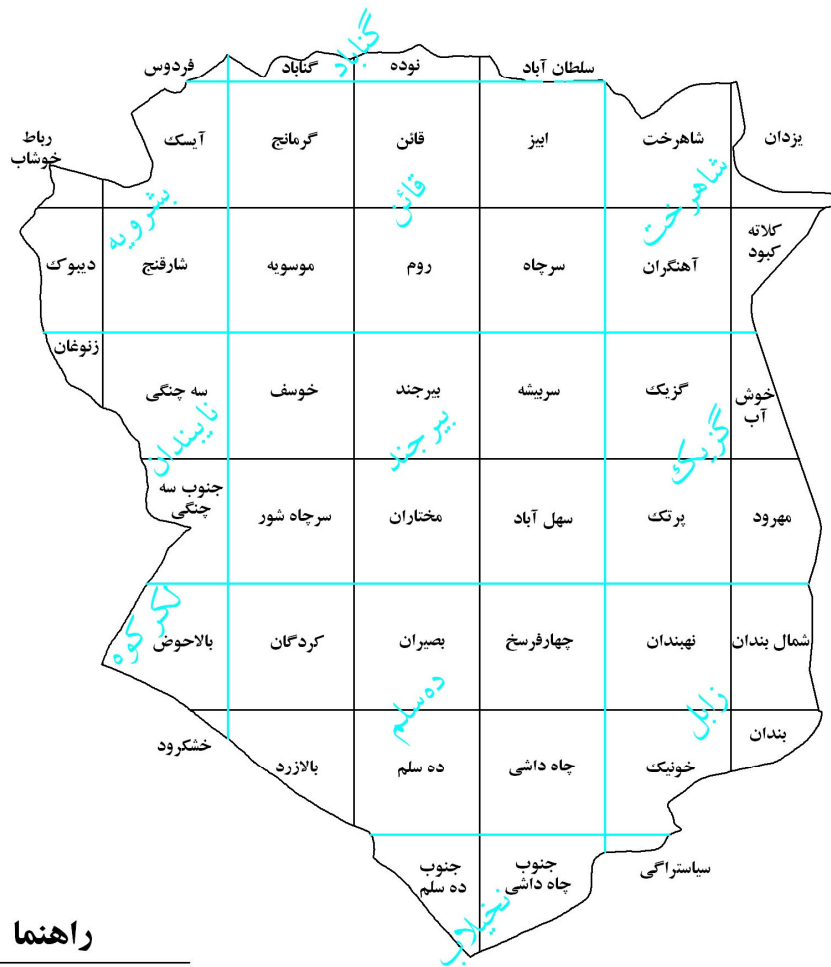
## ۱۵- فهرست منابع

- کتابخانه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- پایگاه ملی داده های علوم زمین
- گزارشات سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی
- سایت اینترنتی استانداری استان خراسان جنوبی
- طرح اکتشافات مواد معدنی در خراسان جنوبی، اکتشافات موضوعی، محمد رضا هزاره ای، ۱۳۸۵، ارئه بصورت اسلاید
- پروژه های اکتشاف طلا در خراسان جنوبی، محمد رضا هزاره ای، ۱۳۸۵، ارئه بصورت اسلاید
- بانک اطلاع رسانی معادن فعال و مواد معدنی استان خراسان جنوبی، کارفرما: سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی، مجری طرح دکتر محمد حسن کریمپور، ۱۳۸۵
- زمین شناسی ایران، سید علی آقا نباتی، ۱۳۸۳. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

