

زمین‌شناسی و توان معدنی استان قزوین

سید علی آقائاتی*

۱. وضعیت جغرافیایی

استان قزوین با حدود ۱۵۸۲۰ کیلومتر مربع وسعت بین استان‌های گیلان، مازندران، تهران، مرکزی، همدان و زنجان قرار دارد. مرکز استان شهرستان قزوین است که تا تهران حدود ۱۴۰ کیلومتر فاصله دارد. این استان با جمعیتی حدود یک میلیون نفر در پی جدا شدن شهرستان قزوین از استان تهران و تاکستان از استان زنجان، شکل گرفته است. سه شهرستان اصلی به نام‌های قزوین، تاکستان و بوئین زهرا دارد. و آوج، آبیک و رودبار الموت از بخش‌های استان هستند.

از نظر کوه‌نگاری، بخش شمالی و جنوبی استان مرتفع و کوهستانی است. در میان این رشته کوه‌ها، زمین‌های حاصل‌خیزی قرار دارد که از خاور به باختر عبارت‌اند از: دشت قزوین، دره‌ی ابهر، چمن سلطانیه و خمسه‌ی زنجان. استان قزوین، به لحاظ برخورداری از شرایط اقلیمی مناسب و اراضی حاصل‌خیز برای کشت انواع محصولات گرمسیری و سردسیری، یکی از قطب‌های کشاورزی کشور است. افزون بر این، جایگاه جغرافیایی استان سبب شده است که از نظر صنعت نیز جایگاه ویژه‌ای داشته باشد. وجود ۱۴۰ معدن فعال، متروکه، راکد و در حال واگذاری، حاکی از پتانسیل معدنی درخور توجه استان است.

۲. جایگاه و ویژگی‌های زمین‌شناسی

از نگاه زمین‌شناسی، استان قزوین در فصل مشترک البرز باختری و لبه‌ی شمالی ایران مرکزی قرار دارد. به گفته‌ی دیگر، بلندی‌های شمال استان در حاشیه‌ی جنوبی البرز و بخش بیشتر استان که شامل دشت قزوین و ارتفاعات جنوب است، به پهنه‌ی ساختاری-رسوبی ایران مرکزی تعلق دارد و به نظر می‌رسد که مرز این دو پهنه بر راندگی شمال قزوین منطبق باشد که ارتفاعات شمال را از دشت قزوین جدا می‌کند. ولی، این مرز به یقین برآوردی است، به طوری که تعیین یک خط جداکننده‌ی واقعی بین البرز و ایران مرکزی نشدنی است و این دو دو پیکره‌ای از یک حوضه‌اند.

از دیدگاه ریخت‌شناسی، کوه‌های شمال قزوین، از یک سلسله چین‌ها و راندگی‌های خاوری-باختری ساخته شده است که به سمت جنوب رانده شده‌اند. شدت دگرریختی در حد کوه و دشت در بیشترین مقدار است و بلندی‌های البرز روی دشت قزوین رانده شده است. بخش شمالی دشت قزوین، سیمای پهنه‌های کوه‌پایه‌ای را دارد که به تدریج به پهنه‌ی مسطح دشت قزوین می‌رسد و با نهشته‌های آبرفتی جوان و گاهی با ریخت‌های کویری چون پوسته‌ی نمکی، کفه‌ی رسی و تپه‌های ماسه‌ای پوشیده شده است. حد جنوبی استان فیزیوگرافی

سنگ های سنوزوئیک ، با مجموعه های آذر آواری ائوسن (سازند کرج) آغاز می شود که گاهی نفوذی های گرانیتی وابسته به رویداد کوهزایی پیرنئن به درون آن ها تزریق شده است . بخش بیشتر سنگ های سنوزوئیک استان قزوین ردیف های هم زمان با کوهزایی سنوزوئیک اند که به طور عمده در حوضه های بین کوهی انباشته شده اند و رخنمون های محدودی در پای ارتفاعات دارند .