## ۱۶- پیوست ها



راهنمای نقشه‌های زمین‌شناسی  
استان خراسان جنوبی



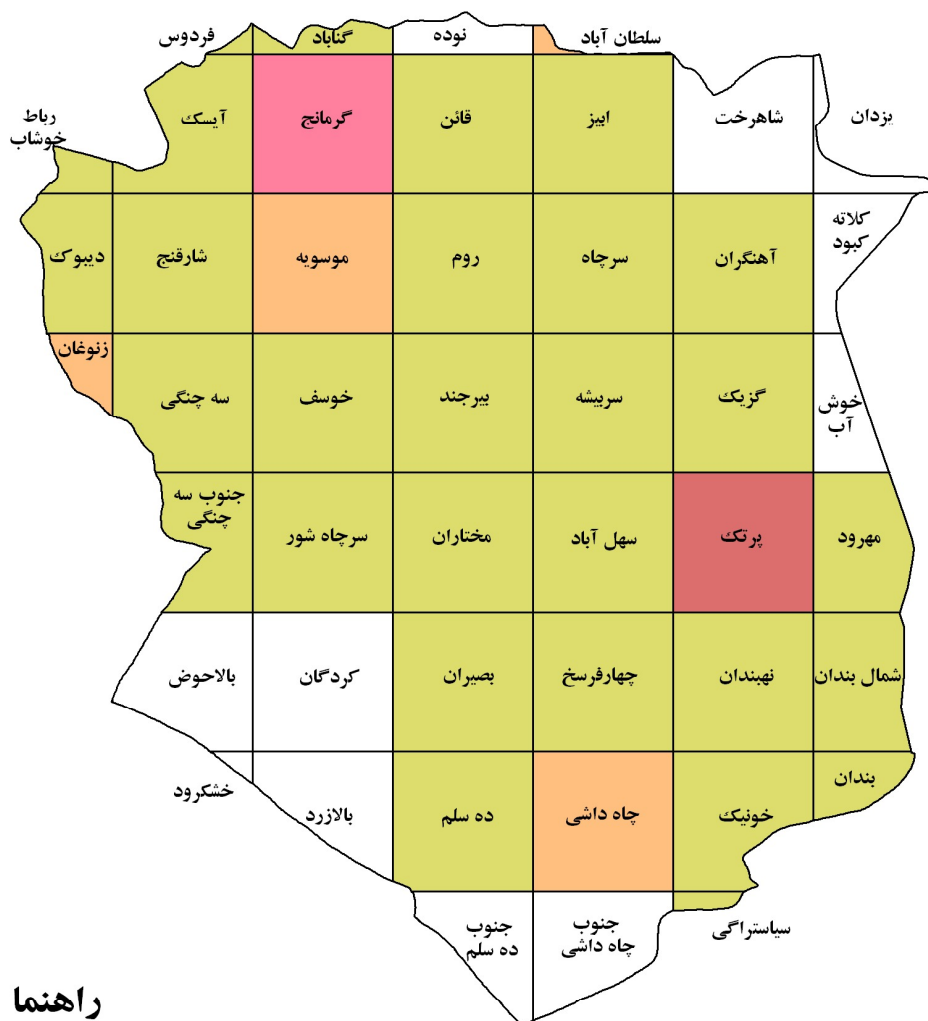
راهنما

- چهارگوش‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰
- ورقه‌های ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰





راهنمای نقشه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی  
استان خراسان جنوبی

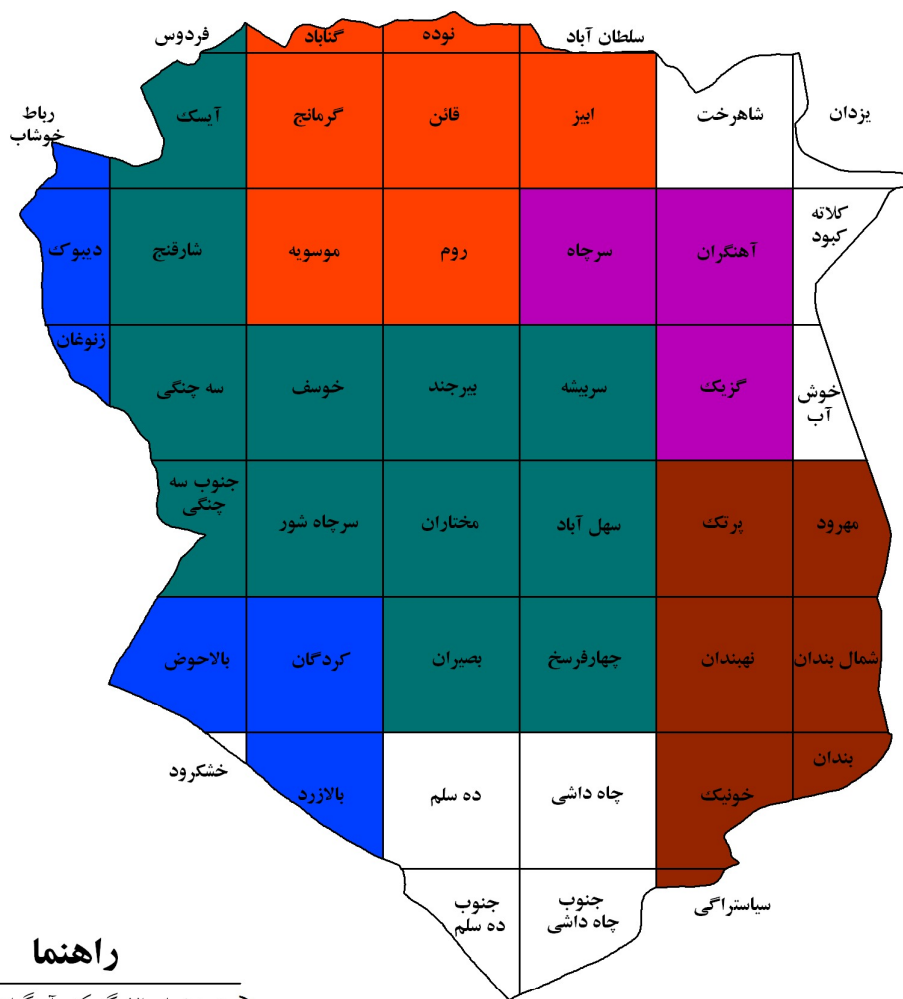


راهنما






- نقشه های چاپ شده
- کار توگرافی
- داوری
- در دست بررسی



### موقعیت زونهای اکتشافی استان خراسان جنوبی

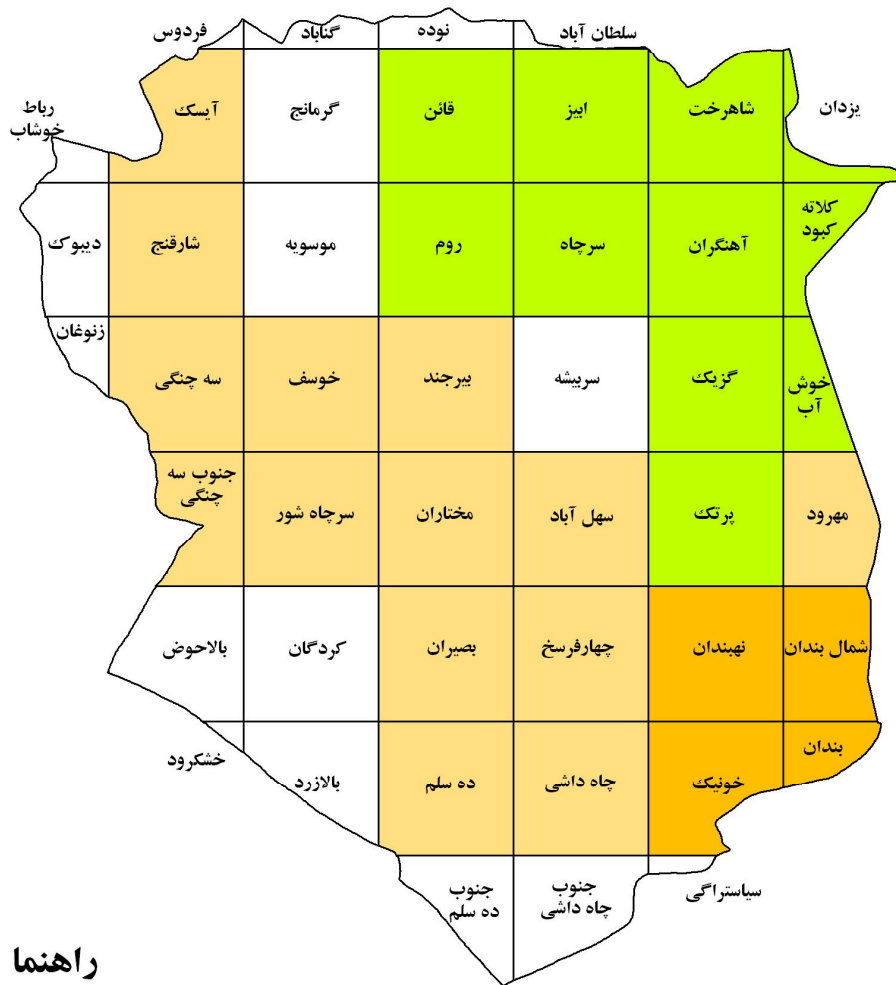


### راهنما

- |   |                                 |                        |
|---|---------------------------------|------------------------|
|  | زون شماره ۱۲. گزیک- آهنگران     | } زونهای بیست گانه اول |
|  | زون شماره ۱۳. فردوس- خوسف       |                        |