در استان قزوین ، نهشته های آبرفتی کواترنر گسترده های وسیعی را زیر پوشش دارند . دگرریختی های رسوبات کواترنر استان قزوین از اهمیت ویژه ای برخوردارند ، به طوری که در گستره ی استان ، گسله های شمال قزوین ، طالقان ، اشتهارد ، آبیک و شاهرود رسوب های کواترنر را بریده و دارای پیشینه ی لرزه خیزی هستند و در نتیجه ، رویداد زمین لرزه در استان قزوین دور از انتظار نیست .

۳. توان معدنی

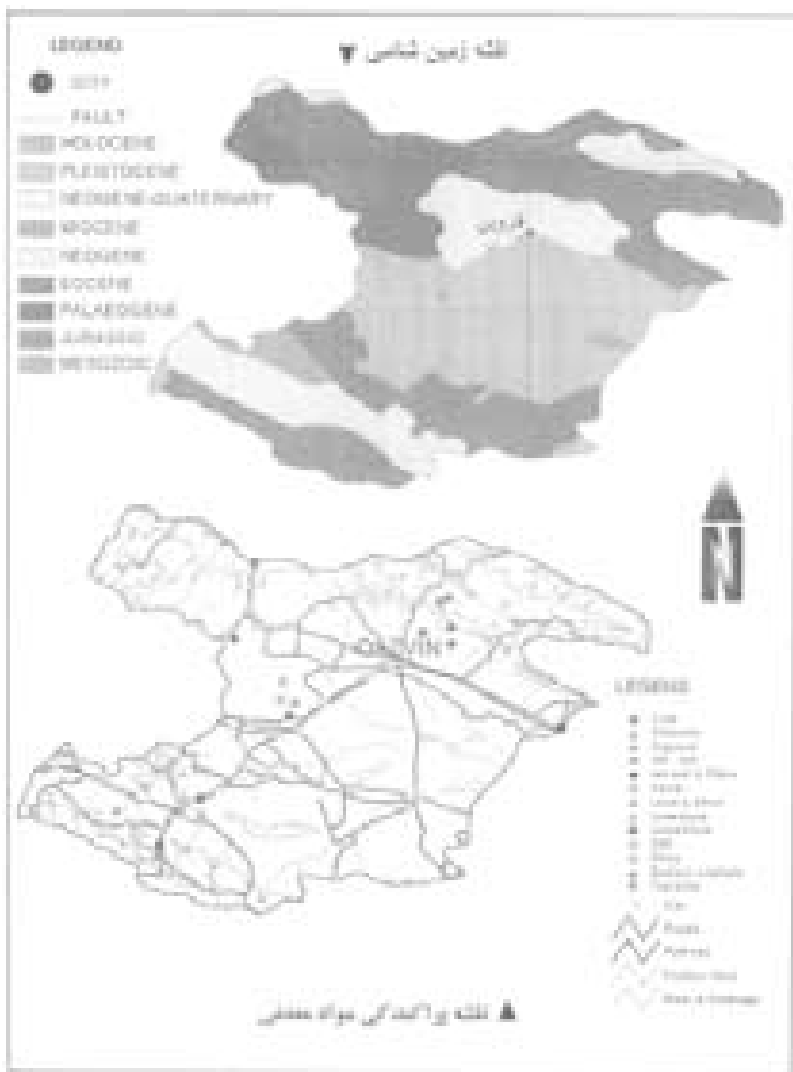
قدمت بهره برداری از مواد معدنی در منطقه ی قزوین بسیار طولانی است که این موضوع با کشف کوره های ذوب مس و سرباره های مربوط در حوالی روستای سگزآباد بوئین زهرا ، با قدمتی در حدود ۴۹۰۰ سال پیش از میلاد ، به اثبات رسیده است .