|  | زون شماره ۳۲. سریشه- سفیدآبه    | } زونهای بیست گانه دوم |
|  | زون شماره ۳۶. بالازرد- طاهرآباد |                        |
|  | زون شماره ۳۸. گناباد- روم       |                        |



راهنمای پروژه های اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰  
استان خراسان جنوبی

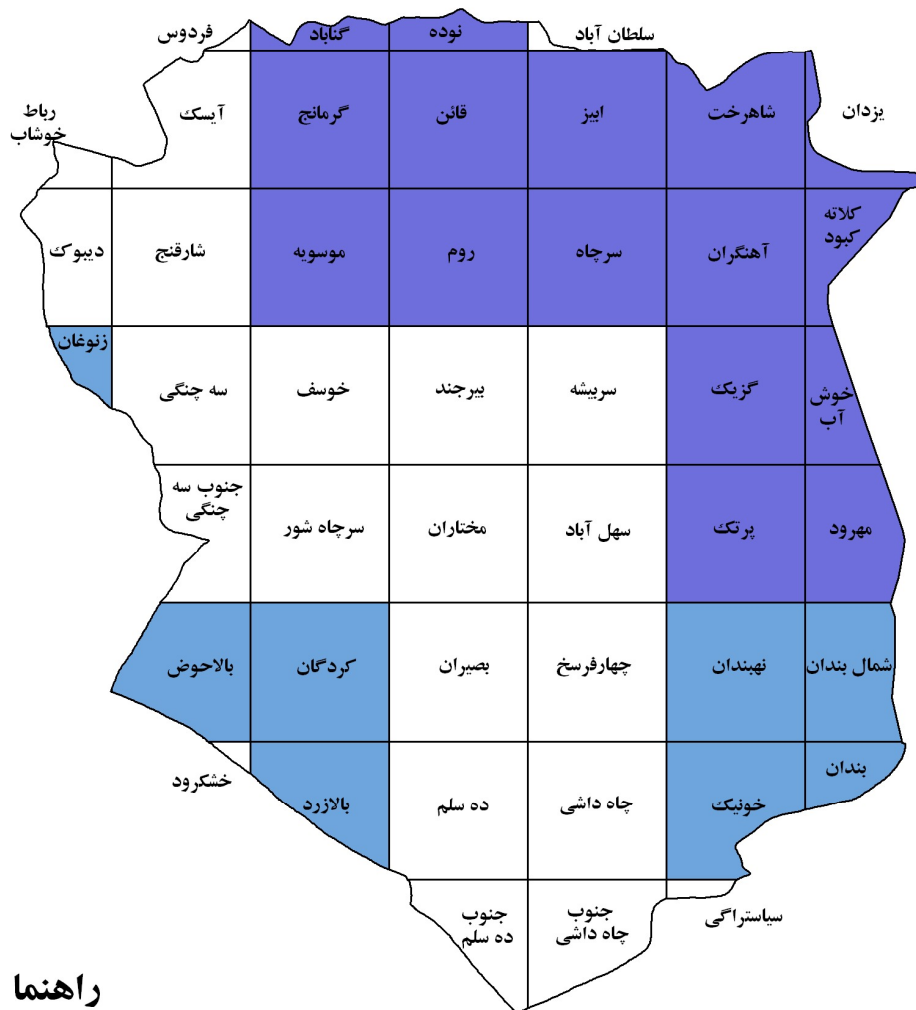


راهنما

- گزارش های تهیه شده
- در مرحله آنالیز
- در مرحله برداشت صحرایی



راهنمای پروژه‌های اکتشافات ژئوشیمیایی غیرسیستماتیک ۱:۱۰۰,۰۰۰ کار شده توسط شرکتهای خارجی  
استان خراسان جنوبی