منطقه ی قزوین که در دامنه های جنوبی البرز جای گرفته ، شامل مجموعه ی متنوعی از مواد معدنی متفاوت ، شامل ذخایری از سیلیس ، آلونیت (زاج سفید) ، کائولین و خاک های صنعتی ، زغال سنگ ، گچ و نمک ، سنگ های آهکی ، سرب و روی ، مس ، منگنز ، آهن ، بوکسیت و باریت است . سیلیس یکی از مواد معدنی فراوان در منطقه ی قزوین است . گسترش تشکیلات ماسه سنگی لالون و کوازتیزیت سفیدرنگ بخش بالایی این تشکیلات و هم چنین فعالیت های ماگمایی دوران سوم که باعث فوران های آتشفشانی و رسوب توف های اسیدی در منطقه شد ، ذخایر بزرگی از سیلیس را در منطقه به وجود آورده است . به طور کلی می توان ذخایر سیلیس منطقه را از نظر نحوه ی تشکیل به دو دسته تقسیم کرد :

۱ . ذخایر سیلیس رسوبی که مربوط به بخش فوقانی تشکیلات ماسه سنگی لالون است و بیشترین گسترش آن در مناطق آبگرم و آبیک دیده می شود .

۲ . ذخایر سیلیس آذرین که حاصل آلتراسیون توف های اسیدی منطقه توسط

کوهستانی دارد که در ساخت آن ، سنگ های پالئوزوئیک و مزوزوئیک ، به ویژه ولکانیک های سنوزوئیک نقش اساسی دارند . واحدهای تکتونواستراتیگرافی بخش شمالی (البرز) و بخش جنوبی (ایران مرکزی) استان تفاوت آشکار ندارند (راهنمای ۱) و در همه جا توالی های سنگی با نهشته های پلاتفرمی پرکامبرین پسین (سازند سلطانیه) آغاز می شود که کم و بیش با چند ایست رسوبی کوچک و بزرگ تا تریاس میانی ادامه می یابد . ردیف های تریاس بالا- ژوراسیک میانی یک واحد تکتونواستراتیگرافی محدود به دو رویداد کوهزایی سیمبرین پیشین (تریاس بالا) و سیمبرین میانی (ژوراسیک میانی) است که به طور عمده متشکل از شیل و سنگ ماسه (سازند شمشک) هستند و رسوب های زغال دار ایران محسوب می شوند که در پیش بوم های سیمبرین پیشین انباشته شده اند . در همه جای استان قزوین ، سنگ های ژوراسیک میانی- کرتاسه بالا ردیف های سکوی قاره ای مارنی- کربناتی هستند که رخنمون های کوچکی در شمال و جنوب استان (آوج) دارند .



محلول‌های گرمایی منتج شده از سنگ‌های آذرین است. این نوع ذخیره در غرب قزوین و منطقه‌ی تاکستان گسترش دارد. خاک‌های صنعتی، از مواد معدنی دیگر موجود در منطقه است که با در نظر گرفتن گسترش تشکیلات آذر آواری منطقه، ذخایر متعددی را تشکیل داده است. خاک‌های صنعتی موجود در منطقه با ترکیبات متفاوت شامل خاک‌هایی با ترکیب کائولینیتی تا بنتونیتی هستند. مناطق شمال تاکستان، جنوب بوئین‌زهر و شمال قزوین، از مهم‌ترین مناطق گسترش این ماده‌ی معدنی به شمار می‌روند. زاج سفید یا آلونیت، ماده‌ی معدنی دیگری است که در منطقه گسترش فراوان دارد و از قدیم‌الایام از آن بهره‌برداری می‌شد. این ماده‌ی معدنی نیز حاصل آلتراسیون سنگ‌های آذرین و آذر آواری غنی از آلومینیوم توسط محللول‌های گرمایی سولفاته است. گسترش فراوان این پدیده باعث ایجاد ذخایر عظیمی از زاج در منطقه شده است که با توجه به امکان استفاده از این ماده‌ی معدنی برای تولید آلومینا، تحقیقات بیشتر در رابطه با نحوه‌ی بهره‌برداری از این ماده‌ی معدنی ضرورت دارد. بیشترین تمرکز آن در مناطق طارم سفلی و تاکستان است. همان‌طور که ذکر شد، زغال سنگ نیز با توجه به گسترش تشکیلات زغال‌دار شمشک، از مواد معدنی موجود در منطقه است. این ماده‌ی معدنی در شمال قزوین و آبیگ تمرکز دارد و تعدادی معدن نیز در این نقاط فعالیت دارند. سنگ‌های آهکی و دولومیت نیز در منطقه‌ی قزوین گسترش دارند. مهم‌ترین ذخایر سنگ‌های آهکی در اطراف آبگرم و آبیگ متمرکزند که به ترتیب متعلق به آهک‌های تشکیلات قم و تشکیلات آهکی ژوراسیک و کرتاسه هستند. دولومیت نیز در حوالی آبگرم در دست اکتشاف است که با توجه به بازار مصرف موجود، یعنی شرکت‌های شیشه‌ی منطقه، امکان بهره‌برداری از این ماده‌ی معدنی نیز افزایش می‌یابد.