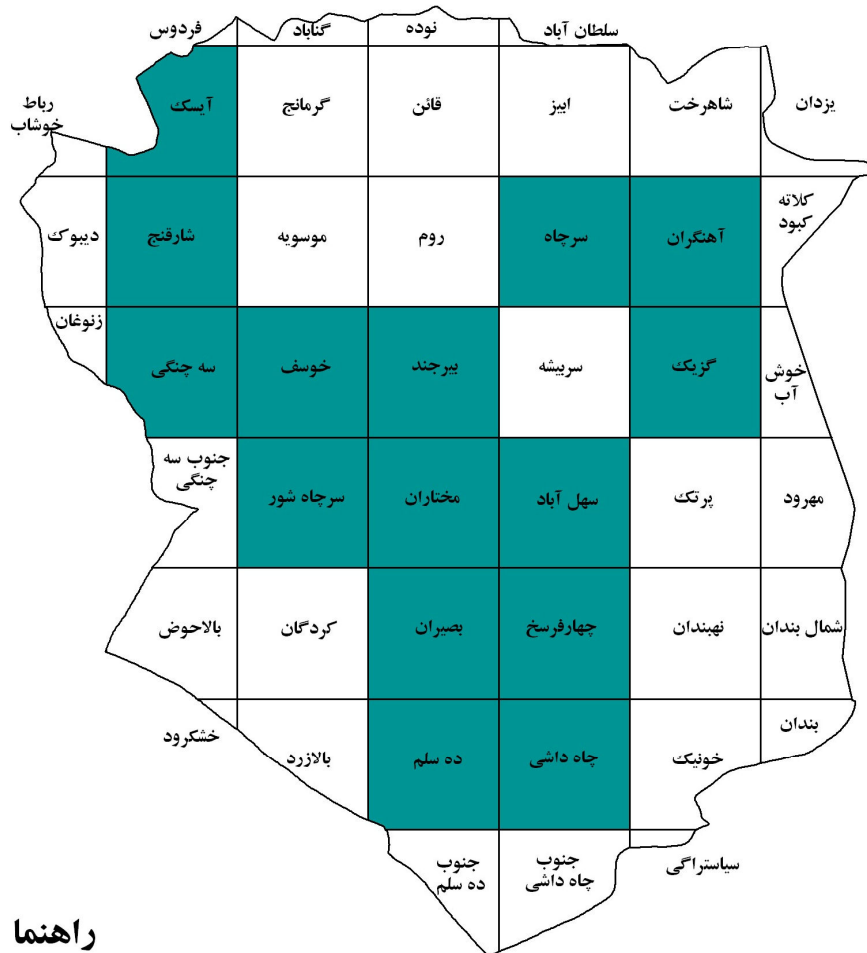


راهنما

- شرکت Geometal
- شرکت BRGM



### راهنمای مناطق دارای گزارش دورسنجی استان خراسان جنوبی

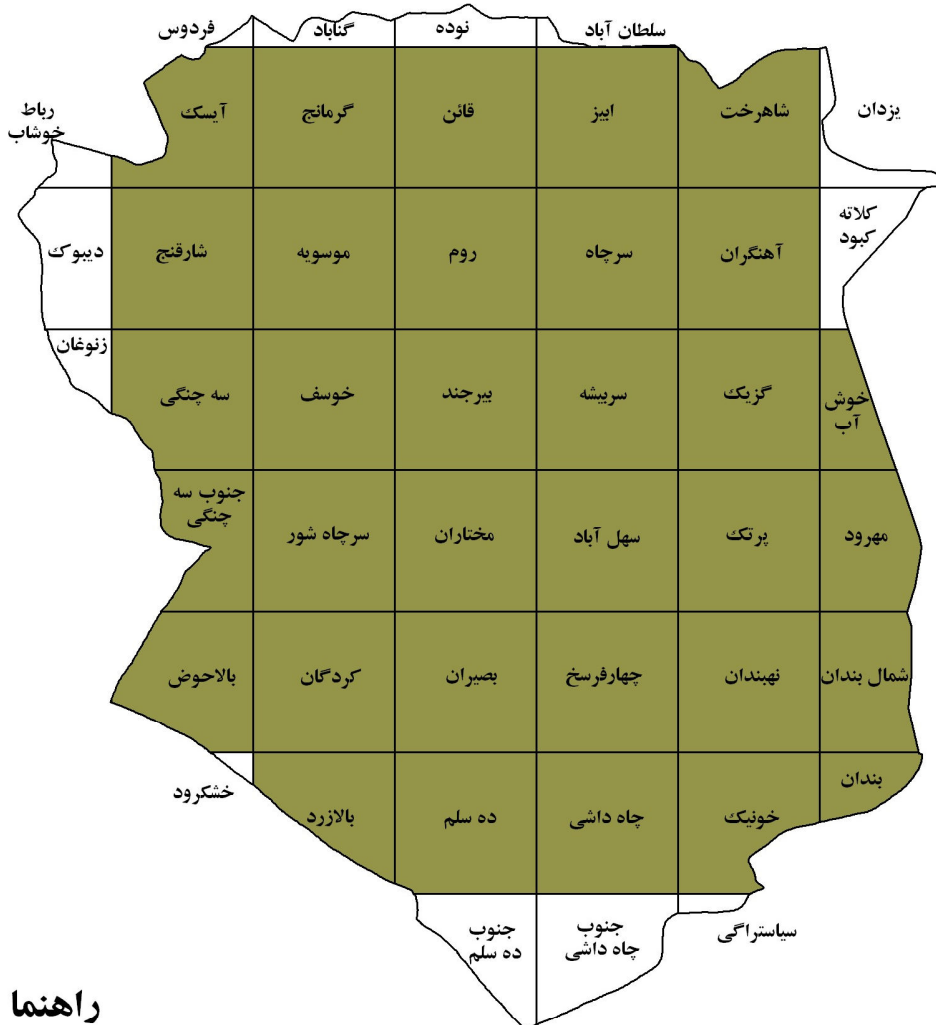


### راهنما

گزارش های تهیه شده



### راهنمای تصاویر لندست استان خراسان جنوبی

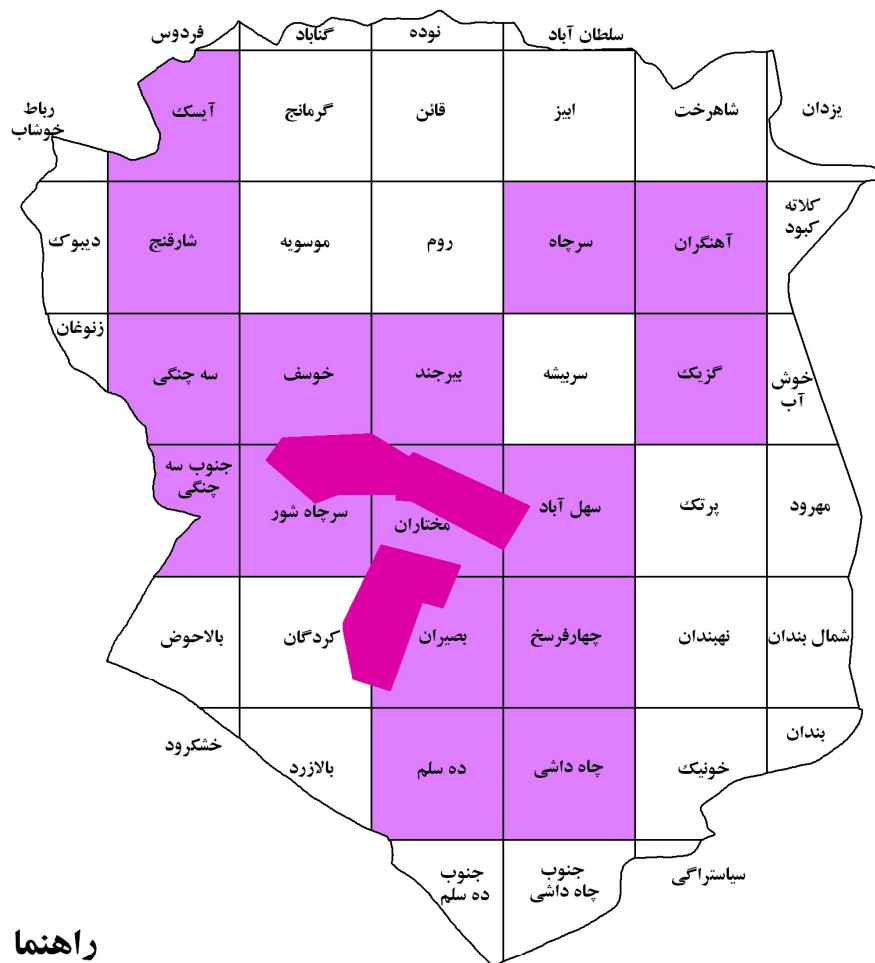


### راهنما

تصاویر پردازش شده



### راهنمای مناطق دارای گزارش ژئوفیزیک هوایی استان خراسان جنوبی



### راهنما

- خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر
- خطوط پرواز ۲۰۰۰ یا ۴۰۰۰ متر

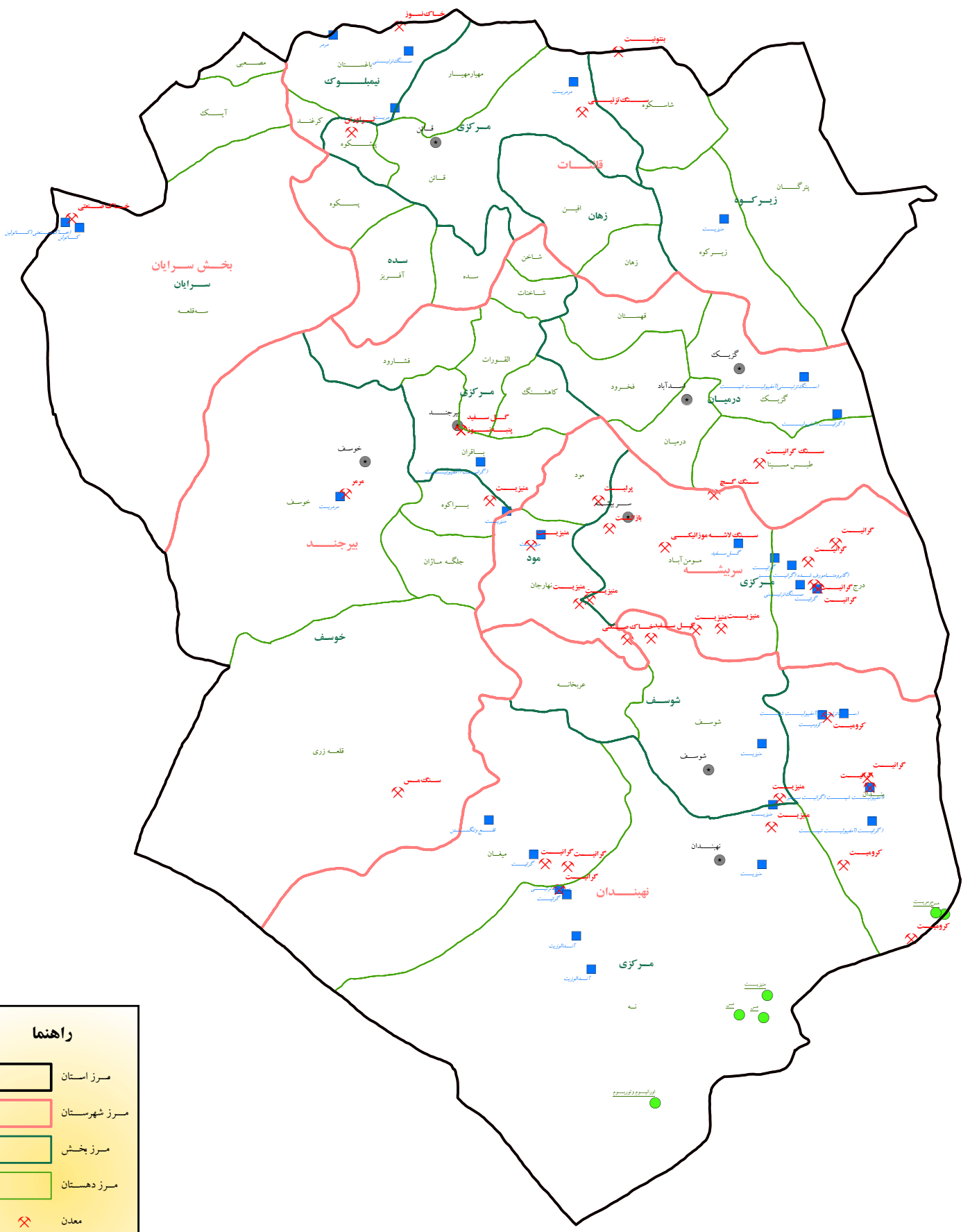






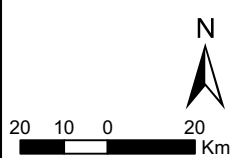
وزارت صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور

### نقشه پتانسیل های معدنی استان خراسان جنوبی



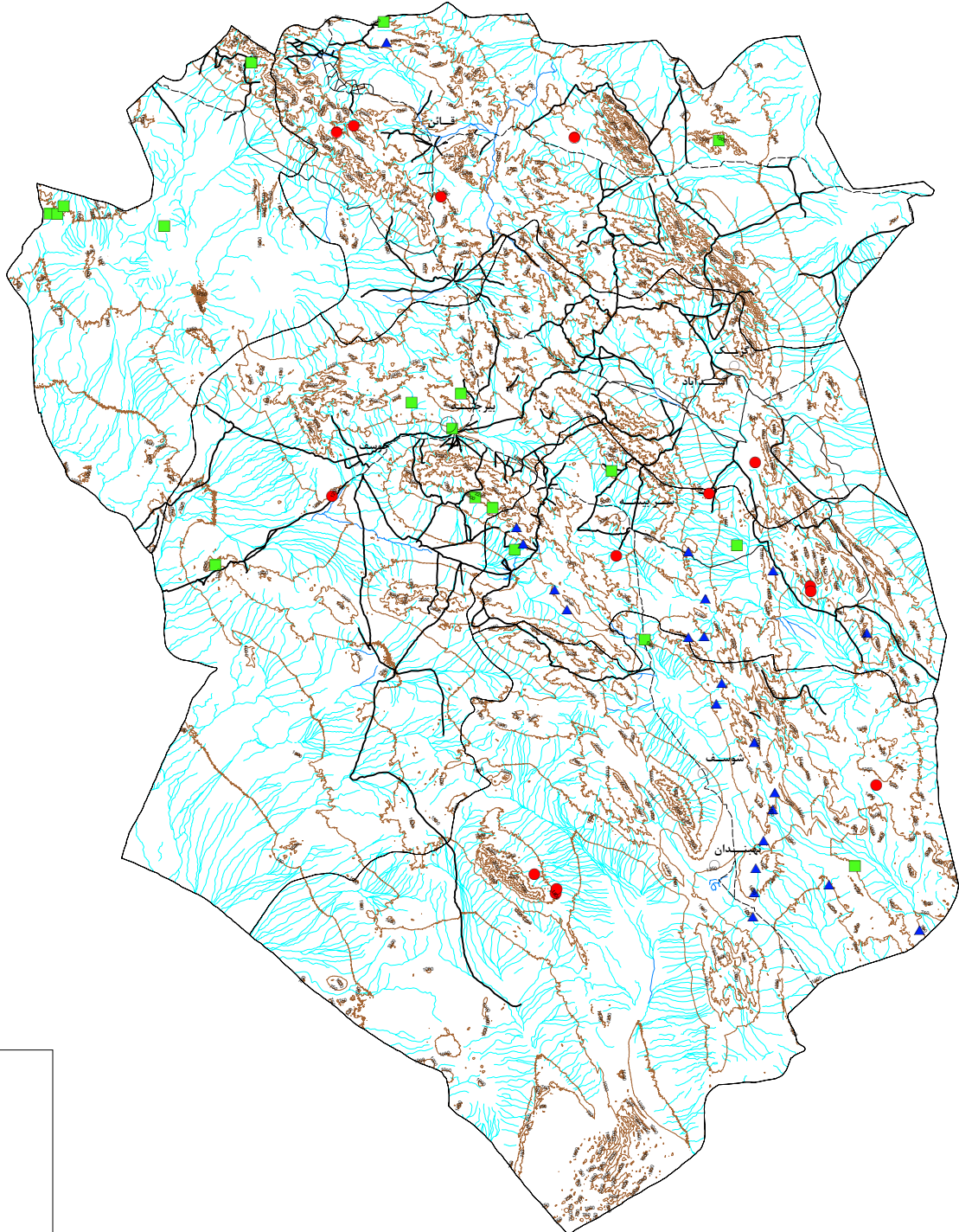
**راهنما**

- مرز استان
- مرز شهرستان
- مرز بخش
- مرز دهستان
- X معدن
- کانسار
- مراکز شهری
- نشانه معدنی



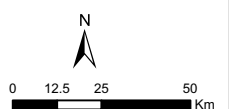


## نقشه پراکندگی معادن استان خراسان جنوبی



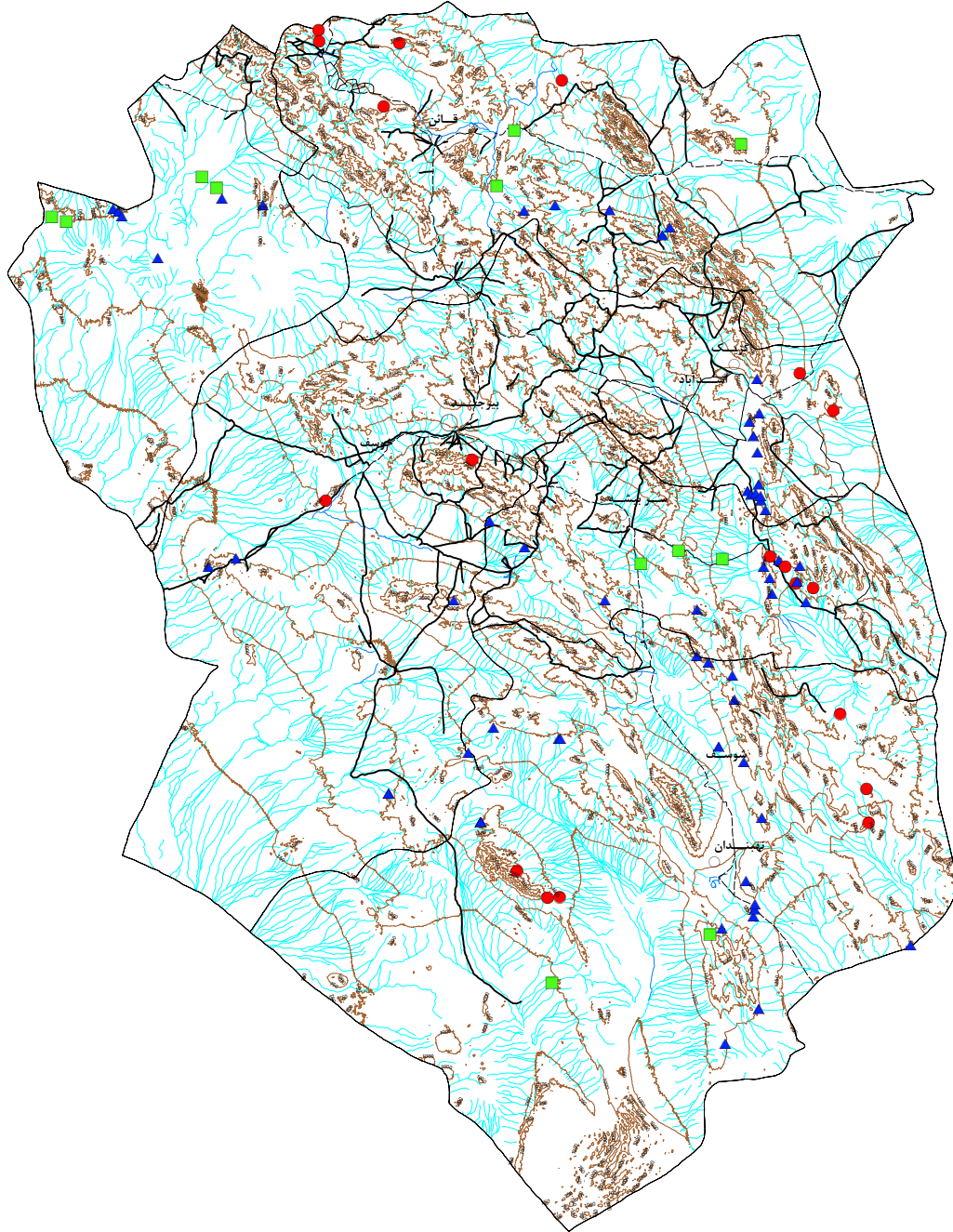
### راهنما

- مرکز استان
- شهرهای مهم
- معادن**
- ▲ فلزی
- غیر فلزی
- مصالح ساختمانی
- راه درجه یک
- راه درجه دو
- - - راه درجه سه
- مرز استان
- مرز شهرستان
- منحنی میزان
- آبراه اصلی
- آبراه فرعی