در منطقه‌ی قزوین، گچ به صورت ژپس با کیفیت بالا در سنگ‌های آذر آواری پالئوژن وجود دارد. این ماده‌ی معدنی در بخش‌های شمالی الموت، طالقان و حوالی آوج گسترده است. گچ‌های موجود در منطقه‌ی آوج مربوط به تشکیلات نئوژن هستند و معادل تشکیلات «URF» در ایران مرکزی محسوب می‌شوند. هم‌چنین، نمک در منطقه به دو صورت نمک آبی و نمک معدنی به دست می‌آید. نمک‌های آبی شامل نمک‌هایی

هستند که از تبخیر آب چشمه‌های شور و بر جای ماندن نمک حاصل می‌شوند. این نوع نمک را در دره‌ی الموت و حوالی روستای گرمارود پایین تهیه می‌کنند.

نوع دیگر نمک که از معادن نمک به دست می‌آید، در منطقه‌ی

آوج و آبگرم در حوالی روستای شوراب به دست می‌آید. در این جا گسترش سازند قرمز بالایی و ذخایری از گچ و نمک به صورت چند گنبد نمکی در این سازند مشاهده می‌شود که معادن گچ و نمک منطقه‌ی آوج را تشکیل می‌دهند. باریت فراوانی و گسترش زیادی در استان دارد و این به دلیل ارتباط نزدیک تشکیل این ذخایر با فعالیت‌های ماگمایی پالئوژن و گسترش این سنگ‌ها در منطقه است. مهم‌ترین تمرکز این ذخایر در مناطق شمال آبیگ تا شمال قزوین قرار دارد و در مناطق دیگر، همانند جنوب بوئین‌زهر و طارم نیز، این ماده‌ی معدنی یافت شده است. بوکسیت و خاک‌های نسوز نیز در منطقه مشاهده گردیده است. بوکسیت که ماده‌ی اولیه‌ی تولید آلومینیوم و یا آجرهای نسوز است، به صورت عدسی‌های کوچک در حوالی روستای بیگلر در منطقه‌ی آوج وجود دارد. این عدسی‌های بوکسیتی بین سنگ‌های آهکی و ماسه‌سنگی سازند روته و الیکا قرار گرفته‌اند. به علاوه، در منطقه‌ی الموت نیز ذخایر نسوز بوکسیتی توسط کارشناسان سازمان زمین‌شناسی گزارش شده است.

وجود منگنز به شکل اکسیدهای منگنز در چند نقطه از استان گزارش گردیده است. این ماده‌ی معدنی بین سنگ‌های آهکی سازند روته و سنگ‌های آذر آواری پالئوژن منطقه تشکیل شده است. آثار متعددی از کانی‌های فلزی، از قبیل سولفیدها و کربنات‌های مس (کالکوپیریت و مالاکیت)، سولفید سرب و روی و آثاری از اکسیدهای آهن در منطقه وجود دارد.

اکثر این آثار معدنی ارتباط نزدیکی با فعالیت‌های ماگمایی دوران سوم زمین‌شناسی دارند و در بین نهشته‌های آذرین و آذر آواری تشکیل شده‌اند. از مهم‌ترین مناطق تمرکز این مواد معدنی می‌توان به مناطق طارم سفلی، تاکستان، الموت و جنوب بوئین‌زهر اشاره کرد.

براساس اطلاعات مندرج در نشریه‌ی «سیمای معادن استان قزوین» (۱۳۷۸)، از ۵۷ معدن فعال استان حدود ۱۶ نوع ماده‌ی معدنی (فلزی، غیر فلزی و مصالح ساختمانی) استخراج و بهره‌برداری می‌شود. افزون بر این، در استان نزدیک به ۸۰ معدن متروکه، در حال تجهیز و آماده‌سازی، و در حال واگذاری وجود دارد.

جدول ۱. نوع و تعداد معادن فعال استان قزوین

خاک‌های صنعتی	کائولن	بنتونیت	دولومیت	سیلیس	سنگ آهک	سنگ لاشه	گرانیت
۱۳	۳	۱	۳	۱۰	۳	۵	۱

سنگ گچ	باریت	سنگ نمک	بوکسیت	منگنز	مس	زغال سنگ	زاج
۳	۷	۲	۱	۱	۲	۱	۱

بالقوه‌ی معدنی تهیه می‌شوند. تمام استان قزوین با حدود چهار برگ نقشه‌ی زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ پوشیده می‌شود. این گونه مطالعات اکنون خاتمه یافته‌اند و نتایج مربوطه به صورت نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی، در بسیاری از برنامه‌های عمرانی و پژوهش‌های علمی-آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ب) بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

معمولاً بررسی‌های زمین‌شناسی در این مقیاس، در نواحی‌ای صورت می‌گیرند که پیچیدگی زمین‌شناسی دارند و از نظر توان معدنی درخور توجه هستند.

۲-۴. بررسی‌های اکتشافی

با وجود توانایی‌های معدنی، اکتشافات ناحیه‌ای انجام شده منحصر به گوشه‌ی شمال باختری استان قزوین است. برخلاف اکتشافات ناحیه‌ای، اکتشافات موضوعی، خصوصاً در زمینه آلونیت، کائولن، مس، سرب و روی درخور توجه است. چکیده‌ی فعالیت‌های اکتشافی ناحیه‌ای و مصنوعی به شرح زیر است:

الف) اکتشافات ناحیه‌ای

اکتشافات ناحیه‌ای انجام شده در استان قزوین از نوع ژئوشیمیایی است که در قالب نقشه‌های ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ صورت گرفته است. در اکتشافات ژئوشیمیایی انجام شده، محور بررسی‌ها بر نمونه‌برداری از آبراهه‌ها و اکتشافات چکشی است که انجام آن با استانداردهای لازم هماهنگ است. مناطقی که به روش ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، شامل بخش‌هایی از نقشه‌های ابهر، رودبار، طارم و سلطانیه هستند که حدود چهار هزار کیلومتر مربع وسعت دارند (راهنمای ۲).

ب) اکتشافات موضوعی

افزون بر اکتشافات ناحیه‌ای، برابر اطلاعات موجود، تاکنون چند طرح اکتشاف موضوعی از محل اعتبارات استانی و یا ملی به اجرا درآمده است که حاصل آن، شناخت و معرفی ذخایری از مواد معدنی فلزی، غیر فلزی، سنگ‌های تزئینی و ساختمانی است.

ج) گزارش‌های اکتشافی

۱. گزارش مطالعات اکتشافات ژئوفیزیکی به روش IP و RS در منطقه‌ی زه‌آباد قزوین (سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۷۱).