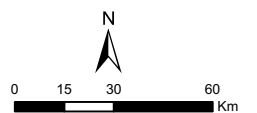


## نقشه پراکندگی کانسارهای استان خراسان جنوبی



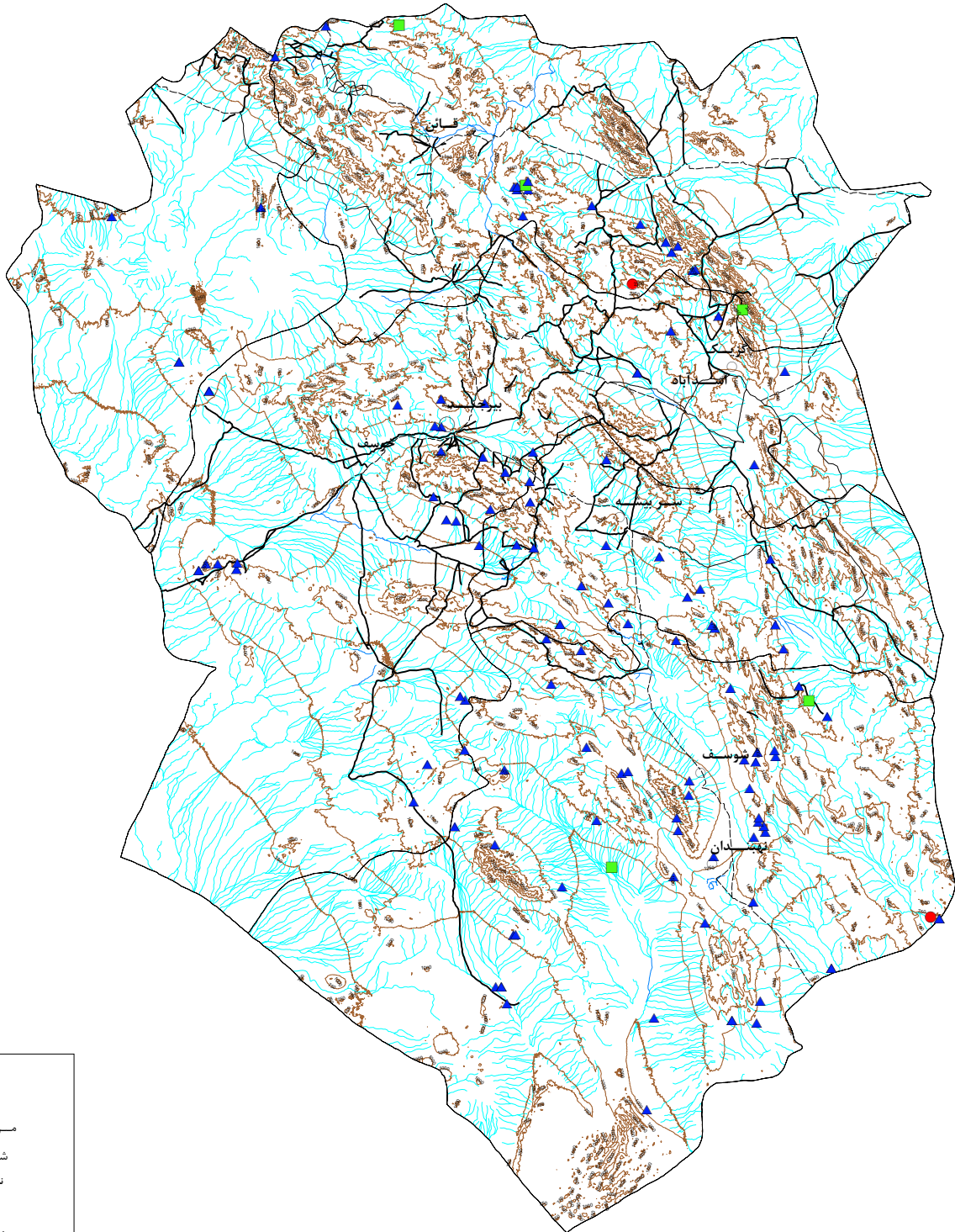
### راهنما

- مرکز استان
- شهرهای مهم
- کنسیر
- ▲ فیزی
- غیر فلزی
- مصالح ساختمانی
- راه درجه یک
- راه درجه دو
- راه درجه سه
- مرز استان
- مرز شهرستان
- منحنی میزان
- آبراهه اصلی
- آبراهه فرعی





## نقشه پراکندگی نشانه‌های معدنی استان خراسان جنوبی



### راهنما

- مرکز استان
- شهرهای مهم
- نشانه های معدنی
- ▲ فلزی
- غیر فلزی
- مصالح ساختمانی
- راه درجه یک
- راه درجه دو
- راه درجه سه
- مرز استان
- مرز شهرستان
- منحنی میزان
- آبراهه اصلی
- آبراهه فرعی