معادن در حال واگذاری عمدتاً از نوع خاک صنعتی، زغال سنگ، کربنات مس، خاک نسوز، بنتونیت درجه‌ی ۲، آهن هماتیت و خاک سرخ هستند.

جدول ۲. عمده‌ترین معادن در حال تجهیز و آماده‌سازی استان قزوین

نام معدن	نوع ماده‌ی معدنی
آبیک	زغال سنگ
جوتان	سرب و باریت
زه‌آباد	سرب و روی
چنگوری	سرب
آوه الموت	مس
حصاره دوه یاناقی	مس
ورین	باریت
لک	سرب

افزون بر این، حدود ۱۱ معدن راکد و ۳۵ معدن متروکه در استان قزوین وجود دارد. قابل ذکر است که از معادن فعال موجود، یک معدن دولتی است و ۲۴ معدن به صورت تعاونی و بقیه توسط بخش خصوصی اداره می‌شوند. ذخایر و نشانه‌های معدنی مورد بحث، توان معدنی بالای استان را نشان می‌دهد و لزوم اجرای عملیات اکتشافی در مقیاس‌های گوناگون را در استان توجیه می‌کند (راهنمای ۱).

۴. فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان

موقعیت جغرافیایی استان قزوین در دامنه‌ی جنوبی البرز، به ویژه نشانه‌های معدنی فراوان این استان سبب شده است، تا فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی این استان تاریخچه‌ی طولانی داشته باشد. جدا از بررسی‌های موضوعی و موضعی، مطالعات اصولی زمین‌شناسی و اکتشافی استان به طور عمده در چارچوب برنامه‌های جاری و طرح‌های «سازمان زمین‌شناسی» صورت گرفته که چکیده‌ی آن به شرح زیر است:

۱-۴. بررسی‌های زمین‌شناسی

الف) بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

به طور معمول، نقشه‌های زمین‌شناسی در این مقیاس، در راستای دستیابی به اطلاعات جامع از نوع سنگ‌ها و توان

۲. مطالعه‌ی ژئوفیزیکی دشت قزوین به طریقه‌ی الکتریکی (اداره‌ی کل آب و خاک، ۱۳۴۲).

د) ژئوفیزیک هوایی

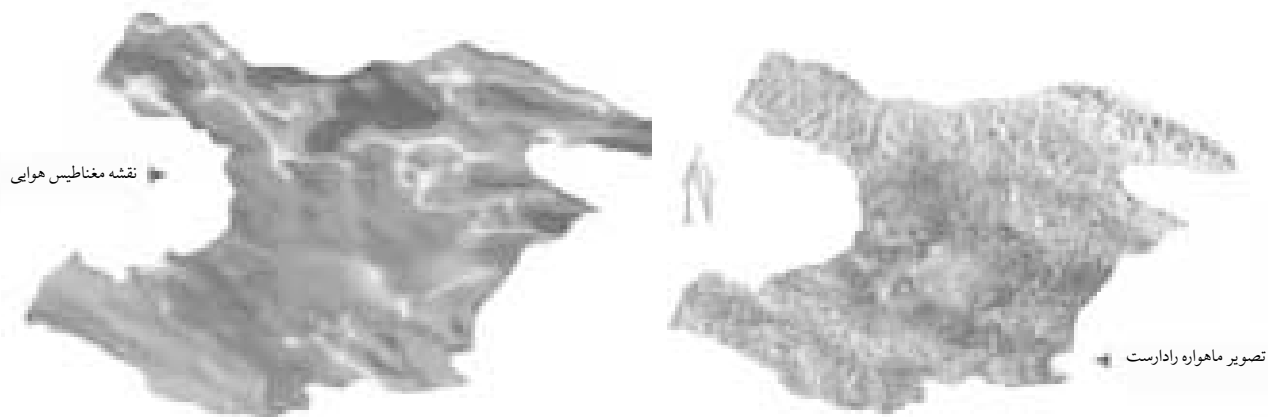
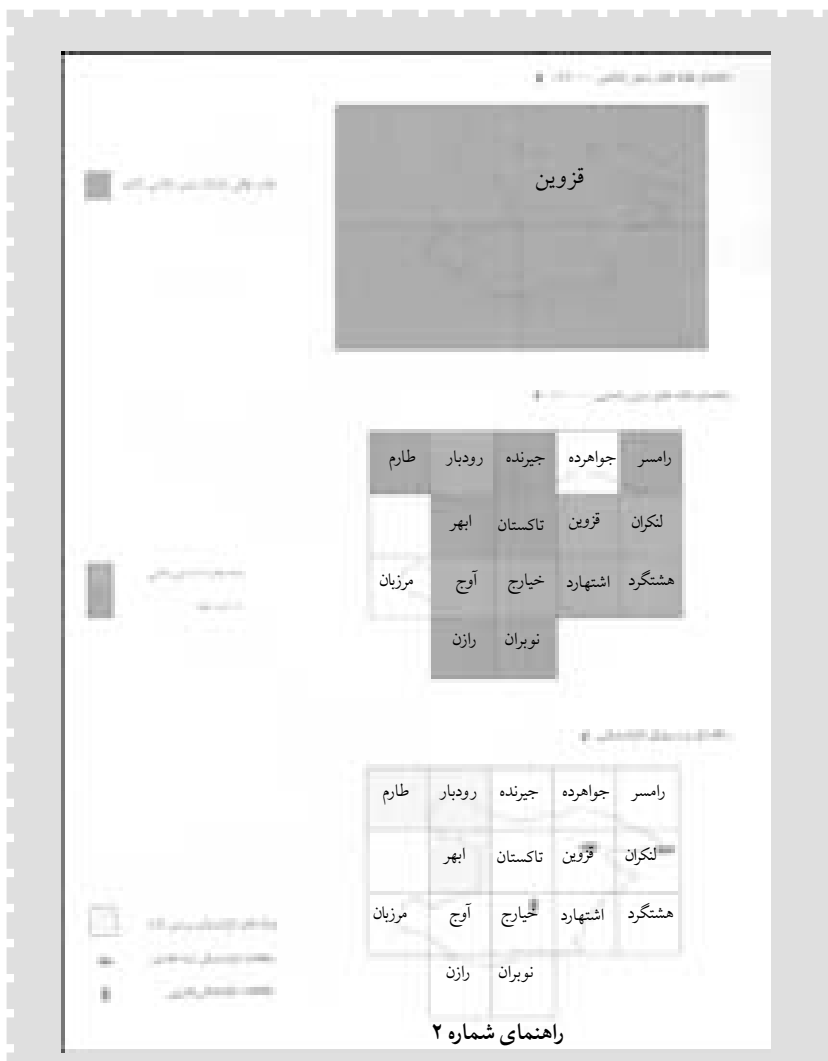
به منظور دست‌یابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی و زمین‌ساخت منطقه‌ای، و هم‌چنین شناخت پهنه‌های مناسب برای

اکتشاف ذخایر معدنی پنهان، سازمان زمین‌شناسی کشور نقشه‌های ژئوفیزیک هوایی سراسری را در مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ تهیه کرده است که در حال حاضر از تلفیق آن‌ها، نقشه‌ی مغناطیس هوایی ایران به مقیاس ۱:۱/۰۰۰/۰۰۰ به چاپ رسیده است و بخش مربوط به استان قزوین در راهنمای ۳ دیده می‌شود.

✽ کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی پژوهشکده‌ی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

منابع

- ۱) نقشه گزارش زمین‌شناسی چهارگوش قزوین-رشت، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۲) نقشه‌های زمین‌شناسی و ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ استان قزوین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۳) زمین‌شناسی و توان معدنی استان‌ها، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۴) قربانی، م (۱۳۸۱)، دیپاچه‌ای بر زمین‌شناسی اقتصادی ایران- پایگاه داده‌های علوم زمین



راهنمای شماره ۳

جدول تعدادی از معادن استان قزوین

میزان استخراج سالانه تن	ذخیره احتمالی هزار تن	روش استخراج	نام ماده معدنی	نام شهرستان	نام معدن
۶۰۰۰	—	روباز	سیلیس	قزوین	آبترش
—	—	روباز	زغال سنگ		آبیک
۴۵۰۰	—	روباز	باریت	بوئین زهرا	آقچه مزار
۴۰۰۰	—	روباز	مس	قزوین	آقدره و اسدآباد
۵۰۰۰-۳۰۰۰	—	روباز	هماتیت - باریت - خاک	بوئین زهرا	آهن چوشالو
—	—	روباز	گچ		آوج
—	—	روباز	مس		اسکول دره
—	—	روباز	مس و سرب و روی		الموت
۱۰۰۰۰	۳۴۱۵/۰۰۷	روباز	کائولن	تاکستان	النکبه
۴۰۰۰	—	روباز	باریت	بوئین زهرا	باریت چناربالا
۱۰۰۰	—	روباز	باریت	آوج	باریت خروس دره آوج
۱۳۲۰	—	روباز	باریت	قزوین	باریت طیحور
—	—	زیرزمینی	گرانیت		بوئین زهرا
—	—	روباز	آلونیت (زاج)	تاکستان	تایکند
۴۰۰۰	۷۱۹/۸	روباز	خاک صنعتی	قزوین	چنارستان
—	—	روباز	سرب و روی و نقره		چنگوری
۱۱۲۵۰	—	روباز	خاک صنعتی درجه ۱	بوئین زهرا	خاک صنعتی رستم آباد
۵۰۰۰	—	روباز	بتونیت درجه ۱	بوئین زهرا	خاک صنعتی کشمر
۲۵۰۰	—	روباز	خاک صنعتی و سیلیس	تاکستان	خاک صنعتی و سیلیس زاجکان
—	—	روباز	سرب و روی		زاجکان پائین
—	—	روباز	سرب و روی		زه آباد اولیاء
۲۰۰۰	—	زیرزمینی	زغال سنگ	قزوین	سپوهین
۱۰۰۰۰	۵۰۰	روباز	گچ	بوئین زهرا	سعیدآباد
۱۰۰۰۰	—	روباز	سنگ لاشه	بوئین زهرا	سنگ لاشه زردکوه آوج
—	—	روباز	مس		سهگیر
۵۰۰۰	۵۰۰	روباز	سیلیس	قزوین	سیلیس شمال زاجکان علیا
۲۰۰۰۰۰	—	روباز	سیلیس	تاکستان	سیلیس قرمزآباد
—	—	روباز	سیلیس	قزوین	سیلیس قشلاق زاجکان
۱۲۰۰۰	—	روباز	سیلیس	بوئین زهرا	سیلیس کیسه چین
۲۰۰۰۰	—	روباز	سیلیس	قزوین	سیلیس یوزباش چای
—	—	روباز	باریت		شلمزارهیو
۲۰۰۰۰	—	روباز	سیلیس	تاکستان	شنین
—	—	روباز	مس		فاقدنام
۱۵۰۰۰	۶۴۰	روباز	کائولن	تاکستان	قازانداغی
—	—	روباز	سرب و روی		قره دره
—	—	روباز	سیلیس		کبوتر آهنگ
—	—	روباز	گچ		کتکان الموت
—	—	روباز	سرب		لک
—	—	روباز	باریت		ماهان یمقان
۳۰۰۰	—	روباز	نسوز بوکسیتی	بوئین زهرا	نسوز بوکسیتی بیگلر
—	—	روباز	باریتین		وندر
—	—	روباز	مرمریت		یله گنبد
—	—	روباز	خاک صنعتی		یوزباشچای